МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Москва 1979

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Одобрены Минтрансстроем

Москва 1979

УДК 625.84:691.175.686(075.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. Союздорнии. М., 1979.

Приведены материалы для приготовления полимерцементного бетона и требования к ним; составы эпоксидного связующего и эпоксидной эмульсии; особенности проектирования состава полимерцементного бетона, технологии приготовления эпоксидного связующего, растворов фурилового спирта и полиэтиленполиамине, а также эпоксидной эмульсии. Изложены технология приготовления и укладки полимерцементобетонной смеси и техника безопасности при работе с полимерными материалами.

Табл.1, рис.1.

© Союздорнии, 1979г.

УДК 625.84:691.175.686(075.5)

Предисловие

Настоящие "Методические рекомендации по применению полимерцементного бетона на основе эпоксидного связующего в дорожном строительстве" предназначены для опытно-экспериментального строительства дорожных и аэродромных покрытий из мелкозернистого и песчаного полимерцементного бетона.

Одним из способов получения полимерцементобетона повышенной прочности, износо- и морозостойкости, а также коррозионной стойкости является введение в бетон в дополнение к цементу эпоксидного связующего.

В настоящих "Методических рекомендациях" приведены материалы для приготовления полимерцементного бетона и требования к ним; составы эпоксидного связующего (авторское свидетельство № 530868) и эпоксидной эмульсии; особенности проектирования состава полимерцементного бетона, технологии приготовления эпоксидного связующего, растворов фурилового спирта и полиэтиленполиамина, а также эпоксидной эмульсии. Изложены технология приготовления и укладки полимерцементобетонной смеси и техника безопасности при работе с полимерными материалами.

"Методические рекомендации" составлены канд.техн. наук Н.Д.Дорониной при участии канд.техн.наук А.М.Шейнина.

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

Общие положения

1. Настоящие "Методические рекомендации" предназначены для опытно-экспериментального строительства дорожных и аэродромных покрытий из мелкозернистого и песчаного полимерцементного бетона (ПЦБ), приготовленного с применением цемента и эпоксидного связующего.

2. Полимерцементный бетон имеет органоминеральную структуру и обладает свойствами, полученными как от цемента, так и от полимера – эпоксидного связующего.

3. Добавку эпоксидного связующего в полимерцементный бетон рекомендуется вводить в количестве 3–8% от массы цемента.

4. Прочность на растяжение при изгибе ПЦБ при такой дозировке эпоксидного связующего на 50–80% выше максимальной по ГОСТ 8424–72 "Бетон дорожный". За предельную марку по пределу прочности ПЦБ на растяжение при изгибе следует считать 70.

5. Марка ПЦБ на основе эпоксидного связующего по прочности при сжатии должна соответствовать ГОСТ 8424–72; прочность при сжатии должна быть не ниже 300 кгс/см^2, независимо от прочности на растяжение при изгибе.

6. Модуль упругости ПЦБ на основе эпоксидного связующего снижается до 250000–300000 кгс/см^2 (вместо 280000–380000 кгс/см^2 у равнопрочных на растяжение при изгибе обычных бетонов).

7. Коэффициент линейного температурного расширения и усадка полимерцементного бетона на основе эпоксидного связующего равны аналогичным показателям обычных бетонов; коррозионная стойкость при попеременном замораживании-оттаивании в растворах хлорис-

тых солей более чем в 2 раза выше; истираемость в 2–2,5 раза меньше. Кроме того, ПЦБ на основе эпоксидного связующего обладает повышенной адгезией к "старому" бетону.

Область применения полимерцементного бетона

8. Полимерцементный бетон (мелкозернистый и песчаный) рекомендуется применять:

для устройства верхних слоев дорожного и аэродромного покрытия;

при усилении существующего дорожного и аэродромного покрытия;

для восстановления отдельных участков поверхности, углов и кромок швов цементобетонного покрытия автомобильных дорог и аэродромов.

Решение об использовании ПЦБ на основе эпоксидного связующего в каждом конкретном случае принимается на основе технико-экономического обоснования, составляемого проектной организацией при участии Союздорнии.

9. Конструкция покрытий из полимерцементного бетона на основе эпоксидного связующего определяется проектной организацией. При проектировании учитывают требования следующих документов:

"Методических рекомендаций по конструированию и расчету цементобетонных покрытий на основаниях различных типов" (Союздорнии. М., 1972) – автомобильные дороги;

"Указаний по проектированию аэродромных покрытий" СН 120–70 – аэродромные покрытия;

СН 120–70 и "Руководства по эксплуатационной оценке прочности жестких аэродромных покрытий" ("Аэропроект". М., 1973) – слой усиления аэродромов.

Требования к материалам для ПЦБ на эпоксидном связующем

10. Заполнители, вода, портландцемент (марки не ниже 400) для дорожных полимерцементных бетонов должны соответствовать требованиям ГОСТ 8424-72.

11. Для приготовления эпоксидного связующего требуются следующие материалы: эпоксидная смола марки ЭД-20 (ГОСТ 10587-76) или ЭИС-1 (ТУ 38109-71), полиэтиленполиамин (ТУ 6-02-594-70), фуриловый спирт (ТУ 69-267-62).

