НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСКОРЕННОЙ ОЦЕНКЕ АКТИВНОСТИ ЦЕМЕНТА

МОСКВА–1986

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

Ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона
(НИИЖБ)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСКОРЕННОЙ ОЦЕНКЕ АКТИВНОСТИ ЦЕМЕНТА

Утверждены
директором НИИЖБ
7 марта 1986 г.

Москва 1986

УДК 666.94.004.92

Печатаются по решению секции технологии бетонов НТС НИИЖБ от 13 марта 1986 г.

Рекомендации по ускоренной оценке активности цемента. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1986, с. 10.

Рекомендации содержат основные положения по методике ускоренной оценки активности цемента на основе статистических коэффициентов, полученных по данным испытаний цемента в стандартном растворе на заводе-изготовителе и испытаний цемента в бетоне на заводе-потребителе.

Предназначены для ИТР лабораторий заводов сборного железобетона и строительных организаций.

Табл.2.

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона Госстроя СССР, 1986

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из путей снижения расхода цемента в бетоне является эффективное использование цемента в соответствии с его фактическими показателями качества. Однако в настоящее время стандартная марка цемента, нормируемая по ГОСТ 10178-85, определяется по ГОСТ 310.4-81 по результатам испытаний в возрасте 28 сут, что делает для потребителя невозможным применение этих стандартных методов для экспрессной оценки активности цемента. Это приводит к тому, что прочность бетона оказывается либо ниже требуемой (когда фактическая активность цемента ниже марки), что ведет к браку продукции; либо выше требуемой (когда фактическая активность цемента выше марки), что ведет к неоправданному перерасходу цемента.

Анализ отчетных данных большинства цементных заводов страны показал, что средние значения отношения активности цемента в возрасте 28 сут нормального твердения к активности после пропаривания для одной и той же видо-марки конкретного цементного завода - достаточно стабильны. Это явилось основанием для разработки настоящих Рекомендаций. Предлагаемая методика позволит с достаточной для практики точностью прогнозировать активность цемента и ее соответствие гарантированной марке, а также использовать полученные результаты испытания цемента в бетоне для корректировки составов бетона.

Зависимости между активностью цемента в стандартном растворе при его твердении в нормальных условиях и в бетоне носят статистический характер, поэтому при прогнозировании активности цемента по результатам ускоренных испытаний неизбежен определенный разброс результатов. **В связи с этим полученные по предлагаемой методике данные не могут служить юридическим основанием для предъявления претензий к цементным заводам, они предназначены только для оперативного контроля активности цемента, осуществляемого потребителем с целью оптимального использования данного цемента в бетоне.**

Накопление и анализ результатов испытания по предлагаемой методике позволит в дальнейшем решить вопрос о возможности ее стандартизации.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук, проф.Л.А.Малинина, кандидаты техн.наук М.И.Бруссер, А.С.Дмитриев) при участии Пермского политехнического института (канд.техн. наук А.Н.Мокрушин, инж.С.В.Раскопин).

Предложения и замечания по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в НИИЖБ по адресу: 109389,Москва,2-я Институтская ул.,д.6.

Дирекция НИИЖБ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для ускоренной оценки активности цемента в бетоне и прогнозирования ее соответствия гарантированной марке.

1.2. Рекомендации следует применять в лабораториях заводов строительной индустрии и в других строительных лабораториях с использованием оборудования для изготовления, пропаривания и испытания стандартных образцов бетона по ГОСТ 10180-78.

1.3. Методика ускоренной оценки активности цемента предусматривает два этапа: подготовительный и основной.

1.4. В подготовительном этапе устанавливают средний статистический переходный коэффициент эффективности цемента в пропаренном бетоне.

1.5. Основной этап включает в себя определение прочности пропаренного бетона, приготовленного на новой партии цемента той же видо-марки того же завода-поставщика, для которой ранее, на первом этапе, были установлены средние статистические переходные коэффициенты прогнозирования активности цемента в возрасте 28 сут нормального твердения и его стандартной марки.

Одновременно на втором этапе по результатам определения прочности бетона рекомендуется назначать водоцементное отношение, обеспечивающее получение бетона с заданной отпускной или передаточной прочностью, например, в соответствии с "Рекомендациями по ускоренной оценке качества цемента в бетоне и назначению его состава" (М., Стройиздат. 1975)*.

2. УСТАНОВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕМЕНТА ПРИ ПРОПАРИВАНИИ (подготовительный этап)

2.1. Для установления коэффициента эффективности цемента при пропаривании необходимо знать активность цемента в возрасте 28 сут нормального твердения по ГОСТ 310.4-81 и прочность пропаренного бетона эталонного состава, приготовленного на этом цементе.

---

* Следует обратить внимание на то, что указанные "Рекомендации" должны быть использованы только для назначения водоцементного отношения, но не для проверки активности цемента.

