НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОСТИ СУЛЬФАТНО-БИКАРБОНАТНЫХ СРЕД

МОСКВА–1985

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОСТИ СУЛЬФАТНО-БИКАРБОНАТНЫХ СРЕД

Утверждены
директором НИИЖБ
I марта 1985 г.

МОСКВА - 1985

УДК 620.193.4:666.972

Печатается по решению секции коррозии и спецбетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от 19 февраля 1985 г.

Рекомендации по оценке степени агрессивности сульфатно-бикарбонатных сред. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1985, с. 8.

Рекомендации содержат основные положения по оценке степени агрессивности жидкой сульфатно-бикарбонатной среды по отношению к бетону на различных цементах.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных и производственных организаций.

Табл.2.

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона, 1985

ПРЕДИСЛОВИЕ

Грунтовые воды, содержащие различные количества сульфатов и бикарбонатов (сульфатно-бикарбонатные), распространены на значительной территории СССР.

В основу настоящих Рекомендаций положены результаты исследований стойкости бетона на цементах различного состава (ГОСТ 10178-76* и 22266-76*) в сульфатно-бикарбонатных средах, проводившихся в НИИЖБ на протяжении ряда лет, которые позволили обосновать оценку степени сульфатной агрессивности жидких сред, содержащих одновременно сульфаты и бикарбонаты. Установлено, что агрессивность сульфатных сред снижается при содержании в них бикарбонатных ионов.

В Рекомендациях учтены также производственный опыт применения бетона в условиях воздействия сульфатно-бикарбонатных вод и материалы исследований Симферопольского филиала Минстройматериалов УССР.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук, проф. Ф.М.Иванов, инженеры Г.В.Любарская, Г.В.Чехний при участии д-ра техн.наук, проф. В.М.Москвина и канд.техн.наук М.И.Субботкина).

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

Дирекция НИИЖБ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации составлены в развитие г л а в ы СНиП П-28-73* "Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования" и содержат оценку степени сульфатной агрессивности с учетом концентрации бикарбонатной щелочности в сульфатно-бикарбонатных средах.

I.2. Рекомендации распространяются на применение тяжелых бетонов на портландцементах, шлакопортландцементах и сульфатостойких цементах для бетонных и железобетонных конструкций в условиях действия сульфатной агрессивности жидкой сульфатно-бикарбонатной среды.

2. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОСТИ СУЛЬФАТНО-БИКАРБОНАТНЫХ СРЕД

2.I. Нормы сульфатной агрессивности жидкой сульфатно-бикарбонатной среды по отношению к бетону устанавливаются в зависимости от концентрации бикарбонатной щелочности в сульфатно-бикарбонатной среде, минералогического состава клинкера, применяемого для производства цементов, проницаемости бетона, массивности конструкций, условий контакта среды и бетона и определяются по табл.I.

2.2. При оценке степени агрессивности среды по отношению к бетону с маркой по водонепроницаемости W 6 показатели табл.I должны быть умножены на коэффициент I,3, а по отношению к бетону с маркой по водонепроницаемости W 8 - на коэффициент I,7.

2.3. Проницаемость бетона следует принимать по табл.2. Коэффициент фильтрации и марку бетона по водонепроницаемости определяют в соответствии с ГОСТ I2730.5-84, водопоглощение бетона - в соответствии с ГОСТ I2730.3-78.

2.4. При оценке степени агрессивности среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с Кф менее 0,I м/сут, величины показателей сульфатной агрессивности следует увеличить в I,3 раза.

2.5. Степень агрессивного воздействия сред, указанных в табл.I, приведена при величине напора жидкости до 0,I МПа при большей величине напора степень агрессивного воздействия устанавливается отдельно в каждом конкретном случае.

Примечание. Влияние напора следует учитывать, когда плотность-непроницаемость бетона недостаточна для предотвращения фильтрации.

Таблица I. Оценка степени агрессивного воздействия жидкой сульфатно-бикарбонатной среды

Показатель агрессивности	Значение показателей агрессивности жидкой среды для сооружений, расположенных в грунтах с Кф более 0,I м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO_3^- *, мг-эк /л			Степень агрессивного воздействия жидкой среды на бетон железобетонных конструкций при марке бетона по водонепроницаемости W_4
	менее 3,0	свыше 3,0 до 6,0	свыше 6,0	
Содержание сульфатов, мг/л, в пересчете на ион SO_4^{2-} для:				
а) портландцемента по ГОСТ I0I78-76*	св.250 до 500	св.500 до I000	св.I000 до I200	Слабоагрессивная
	св.500 до I000	св.I000 до I200	св.I200 до I500	Среднеагрессивная
	св.I000	св.I200	св.I500	Сильноагрессивная
б) портландцемента по ГОСТ I0I78-76* с содержанием в клинкере не более, % C_3S - 65, C_3A - 7, C_3A+C_4AF - 22 и шлакопортландцемента по ГОСТ I0I78-76*	св.I500 до 3000	св.3000 до 4000	св.4000 до 5000	Слабоагрессивная
	св.3000 до 4000	св.4000 до 5000	св.5000 до 6000	Среднеагрессивная
	св.4000	св.5000	св.6000	Сильноагрессивная
в) сульфатостойких цементов по ГОСТ 22266-76*	св.3000 до 6000	св.6000 до 8000	св.8000 до I2000	Слабоагрессивная
	св.6000 до 8000	св.8000 до I2000	св.I2000 до I5000	Среднеагрессивная
	св.8000	св.I2000	св.I5000	Сильноагрессивная

