

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО—ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТХОДОВ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ДЛЯ УСТРОЙСТВА УКРЕПЛЕННЫХ ОСНОВАНИЙ  
И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ  
ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ  
МОСКВА —СИМФЕРОПОЛЬ НА УЧАСТКЕ  
В РАЙОНЕ г.ТУЛЫ

Москва 1981

**Министерство транспортного строительства**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТХОДОВ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ДЛЯ УСТРОЙСТВА УКРЕПЛЕННЫХ ОСНОВАНИЙ  
И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ  
ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ  
МОСКВА—СИМФЕРОПОЛЬ НА УЧАСТКЕ  
В РАЙОНЕ г.ТУЛЫ**

*Одобрены Минтрансстроем*

**Москва 1981**

УДК 691:62.004.8:625.731.2(075.5)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ УСТРОЙСТВА УКРЕПЛЕННЫХ ОСНОВАНИЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ МОСКВА-СИМФЕРОПОЛЬ НА УЧАСТКЕ В РАЙОНЕ г.ТУЛЫ. Союздорнии. М., 1981.**

Обоснована возможность и целесообразность использования местных грунтов и отходов промышленности для устройства укрепленных верхних и морозозащитных слоев оснований дорожной одежды, устраиваемых на автомобильной дороге Москва-Симферополь на участке в районе г.Тулы, взамен привозного песчаного грунта.

Для этой цели предложено использовать следующие местные грунты и отходы промышленного производства: пески Западно-Щекинского и Венюковского карьеров; суглинистый грунт Шепиловского карьера; отвалы естественный грунтосебень; отходы камнедробления Хомяковского, Малиновского, Барсуковского карьеров; золошлаки из отвалов Первомайской ТЭЦ.

Указанные местные грунты и промышленные отходы укрепляются портландцементом в сочетании с добавками СДБ или  $CaCl_2$ .

По полученным показателям прочности и морозостойкости установлены оптимальные составы смеси, удовлетворяющих требованиям проекта строительства.

Эффективность использования местных материалов и отходов промышленности заключается в снижении стоимости строительства 1 км дороги на 5-8 тыс.руб., в увеличении производительности труда за счет снижения автотранспортных перевозок на 200-250 чел./дн. на 1 км дороги.

Табл.1.

© Союздорнии, 1981

УДК 691:62.004.8:625.731.2(075.5)

## Предисловие

В настоящих "Методических рекомендациях" обоснована возможность использования местных грунтов, материалов и отходов промышленности для устройства укрепленных верхних и морозозащитных слоев оснований дорожной одежды при строительстве автомобильной дороги Москва-Симферополь на участке в районе г.Тулы. Местные грунты и отходы промышленности, обнаруженные в процессе геологических изысканий, проведенных институтом "Союздорпроект", рекомендуется использовать взамен привозного песчаного грунта.

В "Методических рекомендациях" приведены составы цементогрунтовых смесей, полученных на основе укрепленных местных песчаных и суглинистых грунтов и отходов промышленного производства, камнедробления, грунтощебня и золошлаков из отвалов тепловой электростанции, а также технология производства работ по устройству укрепленных слоев дорожной одежды.

"Методические рекомендации" разработаны кандидатами технических наук А.С.Дудкиным и И.Л.Гурячковым, инженерами В.П.Курелиной, Д.А.Калинкиной и Н.В.Воеводиной.

Все отзывы и замечания просьба направлять по адресу: 143900, Московская обл., г.Балашиха-6, шоссе Энтузиастов, 79, Союздорнии.

## 1. Общие положения

1.1. Настоящие "Методические рекомендации" разработаны в соответствии с основными положениями "Инструкции по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов" СН 25-74 с учетом специфических особенностей грунтов и отходов промышленности, находящихся в районе строительства автомобильной дороги Москва-Симферополь вблизи г. Тулы.

1.2. В "Методических рекомендациях" устанавливается возможность использования для устройства укрепленных верхних и морозозащитных слоев основания дорожной одежды местных грунтов и материалов, а также отходов промышленности, обнаруженных вблизи г. Тулы, взамен привозного песчаного грунта Ланшинского карьера вблизи г. Серпухова.