2.2. Активность цемента принимают по данным, полученным при испытании цемента на заводе-поставщике или в арбитражной лаборатории по государственным испытаниям.

В подготовительном этапе данные об активности цемента необходимо запросить у цементного завода-поставщика, который в соответствии с ГОСТ 22236-85 обязан выслать их потребителю.

С целью повышения надежности прогнозирования рекомендуется в этот же период направить не менее 5 проб цемента на арбитражные испытания.

2.3. В качестве эталонного состава следует принимать состав бетона, соответствующий наиболее массовому виду бетона, выпускаемому на данном предприятии.

Бетон эталонного состава приготавливают на испытываемом цементе и заполнителях, характерных для данного предприятия, и подвергают пропариванию по принятому на данном предприятии режиму. Образцы испытывают через 4 ч после окончания тепловой обработки.

Для повышения точности прогнозирования активности цемента и снижения вариации прочности бетона при экспериментальных определениях прочности эталонного состава необходимо иметь определенное количество заранее заготовленных заполнителей, характерных для данного предприятия. Кроме того, погрешность дозирования состава всех составляющих в лабораторных замесах при этом должна быть не выше 1 %, погрешность поддерживания режима тепловой обработки - не выше ± 2 °С по температуре и ± 5 мин по длительности отдельных этапов и времени испытания образцов после окончания тепловой обработки.

2.4. Коэффициент эффективности цемента при пропаривании $K_{эi}$ для каждой из испытанных партий цемента рассчитывают по формуле (1), а средний коэффициент эффективности при пропаривании для всех испытанных партий $\bar{K}_э$ - по формуле (2).

$$K_{эi} = \frac{R_{цi}^{28}}{R_{бi}}; \qquad (1) \qquad \bar{K}_э = \frac{\sum_{i=1}^{n} K_{эi}}{n}, \qquad (2)$$

где $R_{цi}^{28}$ - активность цемента в возрасте 28 сут по данным завода-поставщика или арбитражной лаборатории, МПа; $R_{бi}$ - прочность эталонного состава, приготовленного на цементе той же партии, определяемая по ГОСТ 10180-78, МПа; n - количество испытанных партий цемента.

2.5. Коэффициент вариации коэффициента эффективности цемента при пропаривании $V_{K_э}$ определяют по формуле

$$V_{K_э} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (K_{эi} - \bar{K}_э)^2}{n-1}}}{\bar{K}_э} \cdot 100\% \quad . \qquad (3)$$

2.6. Коэффициент эффективности цемента при пропаривании следует рассчитывать по каждым последовательно поступающим на завод 15 партиям данной видо-марки цемента, что обеспечивает необходимую надежность прогнозирования.

При изменении качества заполнителей, условий твердения или испытаний эталонного состава бетона необходимо вновь определять переходный коэффициент.

Пример I.

В табл.I приведены результаты определения прочности после пропаривания бетона проектной марки М300 с отпускной прочностью, равной 24 МПа. Бетон изготовлен на I5-ти последовательно поступивших партиях портландцемента с минеральными добавками марки М400 одного завода-поставщика. В табл.I приведены также полученные от завода-поставщика результаты определения активности цемента по ГОСТ 310.4-81 и рассчитанный по этим данным по формуле (I) коэффициент эффективности цемента при пропаривании для каждой партии цемента, а также средний коэффициент $\bar{K}_э$, рассчитанный по формуле (2), и коэффициент вариации $V_{K_э}$, рассчитанный по формуле (3).

Таблица I. Определение коэффициентов эффективности цементов при пропаривании

№ партии цемента	1	2	3	4	5	6	7
$R_{бi}$, МПа	24,8	22,6	25,0	24,6	25,0	26,0	25,2
$R_{цi}^{28}$ МПа	42,5	43,8	40,7	40,4	39,2	41,8	41,1
$K_{эi}$	I,71	I,94	I,63	I,64	I,57	I,6I	I,63

Продолжение табл.I

№ партии цемента	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
$R_{бi}$, МПа	27,0	26,0	26,0	25,2	25,0	23,0	24,6	25,2
$R_{цi}^{28}$, МПа	40,6	44,0	40,4	42,0	38,5	41,9	41,3	40,0
$K_{эi}$	I,50	I,69	I,55	I,67	I,54	I,82	I,68	I,59

$\bar{K}_э$ = I,65 $V_{K_э}$ = 6,8 %

2.7. Рассчитанный средний статистический коэффициент эффективности цемента при пропаривании $\bar{K}_э$ используют для прогнозирования активности цемента до его проверки и корректировки по результатам испытаний каждых новых 15 партий цемента того же завода-поставщика и той же видо-марки.

2.8. Коэффициент вариации коэффициента эффективности $V_{K_э}$ характеризует надежность дальнейшего прогнозирования и, как правило, не должен превышать 10 %.

