НИИЖБ
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕТОНОВ НА ШЛАКОЩЕЛОЧНОМ ВЯЖУЩЕМ В СУЛЬФАТНЫХ И ХЛОРИДНЫХ СРЕДАХ

МОСКВА–1979

gost.e-ecolog.ru

УДК 691.327:620.193

Печатается по решению секции по коррозии, спецбетонам и физико-химическим исследованиям научно-технического совета НИИЖБ (протокол от 25 июля 1978 г.).

Рекомендации по применению бетонов на шлакощелочном вяжущем в сульфатных и хлоридных средах. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1979, с. 9.

В Рекомендациях приведена оценка степени агрессивного воздействия сульфатных и хлоридных сред на бетон на шлакощелочном вяжущем, указаны особенности определения плотности (проницаемости) такого бетона, а также рациональные области его применения при действии сульфатных и хлоридных агрессивных сред.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных и научно-исследовательских организаций, заводских и строительных лабораторий.

Табл. 2.

(С) Научно-исследовательский институт бетона и железобетона Госстроя СССР, 1979

Научно-исследовательский институт
бетона и железобетона
Госстроя СССР
НИИЖБ

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕТОНОВ
НА ШЛАКОЩЕЛОЧНОМ ВЯЖУЩЕМ
В СУЛЬФАТНЫХ И ХЛОРИДНЫХ СРЕДАХ

Р - 26 - 79
НИИЖБ

Утверждены
директором НИИЖБ
14 августа 1978 г.

Москва - 1979

Предисловие

Бетон на шлакощелочном вяжущем в настоящее время находит все большее применение в строительстве. Одной из актуальных задач, решение которой даст возможность более широкого внедрения в строительство этого бетона, является возможность применения его в агрессивных средах. Однако до настоящего времени не были разработаны нормативные показатели, дающие возможность определения степени агрессивного воздействия различных сред на бетон на шлакощелочном вяжущем, что затрудняло его применение в агрессивных средах.

Настоящие Рекомендации распространяются на бетон на шлакощелочном вяжущем при затворении бетонной смеси метасиликатом натрия и щелочным плавом. В них приведена оценка степени агрессивного воздействия сульфатных и хлоридных сред на данный бетон в зависимости от плотности (проницаемости) бетона и показана специфика определения проницаемости бетона.

На основании проведенных исследований рекомендованы наиболее рациональные области применения бетона на шлакощелочном вяжущем для железобетонных конструкций, работающих в условиях воздействия агрессивных сульфатных и хлоридных сред.

Рекомендации разработаны Центральной лабораторий коррозии НИИ бетона и железобетона Госстроя СССР (канд.техн.наук Ю.А.Саввина при участии д-ра техн.наук, проф. Ф.М.Иванова, инж. И.В.Божич).

Замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в Центральную лабораторию коррозии НИИЖБ Госстроя СССР по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6.

Дирекция НИИЖБ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. В настоящих Рекомендациях приведена оценка степени агрессивного воздействия сульфатных и хлоридных сред на бетон на шлакощелочном вяжущем в зависимости от его плотности, указаны специфика определения плотности (проницаемости) бетона и рациональные области применения его при работе в агрессивных сульфатных и хлоридных средах.

I.2. Бетоны на шлакощелочном вяжущем по прочности и деформативности должны отвечать требованиям главы СНиП II-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции".

I.3. Настоящие Рекомендации распространяются на бетоны на шлакощелочном вяжущем при затворении бетонной смеси раствором метасиликата натрия и щелочным плавом в соотношении I:I при плотности раствора, равной I,2I-I,23 г/см^3 при 20^{o}C.

Примечание. Рекомендации составлены на основании испытаний бетонов на доменных гранулированных шлаках Чусовского металлургического завода.

Химический состав шлака в %: SiO_2 - 34,96; Al_2O_3 - I3,23; Fe_2O_3 - I,76; CaO - 35,4I; MgO - 9,I2; (K_2O + Na_2O) - I,72; SO_3 - I,35; ппп - 5,45.

Модуль основности шлака 0,92, тонкость помола - 3540 см^2/г.

Метасиликат натрия $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$ производства Березниковского содового завода. Содержание Na_2O - 22-24%, SiO_2 - 20-22%.

Щелочный плав - побочный продукт Березниковского содового завода - представляет собой твердую смесь плавленых щелочей: NaOH-60-65%, KOH - 20-25%, карбонаты щелочных металлов - до 6%, хлориды - до 3%, металлический натрий и калий - до 2%.

При применении материалов, существенно отличающихся от приведенных выше, для изготовления шлакощелочных бетонов показатели оценки степени агрессивного воздействия сульфатных и хлоридных сред на бетон могут несколько изменяться.