12. Эпоксидные смолы марок ЭД-20 и ЭИС-1 не твердеют в водной среде. Для их твердения в водной среде бетонной смеси следует применять связующее следующего состава[x] (вес.ч.).

Эпоксидная смола	100
Полиэтиленполиамин	10
Фуриловый спирт	20

13. Для достижения наибольшей равномерности распределения эпоксидного связующего в объеме бетонной смеси и получения бетона с высокими показателями свойств при минимальном расходе связующего составляющие его компоненты следует вводить в смесь раздельно в виде водных растворов.

14. Эпоксидную смолу следует вводить в бетонную смесь в виде водной эмульсии. В качестве эмульгатора рекомендуется сульфитно-спиртовая барда в количестве 5-7% от массы смолы.

15. Растворы фурилового спирта, полиэтиленполиамина и эпоксидную эмульсию следует приготавливать на воде затворения бетона.

---

x) Авторское свидетельство № 530868.

Особенности проектирования состава полимерцементного бетона

16. Состав полимерцементного бетона на основе эпоксидного связующего проектируют и подбирают любым методом, обеспечивающим заданную прочность и требуемые физико-механические свойства.

17. Расход эпоксидного связующего для получения бетона с заданной прочностью определяют по графику (см.рисунок).

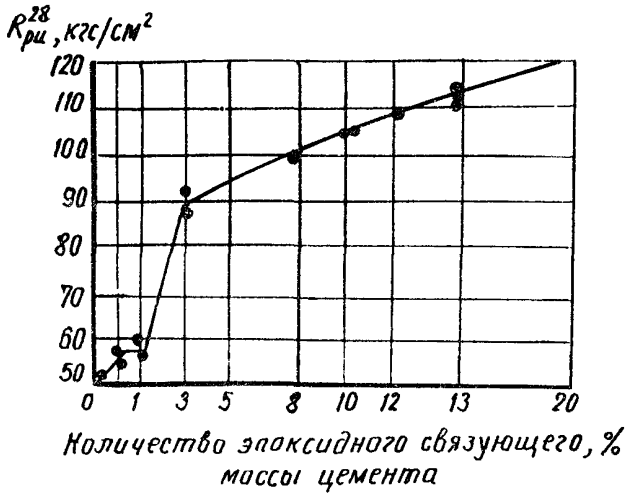

График для определения расхода эпоксидного связующего

18. Количество воды, необходимое для достижения требуемой подвижности (жесткости) полимерцементного бетона, определяют экспериментально с учетом введенного количества эпоксидного связующего.

Ориентировочное значение В/Ц при одинаковой подвижности смеси в зависимости от расхода эпоксидного связующего приведено в таблице.

Расход связующего в смеси, % массы цемента	В/Ц
3–4	0,4
5–6	0,38–0,39
7	0,37–0,38
8	0,34–0,35

19. Пробным замесом с заданным пределом подвижности полимерцементобетонной смеси определяют фактический ее объемный вес при принятом методе уплотнения, рассчитывают коэффициент выхода и фактический расход материалов на 1 м^3.

Технология приготовления эпоксидного связующего и составляющих его компонентов

20. Перед приготовлением эпоксидного связующего в отдельные емкости отвешивают составляющие его компоненты (см.п.12) и приготавливают затем растворы каждого компонента в части воды затворения бетона.

21. При приготовлении растворов полиэтиленполиамина и фурилового спирта эти вещества вводят в воду и перемешивают до получения однородной массы.

22. Для приготовления эпоксидной эмульсии в эмульсионной машине периодического действия (с акустическом диспергаторе) объединяют эпоксидную смолу и водный раствор эмульгатора, дозируемые в определенных соотношениях. Температура смолы и эмульгатора должна быть в пределах 40–45°С.

Количество раствора эмульгатора и эпоксидной смолы, необходимое для одного цикла, рассчитывают предварительно с целью получить эмульсию требуемой концентрации.

23. Заполнять бак диспергатора следует так, чтобы гидродинамический преобразователь (вибратор) был полностью погружен в жидкость.

В подогретый бак диспергатора заливают отмеренный объемным дозатором раствор эмульгатора и включают насос, обеспечивающий циркуляцию этого раствора через вибратор. После установившегося колебательного движения пластины вибратора из второго объемного дозатора начинают подавать подогретую до 40-45°С эпоксидную смолу со скоростью 30-40 л/мин.

После подачи всей порции эпоксидной смолы циркуляцию продолжают еще 5-7 мин., затем откачивают образовавшуюся эмульсию из бака и цикл повторяют.

24. Температура готовой эпоксидной эмульсии, выходящей из диспергатора, должна быть не выше 45°С.

25. После 8 час работы машину промывают водой.

26. Хранить эпоксидную эмульсию следует не более 1 месяца при температуре воздуха не ниже 0°С.

27. При более длительном хранении эпоксидной эмульсии возможно некоторое расслоение эмульсии; в этих случаях ее перед использованием необходимо перемешать.

