МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСКОРЕННОМУ КОНТРОЛЮ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДОРОЖНОГО БЕТОНА

Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСКОРЕННОМУ КОНТРОЛЮ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДОРОЖНОГО БЕТОНА

Утверждены зам.директора Союздорнии
кандидатом технических наук В.М.Юмашевым

Одобрены Главдорстроем Минтрансстроя
(письмо № 1250 от 12.08.84)

Москва 1985

УДК 666.972.53:658.562(083.131)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСКОРЕННОМУ КОНТРОЛЮ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДОРОЖНОГО БЕТОНА. Союздорнии. М., 1985.

Дано описание двух методов ускоренного контроля морозостойкости дорожного бетона. Изложен порядок проведения испытаний, приведено число циклов замораживания-оттаивания при ускоренных испытаниях для определения марки бетона по морозостойкости.

Применение метода ускоренного контроля морозостойкости дорожного бетона позволит получать данные о фактической морозостойкости бетона нормального твердения через 35-40 сут после приготовления и достаточно своевременно корректировать его состав.

Табл. 1.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1985

УДК 666.972.53:658.562(083.131)

Предисловие

Одним из путей повышения качества строительства цементобетонных покрытий является оперативный контроль морозостойкости бетона.

Стандартный метод (ГОСТ 10060-76) позволяет определять фактическую морозостойкость дорожного бетона лишь через 3-4 мес после приготовления. Длительность испытаний не позволяет в случае необходимости своевременно корректировать состав бетона при изменении его составляющих.

Допускаемый ГОСТ 10060-76 метод ускоренного определения морозостойкости бетона замораживанием при температуре минус 50°С и оттаиванием в воде неприменим для дорожного бетона, так как не учитываются условия эксплуатации его в покрытии при одновременном действии мороза и солей, используемых для борьбы с гололедом.

Исследованиями установлено, что при понижении температуры замораживания бетона до минус 50°С и оттаивании образцов в растворе хлорида натрия ввиду значительного ускорения разрушения бетона сокращается продолжительность испытаний более чем в 5 раз.

Годовой экономический эффект от применения метода ускоренного контроля морозостойкости дорожного бетона за счет сокращения трудозатрат на проведение испытаний составляет около 1,5 тыс.руб. для одной лаборатории. Кроме того, применение ускоренного метода позволяет своевременно вносить изменения в состав бетона без снижения темпа производства работ.

"Методические рекомендации по ускоренному контролю морозостойкости дорожного бетона" разработаны кандидатами технических наук А.М.Шейниным, В.И.Коршуновым, инж. Ю.Г.Ланге.

Замечания и предложения по данной работе просьба направлять по адресу: 143900, г.Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии.

1. Общие положения

1.1. Настоящие "Методические рекомендации" предназначены для производственного контроля морозостойкости дорожного бетона марок по морозостойкости 100, 150 и 200 (в соответствии с классификацией ГОСТ 8424-72), используемых в монолитных и сборных покрытиях.

1.2. "Методические рекомендации" разработаны для ускоренного контроля морозостойкости дорожного бетона из бетонной смеси, содержащей 5-6% по объему вовлеченного воздуха в соответствии с требованиями ГОСТ 8424-72. Заданный объем воздухововлечения достигается введением при приготовлении бетонной смеси воздухововлекающей или комплексной (пластифицирующей и воздухововлекающей) добавок, например СДБ+СНВ. Объем вовлеченного воздуха в бетонной смеси следует контролировать в соответствии с ГОСТ 10181.3-81.

1.3. Ускоренный метод применяется в соответствии с ГОСТ 10060-76. При этом рекомендуется испытания бетона на морозостойкость проводить параллельно по основному и ускоренному методам в целях накопления статистических данных для уточнения коэффициента перехода от основного метода к ускоренному.

1.4. Ускоренные испытания можно проводить одним из двух методов: 1 - замораживание на воздухе при температуре минус 50°С и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия; 2 - замораживание (при температуре минус 50°С) и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия.