I.4. Коррозионная стойкость бетонов на шлакощелочном вяжущем несколько ниже, чем бетонов на сульфатостойком портландцементе; при этом проницаемость бетона на шлакощелочном вяжущем, определенная по ГОСТ I9426-74 "Бетоны. Метод определения коэффициента фильт-

рации воды" или ГОСТ 4800-59 "Бетон гидротехнический. Методы испытаний бетона" значительно ниже проницаемости бетонов аналогичного состава на портландцементе.

I.5. В Рекомендациях предложена методика определения проницаемости бетона на шлакощелочном вяжущем на образцах при достижении ими постоянной массы при температуре 60°С.

Примечание. Предлагаемая методика не распространяется на определение гидротехнических свойств данного бетона.

I.6. Методика позволяет получать сопоставимые данные по плотности бетона при оценке степени агрессивного воздействия сульфатной и хлоридной сред на бетоны аналогичных составов на портландцементах и шлакощелочном вяжущем. Оценка плотности бетона на шлакощелочном вяжущем по предложенной методике дает возможность пользоваться указаниями главы СНиП II-28-73 при защите бетонных и железобетонных конструкций из бетонов на шлакощелочном вяжущем в условиях средней и сильной степени агрессивного воздействия сред.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ БЕТОНА НА ШЛАКОЩЕЛОЧНОМ ВЯЖУЩЕМ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕГО ПЛОТНОСТИ

2.I. Бетоны классифицируются по проницаемости: количественно - по коэффициенту фильтрации воды или газа, качественно - маркой по водонепроницаемости. При определении проницаемости бетона для характеристики плотности достаточно установить коэффициент фильтрации воды или газа или марку бетона по водонепроницаемости.

2.2. Определение коэффициента фильтрации воды производится по ГОСТ I9426-74, марки бетона по водонепроницаемости - по ГОСТ 4800-59, коэффициента фильтрации газа - в соответствии с "Рекомендациями по методам определения проницаемости бетона"(М., НИИЖБ, I972).

2.3. Испытания образцов бетона на шлакощелочном вяжущем проводятся при достижении постоянной массы образцов при температуре 60±5°С (в отличие от указаний ГОСТ I9426-74, ГОСТ 4800-59 и "Рекомендаций по методам определения проницаемости бетона", по которым испытания образцов проводят при достижении равновесной влажности при относительной влажности 60±5% и температуре 20±2°С).

2.4. Перед испытанием на проницаемость образцы бетона на шлакощелочном вяжущем после нормально-влажного твердения в течение 28 сут или после пропаривания должны выдерживаться 3 сут в помещении с относительной влажностью воздуха 60±5% и температуре 20±2°С, а затем при температуре 60°С – до получения постоянной массы, пока изменение массы образца бетона за сутки не будет превышать 0,1%.

2.5. При определении проницаемости бетона удобоукладываемость бетонной смеси должна быть одинаковой в образцах бетона и в конструкции, а также обеспечивать получение однородного бетона.

2.6. Требования к маркам бетона по водонепроницаемости или коэффициентам фильтрации должны быть указаны в проектах, а определение проницаемости бетона должно проводиться с учетом рекомендаций пп. 2.2-2.4 настоящего раздела.

2.7. В табл.1 представлена корреляционная зависимость между коэффициентами фильтрации воды и газа и марками по водонепроницаемости для бетонов на шлакощелочном вяжущем при испытании образцов бетона с постоянной массой, полученной при температуре 60°С.

Таблица I

Коэффициенты фильтрации воды и газа, соответствующие проектным маркам бетона по водонепроницаемости

Пределы коэффициентов фильтрации, см/с				Марка бетона по водонепроницаемости
воды		газа		
Свыше 7.10^{-9}	до 2.10^{-8}	Свыше 1.10^{-7}	до 2.10^{-7}	В2
" 2.10^{-9}	" 7.10^{-9}	" 6.10^{-8}	" 1.10^{-7}	В4
" 6.10^{-10}	" 2.10^{-9}	" $2,5.10^{-8}$	" 6.10^{-8}	В6
" 1.10^{-10}	" 6.10^{-10}	" $1,5.10^{-8}$	" $2,5.10^{-8}$	В8
" 6.10^{-11}	" 1.10^{-10}	" 9.10^{-9}	" $1,5.10^{-8}$	В10
" 3.10^{-11}	" 6.10^{-11}	" 6.10^{-9}	" 9.10^{-9}	В12

3. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СУЛЬФАТНЫХ И ХЛОРИДНЫХ СРЕД НА БЕТОН НА ШЛАКОЩЕЛОЧНОМ ВЯЖУЩЕМ

3.1. Бетоны на шлакощелочном вяжущем при применении их в агрессивных сульфатных и хлоридных средах должны иметь нормальную, повышенную или особую плотность, а также коэффициенты фильтрации и марки по водонепроницаемости соответственно В4, В6 и В8, определяемые в соответствии с пп. 2.2-2.4 настоящих Рекомендаций.

