МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ, ВКЛЮЧАЮЩИМИ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОР, ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ

Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ, ВКЛЮЧАЮЩИМИ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОР, ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ

Утверждены зам.директора Союздорнии
канд.техн.наук Б.С.Марышевым

Одобрены Главдорстроем Минтрансстроя
(письмо № 5603/31 от 11.01.83)

Москва 1987

УДК 625.841.08.002.5(083.131)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ, ВКЛЮЧАЮЩИМИ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОР, ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ. Союздорнии. М., 1987.

Даны рекомендации по применению литых бетонных смесей с комплексными добавками, включающими суперпластификатор, для строительства покрытий и оснований автомобильных дорог на участках, устраиваемых средствами малой механизации: съездах, остановочных площадках и т.п.

Изложены основные требования к литым бетонным смесям и бетонам из них, особенности подбора состава литых смесей, ее приготовления, технологии устройства покрытий и оснований из литых смесей.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1987

УДК 625.841.08.002.5(083.131)

Предисловие

"Методические рекомендации по применению литых бетонных смесей с комплексными добавками, включающими суперпластификатор, для устройства цементобетонных покрытий и оснований" разработаны на основе исследований Союздорнии и опытно-экспериментальных работ, проведенных трестами "Югозападдорстрой" и "Магистральдорстрой" Главдорстроя и трестом "Гордорстрой-2" Главмосинжстроя при Мосгорисполкоме.

Этими работами установлено, что благодаря применению комплексных химических добавок, включающих суперпластификатор, могут быть получены без увеличения расхода цемента нерасслаивающиеся самоуплотняющиеся литые бетонные смеси. Применение таких смесей взамен стандартных виброуплотняемых малоподвижных смесей, укладываемых с применением средств малой механизации на участках инженерного обустройства автомобильных дорог (съезды, переезды, остановочные площадки и т.п.), в городских стесненных условиях при устройстве проездов, тротуаров, а также при ремонте дорожных покрытий позволяет значительно уменьшить затраты труда, повысить его производительность и на этой основе получить экономический эффект при одновременном повышении качества строительства и улучшении условий труда.

Настоящие Методические рекомендации отражают технологию приготовления литых бетонных смесей, разработанную Союздорнии и основанную на применении комплексной пластифицирующей добавки, включающей суперпластификатор нафталинформальдегидного типа (авт.свид.№876588 и 916474) и использовании автобетоносмесителей.

Методические рекомендации разработали канд.техн. наук Э.Р.Пилус и инж.Г.М.Калашникова.

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

1. Общие положения

1.1. Методические рекомендации предназначены для строительства дорожных оснований и покрытий на участках, где использование бетоноукладочных машин невозможно или нецелесообразно из-за их нестандартной конфигурации, малой площади, стесненных условий строительства и т.д. (съезды, переезды, площадки отдыха, остановочные площадки, укрепительные полосы, городские и промышленные дороги, тротуары и т.д.).

1.2. К литым самоуплотняющимся бетонным смесям относятся смеси, не имеющие внешних признаков расслоения, подвижность которых, измеренная непосредственно перед укладкой в конструкцию, характеризуется показателем осадки стандартного конуса 20 см и более по ГОСТ 10181.1-81.

1.3. Приготовление литых бетонных смесей производится в два этапа с применением автобетоносмесителей.

1.4. Работы по применению литых бетонных смесей в строительстве покрытий и оснований следует производить в соответствии со СНиП 3.06.03-85 (приготовление и транспортирование исходной малоподвижной бетонной смеси, устройство деформационных швов, уход за свежеуложенным бетоном и др.) с учетом изменений и дополнений, содержащихся в данных Методических рекомендациях, относительно литых смесей.

1.5. Литые бетонные смеси могут применяться при строительстве монолитных оснований и покрытий (как однослойных, так и двухслойных). Конструкция покрытия и всей дорожной одежды определяется проектом. Поперечный и продольный уклоны на участках покрытия (основания), где для бетонирования применяются литые самоуплотняющиеся бетонные смеси, не должны превышать 3%.

1.6. Бетоны, полученные из литых смесей, распределяются и уплотняются в основном под действием собственного веса, что и определяет эффективность их применения. Они характеризуются таким же или меньшим на 3-7% по сравнению с бетонами из малоподвижных смесей расходом цемента и не уступают им по прочности, деформативности и морозостойкости.

1.7. Технико-экономическая эффективность применения бетонов из литых смесей взамен стандартных обеспечивается также значительным снижением трудозатрат при устройстве дорожных оснований и покрытий, улучшением условий труда, уменьшением энергоемкости и стоимости строительства.