3. УСКОРЕННАЯ ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ ЦЕМЕНТА (основной этап)

3.1. При поступлении новой партии цемента приготавливают бетон эталонного состава на этом цементе. Из этого бетона изготавливают по ГОСТ 10180-78 контрольные образцы, пропаривают их по принятому режиму и испытывают на прочность.

3.2. Прогнозируемую прочность цемента в возрасте 28 сут нормального твердения $\hat{R}_ц^{28}$ определяют по формуле

$$\hat{R}_{цi}^{28} = R_{бi} \cdot \bar{K}_э \quad . \qquad (4)$$

Пример 2.

В табл.2 приведены результаты определения прочности 7 проб эталонных составов бетона для новых партий цемента (№ 16-22) и рассчитанная по формуле (4) прогнозируемая активность этих партий цементов в возрасте 28 сут нормального твердения $\hat{R}_{цi}^{28}$.

Таблица 2. Прогнозируемая активность цемента

№ партии цемента	16	17	18	19	20	21	22
$R_{бi}$, МПа	26,0	22,0	24,5	26,2	25,0	24,1	27,0
$\hat{R}_{цi}^{28}$, МПа	42,9	36,3	40,4	42,2	41,2	39,8	44,5

3.3. При отклонении прогнозируемой активности цемента от гарантированной марки до $\pm$2,5 МПа, рабочий состав бетона, подобранный на цементе с активностью, равной гарантированной марке, не следует корректировать (например, партии № 18, 19, 20 и 21). При больших отклонениях (например, партии № 16, 17 и 22) следует откорректировать состав бетона, изменив расход цемента, в соответствии с имеющимися на производстве технологическими базовыми зависимостями.

3.4. Пробы цемента, прогнозируемая прочность которых отличает-

ся от гарантированной марки более, чем на 2,5 МПа в меньшую сторону, например, партии № I7 целесообразно направить на арбитражные испытания в головную организацию по государственным испытаниям цемента или в ее филиалы в зависимости от расположения потребителя цемента. Список арбитражных лабораторий приведен в приложении.

3.5. При отборе арбитражных проб необходимо строго соблюдать все без исключения требования инструкции П-7 Госарбитража СССР, так как нарушение любого требования этой инструкции делает отобранную пробу неарбитражной и лишает потребителя юридического права предъявлять какие-либо претензии по качеству поставщику цемента.

3.6. Результаты определения прочности бетона используют, как это указано в п.I.5 настоящих Рекомендаций, для корректировки состава бетона для рабочих составов по имеющимся на предприятии базовым зависимостям, а также для прогнозирования активности цемента.

Приложение

СПИСОК ЛАБОРАТОРИЙ, ИМЕЮЩИХ ПО ГОСТ 22236-85 ПРАВО НА ПРОВЕДЕНИЕ АРБИТРАЖНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЦЕМЕНТА

Наименование лабораторий	Наименование организации, где расположена лаборатория	Почтовый адрес лаборатории	Регионы, обслуживаемые лабораторией
Головная организация по государственным испытаниям цемента	Государственный Всесоюзный научно-исследовательский институт цементной промышленности "НИИЦемент" Минстройматериалов СССР	142201, г.Подольск, Московской обл., ул. Плещеевская, 15	Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Уральский, Прибалтийский, Грузинская ССР, Армянская ССР, Азербайджанская ССР, Волго-Вятский
Региональные испытательные центры головной организации по государственным испытаниям цемента	Государственный Всесоюзный проектный и научно-исследовательский институт цементной промышленности "Гипроцемент" Минстройматериалов СССР	199053, г.Ленинград, Волховский пер., 3	Северо-Западный, Поволжский, Белорусская ССР, Казахская ССР
	Государственный научно-исследовательский и проектный институт цементной промышленности "СибНИИпроектцемент" Минстроматериалов СССР	660025, г.Красноярск, ул.Семафорная, 329	Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный
	Государственный Всесоюзный институт по проектированию и научно-исследовательским работам "Южгипроцемент" Минстройматериалов СССР	310022, г.Харьков пр.Правды, 10	Украинская ССР, Молдавская ССР, Киргизская ССР, Таджикская ССР, Узбекская ССР

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
I. Общие положения 4
2. Установление коэффициента эффективности цемента при пропа - ривании (подготовительный этап) 4
3. Ускоренная оценка активности цемента (основной этап) 7
Приложение. Список лабораторий, имеющих по ГОСТ 22236-85 право на проведение арбитражных испытаний цемента 9

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации по ускоренной оценке активности цемента

Научный редактор И.М.Дробященко

Отдел научно-технической информации НИИЖБ
109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6

Редактор В.М.Рогинская

Л - 94331 Подп.в печать 23.05.86 Заказ № 160
Формат 60x84/16. Ротапринт. Уч.-изд.л.0,5. Усл.кр.-отт.0,5
Тираж 1000 экз. Цена 8 коп.

Типография ПЭМ ВНИИИС Госстроя СССР
121471, Москва, Можайское шоссе, д.25

gost.e-ecolog.ru