Предпочтение рекомендуется отдавать первому методу, как более простому и надежному, несмотря на некоторое увеличение продолжительности испытания. В

сутки следует проводить не менее двух циклов испытаний.

1.5. Выдержавшими ускоренные испытания считают образцы бетона, снижение прочности при сжатии которых по отношению к прочности контрольных образцов в эквивалентном возрасте после соответствующего числа циклов не превышает 15% и потеря массы составляет не более 3%.

1.6. Прочность бетона в эквивалентном возрасте определяют согласно п.4.8 ГОСТ 10060-76 по графику роста прочности бетонных образцов, твердевших в нормальных условиях в возрасте 7, 28 и 45(60) сут. Эквивалентный возраст ($T_э$, сут) рассчитывают по формуле:

$$T_э = T - N\tau,$$

где T – возраст образца к моменту испытания на сжатие после замораживания, сут.

N – число циклов замораживания-оттаивания при ускоренных испытаниях;

τ – продолжительность одного цикла замораживания, сут; для первого метода $\tau = 0{,}25$ (6 ч), а для второго $\tau = 0{,}17$ (4 ч).

1.7. Для приведения морозостойкости дорожного бетона, определенной при ускоренных испытаниях, к морозостойкости, определенной по основному методу ГОСТ 10060-76, рекомендуется число циклов ускоренных испытаний, выдерживаемых образцами с оценкой их состояния согласно п. 1.5, умножить на коэффициент перехода от показателей при температуре замораживания минус 50°С к показателям при температуре минус 20°С (коэффициент перехода зависит от метода ускоренных испытаний; значения его даются в таблице).

1.8. В случае расхождения результатов испытаний по основному и ускоренному методам по потере массы и потере прочности морозостойкость бетона следует оценивать в соответствии с основным методом ГОСТ 10060-76.

Марка бетона по морозостойкости по основному методу ГОСТ 10060-76, не менее	Число циклов замораживания-оттаивания при ускоренных испытаниях по методу		Коэффициент перехода при ускоренных испытаниях по методу	
	1	2	1	2
100	10	5	10	20
150	20	10	8	15
200	30	20	7	10

1.9. При определении морозостойкости бетона рекомендуется контролировать поровую структуру бетона в соответствии с ГОСТ 12730.4-78, для чего необходимо изготовить дополнительно три куба такого же размера, как и для испытаний на морозостойкость. Допускается использовать куски балок толщиной не менее 5 см после их испытаний на изгиб.

1.10. При проведении испытаний следует обеспечить защиту людей от охлаждения при загрузке и разгрузке климатической камеры, снабдив их рукавицами и теплой одеждой, а также электробезопасность в случае подогрева солевого раствора для оттаивания образцов теплоэлектронагревателями.

1.11. Расчетный годовой экономический эффект от применения рекомендуемого ускоренного метода определяется снижением трудозатрат и продолжительности испытаний и составляет около 1,5 тыс.руб. для одной лаборатории.

2. Изготовление и подготовка образцов для ускоренных испытаний

2.1. Ускоренные испытания проводятся на образцах-кубах с размером ребра 10 см, изготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-78; уплотнение бетонной смеси в образцах и режим их твердения должны

соответствовать принятой технологии строительства цементобетонных покрытий. Перечень оборудования для ускоренных испытаний приведен в приложении.

2.2. Общее количество образцов должно составлять 18 шт., из них 9 шт. - основные образцы и 9 шт. - контрольные образцы. Образцы нумеруют раздельно с №1 по № 9.

2.3. Перед испытанием все образцы насыщают в течение 4 сут в 5%-ном растворе хлорида натрия. Время предварительного насыщения входит в общий возраст бетона.

2.4. Основные образцы подвергают испытанию на морозостойкость в 7-суточном возрасте после тепловой обработки или в 28-суточном возрасте после выдерживания в камере нормального твердения (согласно п.2.8 ГОСТ 10060-76).

2.5. Контрольные образцы хранят в камере нормального твердения и испытывают в возрасте 7 или 28 сут и эквивалентном возрасте.