2. Требования к бетонам, бетонным смесям и их компонентам

2.1. Прочность и морозостойкость бетона из литых смесей, так же как и из малоподвижных, назначаются проектом и должны соответствовать требованиям ГОСТ 26633-85.

2.2. Объем вовлеченного воздуха в литой бетонной смеси и значения водоцементного отношения также должны отвечать требованиям ГОСТ 26633-85.

2.3. Подвижность приготовленной на первом этапе исходной бетонной смеси непосредственно перед введением суперпластификатора должна находиться в пределах 1-3 см.

2.4. Подвижность полученных на втором этапе (после введения добавки суперпластификатора) самоуплотняющихся литых бетонных смесей для бетона дорожных покрытий и оснований, измеренная непосредственно перед их укладкой, должна быть не менее 20 см.

2.5. Литые бетонные смеси не должны иметь видимых признаков расслоения, а их водоотделение, определяемое по ГОСТ 10181.4-81, не должно превышать 1%.

2.6. Цементы для приготовления литых смесей должны отвечать требованиям ГОСТ 10178-85.

2.7. Мелкий и крупный заполнители, а также вода для приготовления бетона должна отвечать требованиям соответственно ГОСТ 10268-80 и ГОСТ 23732-79.

2.8. Комплексная химическая добавка, применяемая для получения литых бетонных смесей, предназначенных для устройства оснований, включает пластифицирующую добавку и добавку суперпластификатора.

В качестве пластификатора применяют добавку ЛСТ марки Е, отвечающую требованиям ОСТ 13-183-83. Разрешается использование добавки ЛСТ других марок при содержании в них редуцирующих веществ до 12%.

В качестве суперпластификатора следует применять добавку НФ (жидкую марки А), отвечающую требованиям ГОСТ 6848-79, разжижитель С-3 согласно ТУ 6-14-625-80. Следует иметь в виду, что применение С-3 в бетонах для оснований допускается без ограничений, а в бетонах для покрытий в том случае, если В/Ц смеси не превышает 0,4 и проектная марка бетона по морозостойкости не более F150.

В бетонах для покрытий в комплексную добавку включают также одну из воздухововлекающих добавок (ВВД): СНВ - по ТУ 81-05-75-74, ППФ - по ТУ 13-4000777-109-86, СДО - по ТУ 13-05-02-83, СВП - по ТУ 13-4000177-216-86.

Для получения литых бетонных смесей можно использовать также пластифицирующе-воздухововлекающую добавку ЩСПК, отвечающую требованиям ТУ 113-03-488-84 Минудобрений, а также другие добавки по специальным рекомендациям и по согласованию с Союздорнии.

3. Особенности подбора состава бетона

3.1. Подбор состава дорожного бетона из литой бе-

тонной смеси с комплексной химической добавкой, включающей суперпластификатор, производится расчетно-экспериментальным методом и включает следующие стадии.

3.2. В соответствии с общепринятой методикой подбора состава бетона, приведенной, например, в ВСН 139-80 (М.: Минтрансстрой, 1980), расчетным путем определяют состав исходной малоподвижной смеси для оснований со стандартной добавкой ЛСТ или для покрытий с комплексной добавкой ЛСТ+ВВД, отвечающей требованиям ГОСТ 26633-85 и проекта. Осадка конуса смеси через 20-40 мин после ее приготовления (в зависимости от предполагаемой дальности возки исходной смеси) должна быть в пределах 1-3 см.

3.3. В расчетном составе экспериментальным путем по методике, изложенной, например, в "Методических рекомендациях по подбору состава дорожного бетона" (Союздорнии. М., 1973), уточняются водопотребность смеси, дозировка ЛСТ, ВВД, коэффициент раздвижки.

Дозировку ВВД в исходной смеси для покрытий назначают с таким расчетом, чтобы объем вовлеченного воздуха был в 1,5-2 раза меньше требуемого ГОСТ 26633-85. Это объясняется тем, что добавка-суперпластификатор НФ (С-3) также вовлекает воздух.

3.4. Приготавливают лабораторный замес уточненного состава и через 20-40 мин его вновь перемешивают, вводя при этом суперпластификатор в количестве, обеспечивающем получение литой бетонной смеси заданной подвижности.

3.5. Оптимальное количество добавки-суперпластификатора определяют путем пробных замесов в пределах 0,3-1% массы цемента (в расчете на сухое вещество добавки) с интервалом 0,1-0,2%. Одновременно с определением оптимальной дозировки суперпластификатора уточняют количество ВВД.

3.6. Уточняют водосодержание исходной бетонной смеси с учетом количества воды, содержащейся в растворе суперпластификатора. При этом водосодержание смеси должно быть не менее 145 л/м^3.