3.2. Оценка степени агрессивного воздействия воды-среды при наличии в ней сульфатов и хлоридов на бетон на шлакощелочном вяжущем в зависимости от показателей плотности бетона и условий эксплуатации сооружений приведена в табл.2.

3.3. В средне- и сильноагрессивных средах применение бетона на шлакощелочном вяжущем нормальной плотности не допускается.

3.4. При воздействии агрессивных сульфатных и хлоридных сред на бетон на шлакощелочном вяжущем следует стремиться к повышению стойкости железобетонных конструкций за счет повышения его плотности. В условиях средней или сильной агрессивности среды конструкции необходимо защищать в соответствии с требованиями главы СНиП II-28-73.

4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНА НА ШЛАКОЩЕЛОЧНОМ ВЯЖУЩЕМ

4.1. Применение бетона на шлакощелочном вяжущем в бетонных и железобетонных конструкциях рекомендуется при следующих условиях воздействия агрессивных сульфатных и хлоридных сред:

для свай, фундаментов и др. при постоянном действии среды (в соответствии с данными табл.2);

при периодическом действии кратковременных "обливов" сульфатными и хлоридными растворами с концентрациями не выше слабой степени агрессивного воздействия для бетонов повышенной и особой плотности;

для подземных резервуаров и емкостей при хранении жидких неагрессивных или агрессивных растворов, содержащих в своем составе

Таблица 2

Оценка степени агрессивного воздействия сульфатной и хлоридной сред на бетон на шлакощелочном вяжущем в зависимости от его плотности и условий эксплуатации конструкций (аналогично табл. 3в главы СНиП II-28-73)

Показатель агрессивности среды	Степень агрессивного воздействия	Условия эксплуатации сооружений					
		напорные и безнапорные при наличии открытого водоема сильно- и среднефильтрующих грунтов с $K_ф$=0,1 м/сут			безнапорные при наличии слабофильтрующих грунтов с $K_ф$=0,1 м/сут		
		плотность бетона					
		нормальная	повышенная	особая	нормальная	повышенная	особая
Содержание сульфатов в г/л в пересчете на ионы SO_4^{2-} для бетонов на шлакощелочном вяжущем	Неагрессивная	≤2,5	≤3,5	≤4,5	≤2,5	≤4	≤5
	Слабоагрессивная	Свыше 2,5 до 3,5	Свыше 3,5 до 4,5	Свыше 4,5 до 6	Свыше 2,5 до 4	Свыше 4 до 5	Свыше 5 до 7
	Среднеагрессивная	Применение не допускается	Свыше 4,5 до 6	Свыше 6 до 8	Применение не допускается	Свыше 5 до 7	Свыше 7 до 10
	Сильноагрессивная	То же	Свыше 6	Свыше 8	То же	Свыше 7	Свыше 10
Содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и других солей и едких щелочей в г/л при наличии испаряющей поверхности	Неагрессивная	≤7	≤10	≤15	≤7	≤10	≤15
	Слабоагрессивная	Свыше 7 до 10	Свыше 10 до 15	Свыше 15 до 20	Свыше 7 до 10	Свыше 10 до 15	Свыше 15 до 20
	Среднеагрессивная	Применение не допускается	Свыше 15 до 20	Свыше 20 до 40	Применение не допускается	Свыше 15 до 20	Свыше 20 до 40
	Сильноагрессивная	То же	Свыше 20	Свыше 40	То же	Свыше 20	Свыше 40

сульфаты и хлориды в количестве, не превышающем слабую степень агрессивного воздействия для бетонов повышенной и особой плотности.

4.2. Не рекомендуется применение бетонов на шлакощелочном вяжущем для конструкций:

находящихся в зоне переменного уровня растворов сульфатов или хлоридов;

подверженных систематическому многократному попеременному намоканию сульфатными или хлоридными растворами и высыханию;

подверженных кратковременным "обливам" водой или растворами солей при предъявлении к конструкциям декоративных требований.

Содержание

	Стр.
Предисловие	3
I. Общие положения	4
2. Определение проницаемости бетона на шлакощелочном вяжущем для характеристики его плотности	5
3. Оценка степени агрессивного воздействия сульфатных и хлоридных сред на бетон на шлакощелочном вяжущем	7
4. Области применения бетона на шлакощелочном вяжущем	7

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации
по применению бетонов
на шлакощелочном вяжущем
в сульфатных и хлоридных средах

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

Редактор Н.А.Романова

Л-62868 Подписано к печати 23/I-79 г. Заказ № 235
Бумага 60х84 I/I6 0,5 печ.л. Тираж 500 экз. Цена 5 коп.

Производственные экспериментальные мастерские
ЦИНИС Госстроя СССР

gost.e-ecolog.ru