* Необходимо содержание бикарбонатов пересчитывать на бикарбонатную щелочность (HCO_3^-), мг-экв/л;

мг-экв/л = $\frac{HCO_3^-, \text{ мг/л}}{6I}$; мг-экв/л = $\frac{HCO_3^-, \text{ град}}{2,8}$

Таблица 2. Показатели проницаемости бетона

Условные обозначения показателей проницаемости бетона*	Показатели проницаемости бетона			
	прямые		косвенные	
	марка бетона по водонепроницаемости	коэффициент фильтрации $K_ф$, см/с, (при равновесной влажности)	водопоглощение, % по массе	водоцементное отношение
Н	4	св.2.10^{-9} до 7.10^{-9}	св.4,7 до 5,7	0,6
П	6	св.6.10^{-10} до 2.10^{-9}	св.4,2 до 4,7	0,55
О	8	св.1.10^{-10} до 6.10^{-10}	до 4,2	0,45

* Н – бетон нормальной проницаемости, что соответствует бетону нормальной плотности по СНиП П-28-73*,
П – бетон пониженной проницаемости, что соответствует бетону повышенной плотности по СНиП П-28-73*,
О – бетон особо низкой проницаемости, что соответствует особо плотному бетону по СНиП П-28-73*.

2.6. При оценке воздействия жидкой среды на бетон массивных (с наименьшим размером сечения более 0,5 м) неармированных или малоармированных конструкций с содержанием арматуры до 0,5 % величины показателей сульфатной агрессивности следует увеличить в 1,3 раза.

Примечание. При учете влияния массивности конструкций следует иметь в виду, что повышающий коэффициент можно применять только для конструкций, эксплуатационная пригодность которых не зависит от защитного с л о я бетона.

2.7. Защита бетона конструкций от коррозии назначается в зависимости от степени агрессивного воздействия среды в соответствии с требованиями главы СНиП.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЦЕМЕНТАХ

3.1. Бетоны на портландцементах, сульфатостойком портландцементе и сульфатостойком портландцементе с минеральными добавками могут применяться при действии жидких сульфатно-бикарбонатных сред как в подземных конструкциях, так и в условиях попеременного увлажнения, высыхания и замораживания.

3.2. Бетоны на шлакопортландцементе, сульфатостойком шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе целесообразно применять в бетонных и железобетонных конструкциях подводных и подземных час-

тей сооружений.

3.3. Шлакопортландцемент марки 400 и сульфатостойкий шлакопортландцемент марки 400 допустимо применять для бетонных и железобетонных конструкций, работающих в условиях попеременного воздействия положительных и отрицательных климатических температур, при условии введения в бетон или цемент при его изготовлении воздухововлекающих, газообразующих, пластифицирующе-воздухововлекающих, газообразующе-пластифицирующих или комплексных добавок.

4. БЕТОНЫ И МАТЕРИАЛЫ

4.1. Бетон, используемый для конструкций, работающих в зоне воздействия сульфатно-бикарбонатных сред, должен удовлетворять требованиям ГОСТ 4795-68.

4.2. Для изготовления конструкций, к которым в проекте предъявляются требования по морозостойкости марки Мрз 50 и выше, следует вводить в состав бетона (или в цемент) при их изготовлении добавки, указанные в п.3.3 настоящих Рекомендаций.

4.3. Портландцементы и шлакопортландцементы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10178-76*.

4.4. К портландцементам повышенной сульфатостойкости, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 10178-76*, относятся цементы, содержащие в клинкере: C_3S не более 65 %; C_3A не более 7 %; сумму $C_3A + C_4AF$ не более 22 % (табл.1, поз."б").

4.5. В том случае, если портландцементы не будут соответствовать требованиям, приведенным в п.4.4 настоящих Рекомендаций, они должны применяться как обычные портландцементы (табл.1, поз."а").

4.6. Сульфатостойкие цементы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 22266-76*.

4.7. Заполнители для бетонов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10268-80.

4.8. Вода для приготовления бетонных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79.

4.9. Химические добавки должны удовлетворять требованиям ГОСТ 24211-80.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Общие положения	4
2. Оценка степени агрессивности сульфатно-бикарбонатных сред.	4
3. Область применения бетонов на различных цементах	6
4. Бетоны и материалы	7

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации по оценке степени агрессивности сульфатно-бикарбонатных сред

Научный редактор И.М.Дробященко

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

Редактор В.М.Рогинская

Л - 100694 Подписано в печать 27.03.85 Заказ № 653
Формат 60x84/16 Ротапринт Уч.-изд.л.0,4. Усл.кр.-отт.0,4.
Тираж 500 экз. Цена 6 коп.

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

gost.e-ecolog.ru