3.7. Контрольные образцы из литой бетонной смеси (кубы и балки) для определения прочности и морозостойкости бетона закладывают путем штыкования (без применения вибрации) в соответствии с ГОСТ 10180-78.

3.8. Если при подборе состава бетона из литой смеси с комплексной добавкой, включающей суперпластификатор, ставится задача экономии цемента, то следует иметь в виду увеличение дозировки суперпластификатора. Поэтому должно быть дано технико-экономическое обоснование. В этом случае, основываясь на полученном составе литой смеси (см.пп.3.3-3.5), путем пробных замесов последовательно снижают ее водосодержание на 2,4 и 6% (при неизменных В/Ц и ОК), соответственно уменьшая расход цемента, увеличивая дозировку суперпластификатора НФ (С-3) и корректируя содержание заполнителей в бетоне.

4. Приготовление литой бетонной смеси

4.1. Технология приготовления литой бетонной смеси рассчитана на использование автобетоносмесителей и включает два этапа.

4.2. На первом этапе на бетонном заводе в стационарном бетоносмесителе приготавливают исходную бетонную смесь заданного состава со стандартной добавкой ЛСТ (для устройства оснований) и ЛСТ+ВВД (для покрытий). Технология приготовления исходной смеси, точность дозирования ее составляющих должны соответствовать СНиП III-15-76 и СНиП 3.06.03-85.

4.3. Исходную бетонную смесь транспортируют к месту укладки в автобетоносмесителях с перемешива-

нием ее в пути. Подвижность исходной смеси на месте укладки перед введением суперпластификатора должна быть 1-3 см.

4.4. На втором этапе исходную бетонную смесь, доставленную к месту укладки бетона, разжижают до литой консистенции путем введения в нее добавки НФ (С-3) в количестве, установленном при подборе состава бетона и последующем перемешивании.

4.5. Добавку НФ (С-3) вводят в барабан автобетоносмесителя с исходной бетонной смесью в один прием с помощью насоса или вручную. Добавка вводится в товарном виде (30 - 50%-ной концентрации). Концентрацию добавки НФ (С-3) в дозируемом рабочем растворе определяют с помощью ареометра в соответствии с приложением к настоящим Методическим рекомендациям.

4.6. При введении добавки НФ (С-3) в находящуюся в автобетоносмесителе исходную бетонную смесь последнюю необходимо сдвинуть в заднюю часть барабана путем его вращения в направлении выгрузки, остановить вращение барабана и вылить раствор суперпластификатора непосредственно на бетонную смесь для более быстрого получения бетонной смеси с одинаковыми по всей массе свойствами.

4.7. Приготовление (перемешивание) литой бетонной смеси начинается немедленно после введения в исходную смесь добавки НФ (С-3). Длительность перемешивания должна соответствовать указанной в паспорте автобетоносмесителя и составляет обычно 5-7 мин. Если подвижность смеси после перемешивания окажется меньше требуемой, то необходимо дополнительно ввести 0,1-0,2% добавки НФ (С-3) и смесь еще раз перемешать.

5. Технология устройства дорожных покрытий (оснований) из литых бетонных смесей

5.1. До начала бетонирования все подготовительные работы должны быть завершены.

5.2. Проектное положение бетонного покрытия в плане и профиле фиксируют деревянной или металлической опалубкой, которую устанавливают по инструментальной разбивке и надежно закрепляют.

5.3. Ширина полосы бетонирования не должна превышать 4 м.

5.4. При производстве работ движение автобетоносмесителей и другого транспорта по подготовленному основанию или выравниваемому слою не допускается.

5.5. Литую бетонную смесь при помощи лотка автобетоносмесителя выгружают и распределяют на подготовленное для бетонирования основание равномерно слоем, соответствующим проектной толщине бетонного покрытия (основания).

5.6. Уплотнение литой бетонной смеси с ОК=20 см и более происходит под действием собственного веса. Необходимо лишь незначительное штыкование в местах примыкания смеси к опалубке или вертикальной поверхности "старого" бетона. При этом продольный и поперечный уклоны бетонируемого покрытия (основания) не должны превышать 3%.

После распределения такой смеси производят ее профилирование с помощью легкого шаблона (металлического или деревянного), перемещаемого по опалубке.

5.7. Если продольный или поперечный уклон превышает 3%, то выравнивание поверхности необходимо производить только после частичной потери подвижности смеси или применять литые смеси с меньшей осадкой конуса (15-18 см).

Так как распределение и профилирование вручную таких смесей - процесс очень трудоемкий, рекомендуется применять выглаживающий брус с горизонтальным вибратором, перемещающийся по опалубке.