Технология приготовления и укладки полимерцементо бетонной смеси

28. Приготовление полимерцементобетонной смеси должно осуществляться только в смесителях с порционным весовым дозированием материалов и с принудительным перемешиванием.

29. Технология приготовления полимерцементобетонной смеси следующая: в смеситель подают заполнители и цемент, перемещивают смесь известным способом, затем вводят последовательно эпоксидную эмульсию,

растворы фурилового спирта и полиэтиленполиамина; смесь после введения каждого раствора тщательно перемешивают. Через каждые 1–1,5 час работы мешалку очищают песком и промывают водой, а в конце смены – техническим ацетоном.

30. Транспортировать полимерцементобетонную смесь от завода к месту укладки следует автомобилями-самосвалами. Чтобы предотвратить испарение воды из смеси, а также замедлить процесс отверждения эпоксидной смолы, кузов самосвала обязательно накрывают брезентом, мешковиной и т.д.

31. Время с момента приготовления полимерцементобетонной смеси до момента уплотнения ее в покрытии не должно превышать 1 час.

32. Укладывать полимерцементобетонную смесь следует на тщательно очищенное основание. Укладку, уплотнение и отделку полимерцементобетонной смеси производят в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов, используя машины и механизмы, применяемые для работы с обычным бетоном.

33. Через каждые 1–1,5 час работы бетоноукладочную машину следует тщательно очищать от остатков полимерцементобетонной смеси и промывать водой, а в конце смены – техническим ацетоном.

34. Уложенную в покрытие полимерцементобетонную смесь следует укрывать рулонным пленочным материалом и выдерживать в таких условиях в течение 48 час.

35. Открывать движение по покрытию, устроенному из полимерцементного бетона, можно через 14 суток.

36. Методы контроля качества полимерцементобетонной смеси на основе эпоксидного связующего и полимерцементного бетона не отличаются от принятых для обычного бетона. Условия твердения контрольных образцов, предназначенных для испытания на прочность, должны быть следующие: образцы из полимерцементно-

го бетона, закладываемые на ЦБЗ, хранят до момента испытания при температуре 20±2°С и относительной влажности воздуха, близкой к 60%. Образцы, закладываемые на месте укладки, хранят так же, как и полимерцементный бетон в покрытии.

37. Усиление аэродромных покрытий тонкими слоями полимерцементобетонной смеси на основе эпоксидного связующего и предварительные операции по подготовке "старого" бетона должны осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в постановлениях по аэродромной службе в гражданской авиации СССР (НАСТА-71, М., 1972) и "Предложениях по использованию высокопрочных бетонов в тонких слоях для усиления и выравнивания цементобетонных покрытий на опытном строительстве", разработанных ГПИ и НИИ ГА "Аэропроект" в 1976г. при участии Союздорнии.

38. Восстановление отдельных участков поверхности, углов и кромок швов цементобетонного покрытия дорог и аэродромов с применением полимерцементобетонной смеси на основе эпоксидного связующего и предварительные операции по подготовке "старого" бетона должны осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в "Методических рекомендациях по ремонту цементобетонных покрытий с применением полимерных материалов" (Союздорнии. М., 1975).

39. Работы по устройству и усилению покрытий дорог и аэродромов с использованием полимерцементобетонной смеси на основе эпоксидного связующего должны производиться при температуре воздуха не ниже +5°С.

40. Эпоксидные смолы и фуриловый спирт транспортируют и хранят в герметических бидонах, отвердитель (полиэтиленполиамин) - в стеклянной таре. В зимнее время полимерные материалы хранят в помещениях с

температурой воздуха не ниже 0°С в летнее время - не выше 35°С.

Техника безопасности при работе с полимерными материалами

41. При приготовлении и укладке полимерцементо - бетонной смеси следует соблюдать технику безопасности в соответствии с "Методическими рекомендациями по безопасности и улучшению условий труда при использовании эпоксидных смол в дорожном строительстве" (Союздорнии. М., 1977) и "Санитарными правилами при работе с эпоксидными смолами Министерства здравоохранения СССР" (М., 1961).

Содержание

	Стр.
Предисловие	3
Общие положения	4
Область применения полимерцементного бетона	5
Требования к материалам для ПЦБ на эпоксидном связующем	6
Особенности проектирования состава полимер-цементного бетона	7
Технология приготовления эпоксидного связующего и составляющих его компонентов	8
Технология приготовления и укладки полимер-цементобетонной смеси	9
Техника безопасности при работе с полимерными материалами	12

Ответственный за выпуск

инж. И.Е.Тарасенко

Редактор Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор И.А.Рубцова

Подписано к печати 12/III 1979г. Формат 60:.84 '16
Л 70470

Заказ 48-9 Тираж 750 0.8 уч.-изд.л. Цена 17 коп.
0.9 печ.л.

эк оперативной полиграфии Союздорнии
143900 Московская обл., Балашиха-6, шоссе Энтузиастов, 79

gost.e-ecolog.ru