

Шлакопортландцемент с высоким содержанием шлака для монолитного бетона

Высокая стоимость цемента в Казахстане соответствует мировому уровню, хотя доходы рядовых граждан на порядок меньше доходов зарубежных трудящихся. Это предопределяет необходимость поиска путей по уменьшению его содержания в составах бетонов и растворов. Одним из радикальных способов снижения стоимости цемента является широкое производство и применение шлакопортландцемента. В то же время их массовое использование сдерживается по следующим причинам:

- при повышении содержания шлака в составе клинкера до 60 % марка шлакопортландцемента снижается до 300 и менее;
- замедленный набор прочности при твердении в естественных условиях;
- примерно такая же стоимость, как и рядового портландцемента.

Для того чтобы шлакопортландцемент занял свою «нишу» на строительном рынке, необходимо не только устранить указанные недостатки, но и провести широкую рекламную кампанию о достоинствах, а также области применения шлакопортландцемента.

В КарГТУ совместно с НИИСтромпроект проводятся интенсивные исследования по разработке технологии шлакопортландцемента, в котором содержание шлака составляет до 80 %. Цемент с содержанием 20 % клинкера в составе, а остальное – доменный гранулированный шлак, который вводится при помоле клинкера, по себестоимости ниже портландцемента даже состава D20. С другой стороны, при переводе, например, 50 % мощности завода на выпуск шлакопортландцемента его годовой выпуск увеличится в 2,5 раза и при исходной мощности предприятия в 1 млн. тонн составит 2,5 млн. тонн продукции в год. Таким образом, из общего количества выпускаемого цемента выпуск портландцемента состава D20 составит 0,5 млн. тонн, а остальное количество, т.е. 2 млн. тонн составит шлакопортландцемент состава D80. Выгодность для предприятия очевидна, поскольку используя прежние обжиговые печи, а это основной топливо- и энергоемкий технологический аппарат цементного завода, а из оборудования добавляются только сушильные и помольные установки, достигается увеличение мощности в 2,5 раза.

В строительстве сложился стереотип применения цемента только марки М400. Вместе с тем существует ГОСТ (Цемент для общестроительных работ), который регламентирует выпуск цемента марки М200. Конечно, такой цемент нельзя использовать для формовки бе-

тонных конструктивных изделий классов В25 и выше, но он с успехом может применяться для изготовления большой номенклатуры штукатурных, шпаклевочных и даже клеевых смесей. При применении цемента только марки М400 допускается значительный перерасход вяжущего материала, что не только невыгодно с экономической точки зрения, но и неприемлемо для экологических норм. Согласно данным зарубежных специалистов, при производстве 1 т цемента в атмосферу выделяется около 1 т углекислого газа.

В связи с этим рациональное использование клинкерного фонда является важной государственной задачей.

При проведении экспериментов по получению шлакопортландцемента с высоким содержанием шлака были внесены определенные корректировки в технологию помола клинкера, а также использован комплекс химических добавок. Химический состав доменного гранулированного шлака – отхода производства завода компании «АрселорМиттал» (г. Темиртау) соответствует требованиям ГОСТ 3476-74.

Химический состав шлака, %: CaO – 35,61; MgO – 16,05; SiO₂ – 33,4; Al₂O₃ – 16,05; Fe₂O₃ – 2,41; MnO – 1,38; SO₃ – 1,36; п.п.п. – 0,81. Модуль активности шлака равен 0,9.

В качестве вяжущего использовали портландцемент завода АО «ЦентралАзияЦемент» (Карагандинская обл.), соответствующий требованиям ГОСТ 10178-85 (Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия). Физико-механические свойства портландцемента представлены в таблице 1, химический состав – в таблице 2.

Результаты количественного анализа образца цемента АО «ЦентралАзияЦемент»:

Ca ₃ SiO ₅	76,0 %
Ca ₂ (Al,Fe) ₂ O ₅	17,0 %
Ca ₃ Al ₂ O ₆	10,1 %

Результаты экспериментов по модификации портландцемента представлены в таблице 3.

Полученные экспериментальные данные показывают, что несмотря на уменьшение в составе цемента содержания клинкера с 80 % до 20 %, при применении новой технологии и составов, обеспечивается получение шлакопортландцемента марки не только М400, но и М550 (состав 11). Согласно расчетам, с учетом стоимости добавок и других затрат, при выпуске шлакопортландцемента D80 по сравнению с портландцементом состава D20 достигается значительный экономический эффект.