5.8. Дефекты поверхности бетона, обнаруженные после профилирования, должны быть устранены с помощью инвентарного инструмента (гладилок, кельм).

5.9. Стальные штыри деформационных швов должны быть надежно закреплены в проектном положении с помощью проволочных каркасов, установленных на основании до начала бетонирования. Распределение литой бетонной смеси в местах швов следует производить аккуратно, не допуская смещения штырей.

5.10. Нарезку пазов поперечных деформационных швов в покрытии можно производить как в затвердевшем, так и в свежеуложенном бетоне (по согласованию с проектной организацией).

5.11. Шероховатость поверхности бетонного покрытия следует устраивать через 15-30 мин после того, как поверхность свежеуложенного бетона станет матовой.

5.12. Уход за свежеуложенным бетоном из литой смеси рекомендуется осуществлять с применением светлых пленкообразующих материалов, например типа ПМ или водной битумной эмульсии, осветленной суспензией алюминиевой пудры.

6. Контроль качества

6.1. При строительстве бетонных покрытий из литых смесей должен осуществляться систематический контроль в соответствии со СНиП 3.06.03-85, СНиП III-15-76, ВСН 139-80 с учетом нижеследующих требований.

6.2. Контроль показателя подвижности исходной (на ЦБЗ и перед введением НФ) и литой бетонных смесей

на месте укладки следует выполнять не менее 5 раз в смену.

6.3. Контрольные образцы для определения прочности бетона следует отбирать из исходной малоподвижной смеси на ЦБЗ и из литой бетонной смеси на месте укладки.

6.4. Образцы из литой смеси формуются без виброуплотнения в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-78.

6.5. В необходимых случаях контроль качества бетона в конструкции осуществляется по результатам испытания образцов-кернов, выбуренных непосредственно из бетонного покрытия (основания).

7. Техника безопасности и охрана труда

7.1. При работе с суперпластификаторами НФ и С-3 необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП III-4-80.

7.2. Жидкие концентраты НФ и С-3 при хранении не выделяют вредных паров и газов, малотоксичны (3 класс по ГОСТ 12.1.007-78), непожароопасны. Однако они обладают раздражающим действием на слизистую оболочку глаз и кожу.

7.3. К работе по приготовлению литых бетонных смесей с комплексными химическими добавками, включающими добавки НФ и С-3, не следует допускать рабочих моложе 18 лет.

7.4. При эксплуатации автобетоносмесителей необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в инструкции по их эксплуатации.

7.5. Во время работы автобетоносмесителя запрещается прикасаться к движущимся частям, снимать какие-либо заграждения и кожухи, снимать и натягивать цепи и т.п.

7.6. Выгрузку бетонной смеси из автобетоносмесителей следует производить лишь после предупреждения рабочих, обслуживающих машину. Перед опусканием навесной части разгрузочного лотка водителю (оператору) необходимо убедиться в отсутствии людей около лотка и под ним.

Приложение

Зависимость концентрация-плотность водных растворов добавок

Концентрация, %	Плотность, г/см^3, при 20^{0}С раствора					
	НФ	С-3	СНВ	СДО	ППФ	СДБ
2	–	–	–	–	–	–
3	–	–	–	–	1,003	–
4	–	–	–	–	–	–
5	1,020	1,020	1,015	1,008	1,004	1,021
10	1,040	1,045	1,030	1,017	1,008	1,043
15	1,065	1,069	1,045	1,025	1,012	1,068
20	1,085	1,090	1,060	1,034	1,016	1,091
25	1,110	1,116	–	1,043	1,021	1,117
30	1,145	1,148	–	1,052	1,025	1,144
35	1,170	1,180	–	–	–	–
40	1,200	1,205	–	–	–	–

Содержание

Предисловие 3
1. Общие положения 5
2. Требования к бетонам, бетонным смесям и их компонентам 6
3. Особенности подбора состава бетона 7
4. Приготовление литой бетонной смеси 9
5. Технология устройства дорожных покрытий (оснований) из литых бетонных смесей 11
6. Контроль качества 12
7. Техника безопасности и охрана труда . . . 13
Приложение. Зависимость концентрация-плотность водных растворов добавок 15

x x
x

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЛИТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ, ВКЛЮЧАЮЩИМИ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОР, ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ

Ответственный за выпуск инж. Е.И.Эппель

Редактор Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор М.Я.Жукова

Подписано к печати 08.04.87. Л 77284. Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. 0,7 уч.-изд.л. 0,9 печ.л. Тираж 980. Заказ 64-7. Цена 12 коп.

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

gost.e-ecolog.ru