1.3. Для устройства укрепленных верхних и морозозащитных слоев основания дорожной одежды могут быть использованы следующие грунты и промышленные отходы, выявленные в результате геологических изысканий, проведенных институтом "Союздорпроект" вблизи г. Тулы:

- песок Западно-Шекинского и Венюковского карьеров;
- суглинок Шепиловского карьера;
- отвальный естественный грунтощебень;
- отходы камнедробления Хомяковского, Малиновского, Барсуковского карьеров;
- золшлаки из отвалов Первомайской ГРЭС;
- отвальные породы, образовавшиеся в результате добычи угля подмосковного угольного бассейна.

1.4. Перечисленные в п.1.3 настоящих "Методических рекомендаций" грунты и отходы промышленности укрепляются комплексным методом: портландцементом в сочетании с небольшими добавками СДБ или хлорис-

того кальция. По полученным показателям прочности и морозостойкости установлены оптимальные составы смесей, удовлетворяющие требованиям, предусмотренным при назначении конструкции дорожной одежды и толщины ее слоев для строительства автомобильной дороги Москва-Симферополь на участке в районе г. Тулы.

1.5. При установлении оптимальных составов смесей следует учитывать, что укрепленные материалы, предназначенные для устройства верхнего слоя основания под цементобетонное покрытие, должны удовлетворять требованиям I класса прочности и морозостойкости, а укрепленные материалы для устройства морозозащитных слоев основания дорожной одежды - требованиям II-III классов прочности и морозостойкости, согласно табл. 1 "Инструкции" СН 25-74.

1.6. Использование настоящих "Методических рекомендаций" позволит:

существенно сократить транспортные перевозки песчаного грунта;

расширить номенклатуру промышленных отходов, используемых при строительстве автомобильной дороги Москва-Симферополь;

снизить стоимость строительства;

уменьшить загрязнение окружающей среды от ив-ричных отходов производства.

1.7. Пригодность грунтов, материалов и отходов в промышленности, указанных в п.1.3 настоящих "Методических рекомендаций", устанавливается на основе лабораторных испытаний образцов и соответствия показателей их физико-механических свойств требованиям табл.1 "Инструкции" СН 25-74.

## 2. Грунты, отходы промышленности

взаимные вещества, добавки и составы смесей

2.1. Для укрепления верхних и морозозащитных слоев основания дорожных одежд портландцементом с добавками СДБ и хлористого кальция, при устройстве ко-

Вид грунта, материала и промышленных отходов	Место отбора	Содержание компонентов смеси, %	
		Портланд-цемент	СДБ или САСБ
Песок мелкий, одномерный кварцевый с содержанием кремнезема более 90%	Западно-Щекинский карьер	$\frac{12}{7}$	$\frac{1,0}{1,0}$
Песок пылеватый с содержанием частиц крупнее 0,1 мм 58%	Резерв "Вейюково"	$\frac{12}{6}$	$\frac{1,0}{1,0}$
Естественный грунтощебень с числом пластичности мелкой фракции 12, частиц мельче 0,071 мм - около 50%	Известняковый отвал Ленинского горно-химического комбината	$\frac{-}{8}$	$\frac{-}{2,0}$
Отходы вторичного дробления с числом пластичности мелкой фракции около 8, частиц мельче 0,071 мм - 32,7%	Известняковый отвал Хомяковского карьера-управления	$\frac{-}{8}$	$\frac{-}{1,0}$

Карбонатный песок (высевки), разнозернистый, по грануломет- рическому составу близкий к кривым плотных смесей	Известняковый отвал Барсуковского и Ма- линовского рудоуправ- лений	$\frac{8}{5}$	$\frac{0,5}{0,5}$
Золошлаковая смесь с содержа- нием частиц крупнее 0,1 мм ме- нее 75%, классифицируемая как песок пылеватый	Первомайская ТЭЦ (г.Щекино)	$\frac{12}{7}$ $\frac{10^x}{6^x}$	- -

<sup>x)</sup> Состав смеси рекомендуется при укреплении песчаного грунта Западно-Щекинского карьера с 20-25% золошлаков Первомайской ТЭЦ.