Таблица 1 – Свойства портландцемента завода АО «ЦентралАзияЦемент»

Наименование показателей		Сроки схватывания, ч-мин		Предел прочности на изгиб, МПа, через 28 сут	Предел прочности на сжатие, МПа, через 28 сут
удельная поверхность, см ² /г	тонкость помола (остаток на сите 008), %	начало	конец		
2800	15,0	2-10	3-30	4,7	40,5

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что для успешного внедрения в строительство новых технологий, необходимо, в первую очередь, изменить

стереотип подхода строителей к вопросу применения цемента в зависимости от назначения бетонных и растворных материалов.

Таблица 2 – Химический состав клинкера цементного завода АО «ЦентралАзияЦемент»

Содержание окислов, %						Потери при прокаливании, %
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	
20,36	7,12	3,18	66,41	0,71	0,42	0,45

Таблица 3 – Прочность модифицированного шлакопортландцемента

Номер состава	Содержание шлака, %	Марка цемента по составу	Прочность на сжатие, МПа, после пропарки	Марка цемента по ГОСТ 10178-85
1	20	D20	26,0	ПЦ 400-2**
2*	20	D20	45,2	ПЦ 600-1
3	30	D30	28,4	ППЦ 500-2
4*	30	D30	37,6	ППЦ 600-2***
5	30	D30	41,4	ППЦ 600-1
6	40	D40	29,0	ППЦ 500-2
7*	40	D40	35,5	ППЦ 600-2
8*	40	D40	38,9	ППЦ 600-1
9	60	D60	23,0	ППЦ 400-2
10*	60	D60	36,0	ППЦ 600-2
11*	60	D60	46,1	ППЦ 600-1
12	80	D80	16,0	ППЦ 300-3
13*	80	D80	34,8	ППЦ 500-1
14*	80		39,6	ППЦ 600-1

* Модифицированные цементы;

** Группа по эффективности пропаривания;

*** Максимальная прочность для шлакопортландцемента по ГОСТу соответствует марке М500, в нашем случае марка достигает М600.

ӘОЖ 331.57(574)=512.122

ТӘЖІБЕКОВА К.Б.

Кедейшілік және жұмыссыздық мәселелерін шешудегі «Жол картасы» бағдарламасының алар орны

Қандай елде болмасын кедейшілік және жұмыссыздық мәселесі әрқашан болып тұрады, бұл табиғи құбылыс десе де болады, бірақ әр мемлекет осы мәселелерді шешуде өзінің белсенді немесе пассивті саясатын жүргізе алады. Осы жүргізілген саясатқа қарай бұл мәселелерді тиімді шешу жолына қол жеткізуге болады. Ең алдымен, бұл мәселелердің мемлекеттің дамуына кері әсерін тигізіп, елдегі адамның дамуын төмендетеді, сол себепті бұл мәселені зерттеу әрқашан өзекті мәселе болып табылады. Біздің елдегі жасалып жатқан оң шараларды қарастырмас бұрын, осы мәселелердің жағдайына сипаттама беріп көрейік. Келесі кестеде кедейшілік жағдайын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер динамикасы екі жыл бойынша сипатталған.

2009 жылдың мәліметі толық есептелмегендіктен

2007-2008 жылдардағы көрсеткіштерді сипаттайық. 2008 жылы өткен жылға қарағанда кедейшілік деңгейінің жалпы алғанда 1 пайызға төмендегенін көруге болады. Әрине бұл өте аз деңгей, оған қарамастан елімізде көбінесе кедейшілік деңгейін құрайтындар әлеуметтік қолдауды қажет ететін халық тобы болып табылады, сондықтан мемлекет 2010 жылдың 1 қаңтарынан бастап өмір сүру минимумы, ең төменгі еңбек ақы және барлық жәрдемақы мөлшерлерін көтерді. Атап айтатын болсақ, ең төменгі еңбек ақы мөлшері 2009 жылы 13700 теңгені құраса, 2010 жылдың 1 қаңтарынан бастап 14952 теңгені құрады және бұл мөлшер өмір сүру минимумына теңесті. Осыған сәйкес айлық есептік көрсеткіш 2009 жылдағы 1270 теңгеден 2010 жылы 1413 теңгеге дейін көтерілді.

1 – кесте – Қазақстан Республикасындағы кедейшілік көрсеткіштері, %

	Табыстары төмен халық үлесі		Кедейшілік тереңдігі	Кедейшілік күрделілігі	Джини коэффициенті	Қор коэффициенті
	өмір сүру деңгейі көлемінен	сәйкесті азық түлік қоржыны				
2007	12,7	1,4	2,4	0,8	0,309	7,17
2008	12,1	1,2	2,3	0,7	0,288	6,17