3. Методика проведения ускоренных испытаний

Метод 1

Замораживание на воздухе при температуре минус 50°С и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия

3.1. Основные образцы после предварительного насыщения в солевом растворе и взвешивания помещают на прокладки в противни с отверстиями на расстоянии не менее 20 мм от стенок и друг от друга и устанавливают на стеллажи климатической камеры.

3.2. Образцы загружают в камеру при температуре воздуха в ней минус 10°С. Снижать температуру до минус 50°С следует в течение 0,5-1 ч, а затем выдерживать при этой температуре 3 ч. Далее температуру в камере в течение 2 ч следует повысить до минус 10°С и при этой температуре выгрузить образцы.

3.3. После выгрузки из камеры образцы вынимают из противней и помещают в ванны с подогретым до 30-40°С раствором хлорида натрия. При этом слой раствора над и между образцами должен составлять не менее 20 мм. Оттаивание при температуре раствора 15-20°С должно осуществляться не менее 4 ч.

3.4. Через 10, 20 и 30 циклов замораживания-оттаивания три первых (по порядку номеров) основных образца осматривают, отмечая наличие трещин, шелушения и других дефектов, взвешивают и определяют прочность и потерю массы.

Метод 2

Замораживание (при температуре минус 50°С) и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия

3.5. Основные образцы-кубы после предварительного насыщения в 5%-ном растворе хлорида натрия помещают в противни, заливают солевым раствором так, чтобы слой раствора над образцами составлял не менее 10 мм, устанавливают их на стеллажи климатической камеры с зазором между противнями не менее 50 мм.

3.6. Загрузку образцов в камеру проводят при температуре в ней от минус 30 до минус 50°С. Продолжительность замораживания при температуре минус 50°С должна составлять не менее 3 ч. Выгружают образцы из камеры при температуре минус 30°С.

3.7. После выгрузки из камеры образцы помещают в ванну с 5%-ным раствором хлорида натрия, подогретого до температуры 30-40°С. За время оттаивания в течение 2-3 ч температуру раствора поддерживают равной 15-20°С.

3.8. Через 5, 10 и 20 циклов испытаний три первых образца осматривают, взвешивают и определяют прочность и потерю массы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Оборудование для проведения ускоренных испытаний

Морозильная или климатическая камера с полезным объемом не менее 0,3 $м^3$, обеспечивающая понижение температуры до минус $50 \pm 2^{\circ}C$ и оборудованная вентилятором для перемешивания воздуха.

Противни размером 400х150х50(70) мм с отверстиями диаметром 10–12 мм в дне (4х12 шт.).

Противни для солевого раствора размером 320х120х х130 мм.

Решетки или прокладки из прутков диаметром 4–6 мм.

Ванна для насыщения образцов.

Ванна для оттаивания образцов, оборудованная устройством (например, теплоэлектронагревателем) для подогрева солевого раствора.

Примечание. Все вспомогательное оборудование: ванны, противни, решетки и прокладки – должно изготавливаться из нержавеющей стали или оцинкованного металла.

Содержание

Предисловие 3
1. Общие положения 5
2. Изготовление и подготовка образцов для ускоренных испытаний 7
3. Методика проведения ускоренных испытаний 8
Метод 1. Замораживание на воздухе при температуре минус 50°С и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия . . . . .
Метод 2. Замораживание (при температуре минус 50°С) и оттаивание в 5%-ном растворе хлорида натрия 9
Приложение. Оборудование для проведения ускоренных испытаний 10

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСКОРЕННОМУ КОНТРОЛЮ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДОРОЖНОГО БЕТОНА

Ответственный за выпуск инж.Е.И.Эппель

Редактор И.А.Рубцова
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор М.Я.Жукова

Подписано к печати 16.05.85. Л 42814. Формат 60x84/16.
Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. 0,5 уч.-изд.л.
0,7 печ.л. Тираж 800. Заказ 85-5. Цена 7 коп.

Участок оперативной полиграфии Союздорнии
143900, Московская обл., г.Балашиха-6, ш.Энтузиастов,79

gost.e-ecolog.ru