Примечания: 1. Песок резерва "Венюково" целесообразно использовать в районе строительства, расположенного ближе к г.Серпухову.

2. Над чертой - рекомендуемый состав смеси для устройства верхнего слоя основания, под чертой - рекомендуемый состав смеси для устройства морозозащитного слоя.

торых используются грунты, материалы и отходы промышленности, перечисленные в п.1.3 настоящих "Методических рекомендаций", рекомендуются рациональные составы смесей, приведенные в таблице.

2.2. Для укрепления грунтов, отходов промышленности и грунтощебня следует использовать:

портландцемент марки не ниже 400, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10178-76 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия"

сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ), удовлетворяющую требованиям ОСТ 81-79-74 "Концентраты сульфитно-дрожжевой бражки",

хлористый кальций  $CaCl_2$ , удовлетворяющий требованиям ГОСТ 450-77 "Кальций хлористый технический". Технические условия"

### 3. Технология производства работ

3.1. Для обеспечения высокой производительности работ 7000 м<sup>2</sup> и более в смену при устройстве верхних и морозозащитных слоев основания дорожной одежды из комплексно укрепленных грунтов и материалов, отходов промышленности должна быть предусмотрена эффективная система своевременного материально-технического снабжения и четкая организация работ. С этой целью, в зависимости от метода приготовления смеси (непосредственно на дороге или в стационарной установке), создаются отдельные специализированные отряды грунтосмесительных и других машин.

3.2. При устройстве верхних слоев оснований из цементогрунта смесь приготавливают в стационарных смесительных установках, размещаемых в карьере или притрассовых резервах. Готовую смесь вывозят к месту укладки большегрузными автомобилями-самосвалами.

При устройстве морозозащитных слоев из укрепленных местных грунтов или отходов промышленности це-

осообразно приготавливать смесь смешением компо -  
нентов непосредственно на дороге.

3.3. При устройстве верхних и морозозащитных сло -  
ев основания из укрепленных грунтов и отходов про -  
мышленности следует применять машины со скользя -  
щей опалубкой в комплекте с другими механизмами со -  
гласно "Инструкции" СН 25-74, состав которых уста -  
навливают в соответствии с технологическими требо -  
ваниями обеспечения качества и указанного в п.3.1 на -  
стоящих "Методических рекомендаций" темпа работ.

3.4. При приготовлении смеси в стационарных сме -  
сительных установках используют смесители принуди -  
тельного перемешивания типа ДС-50А. В таких сме си -  
телях приготавливают смеси на мелких песках и лег -  
ких супесях с добавкой портландцемента, СДБ или СаС<sub>2</sub>.

3.5. Для обеспечения требуемого качества сме с ей,  
приготавливаемых в стационарных смесительных уста -  
новках, делают пробные замесы с целью определить оп -  
тимальное время перемешивания, точность дозирования  
компонентов смеси, ее однородность. Время перемешива -  
ния одного замеса объемом 4 м<sup>3</sup> должно составить  
не менее 60 с.

3.6. Приготовленную в стационарной смесительной  
установке цементогрунтовую смесь транспорти р у ю т  
большегрузными самосвалами к месту укладки, где ее  
выгружают на подготовленный нижний или морозоза -  
щитный слой основания либо на уплотненные до требу -  
емой плотности грунты земляного полотна.

Готовую смесь на месте укладки можно также вы -  
гружать в выдвижной бункер распределителя бетона  
или центральный бункер профилировщика бетоноукладоч -  
ного комплекта, а затем распределять на требуе м у ю  
ширину устраиваемого основания с предварительным уп -  
лотнением уложенного слоя вибробрусом.

3.7. Окончательное уплотнение укрепленного слоя  
до плотности 0,98-1,00 от установленной в лаборато -  
рии максимальной стандартной плотности производят

самоходными катками на пневматических шинах с последующим профилированием уплотненного слоя профилировщиком или распределителем.

После укладки, уплотнения и профилирования смеси выполняют технологические операции по уходу за готовым слоем.

3.8. При устройстве дополнительных слоев из смесей, приготовленных смешением на дороге, используют комплекты машин с ведущей машиной — дорожной фрезой либо однопроходный грунтосмеситель совместно с профилировщиком или распределителем материалов.

3.9. Технологические операции при приготовлении и смеси на дороге и устройстве морозозащитных слоев осуществляются в следующем порядке:

уложенный на дорогу грунт для укрепления профилируют и прикатывают катками на пневматических шинах до плотности 0,85—0,90 от максимальной стандартной;

уплотненный грунт размельчают до требуемого агрегатного состояния дорожными фрезами;

в укрепляемый грунт распределителем вводят портландцемент в заданном количестве и перемешивают при естественной влажности грунта профилировщиком или распределителем не менее чем за два прохода по одному следу при скорости 6—10 м/мин;

цементогрунтовую смесь вновь перемешивают дорожными фрезами, увлажняют до оптимальной влажности и одновременно вводят добавку СДБ или хлористого кальция. Количество проходов фрезы по одному следу должно быть не менее 2—3 при поступательной скорости фрезы, устанавливаемой в соответствии с "Инструкцией" СН 25—74;

готовую цементогрунтовую смесь профилируют профилировщиком или распределителем, уплотняют катками на пневматических шинах до плотности не менее 0,98—1,0 от установленной в лаборатории максимальной стандартной плотности и окончательно профилируют под проектную отметку слоя.

Для выполнения перечисленных технологических операций при темпе работ 7000 м<sup>2</sup> готового слоя в смену в отряде должно быть не менее 4 фрез и 3-4 распределителей цемента.

3.10. При укреплении грунтов на дороге с использованием однопроходного грунтосмесителя работы выполняют в такой технологической последовательности:

выгруженный на дорогу грунт профилируют и прикатывают в соответствии с требованиями п.3.9;

уплотненный грунт профилируют под проектную отметку профилировщиком или распределителем;

грунт размельчают однопроходным грунтосмесителем за один проход, вводят отдозированные компоненты смеси (портландцемент, СДБ или  $CaCl_2$ ) и перемешивают их;

готовую цементогрунтовую смесь профилируют в каждой полосе автогрейдером и уплотняют катками на пневматических шинах до требуемой плотности;

профилировщиком или распределителем выполняют окончательное профилирование смеси под проектную отметку.

3.11. При приготовлении смеси на дороге сыпучие или порошкообразные компоненты смеси вывозят к строящемуся участку в автоцементовозах, воду и растворы - в поливомоечных машинах.

3.12. Уход за готовым цементогрунтовым слоем основания осуществляют в соответствии с требованиями разд.3 "Инструкции" СН 25-74.

3.13. Открывать движение технологического транспорта по уложенному и уплотненному основанию и ли дополнительному слою допускается через 5 сут. при условии укрепления слоя толщиной: не менее 15 см - если укрепленный материал удовлетворяет требованиям I класса прочности согласно "Инструкции" СН 25-74; не менее 22-24 см - если укрепленный материал удовлетворяет требованиям II класса прочности.

## Содержание

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
1. Общие положения . . . . .	4
2. Грунты, отходы промышленности, вяжущие вещества, добавки и составы смесей . . . . .	5
3. Технология производства работ . . . . .	8

Ответственный за выпуск инж. Е.И.Эппель

Редакторы В.О.Арутюнян, Ж.П.Иноземцева  
Технический редактор А.В.Евстигнеева  
Корректор Л.В.Крылова

---

Подписано к печати 24/II 1981г. Формат 60x84/16  
Л 85874

Заказ 59-1 Тираж 400 0,5 уч.-изд.л. Цена 8 коп.  
0,7 печ.л.

---

Участок оперативной полиграфии Союздорнии  
143900, Московская обл., Балашиха-8, ш.Энтузиастов,79