МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Одобрены Минтрансстроем

Москва 1981

УДК 625.731.82(075.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. Союздорнии. М., 1981.

Обоснованы возможность и целесообразность использования местных лессовых засоленных грунтов и золы уноса, получаемой после сжигания на ТЭС углей Ангренского бассейна, для устройства укрепленных оснований дорожных одежд в условиях сухого жаркого климата.

Предложено использовать различные местные лессовые засоленные грунты, отличающиеся по характеру засоления: сульфатному, хлоридному, смешанному (сульфатно-хлоридному и хлоридно-сульфатному).

Предлагается укреплять указанные местные грунты золой уноса в сочетании с добавками $CaCl_2$ и соапстока или без них, что улучшает физико-механические и технологические свойства укрепленного материала.

Приведена эффективность использования разработанного метода укрепления, которая заключается в снижении стоимости строительства 1 км дороги более чем на 7 тыс.руб., в увеличении производительности труда и снижении трудозатрат на 200-250 чел.-дн. и др.

Табл.1.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1981

УДК 625.731.82(075.5)

Предисловие

"Методические рекомендации по использованию золошлаковых материалов для устройства оснований автомобильных дорог" разработаны в Союздорнии на основе лабораторных исследований и опытно-производственного строительства в условиях сухого жаркого климата Узбекской ССР.

В "Методических рекомендациях" приведены требования к исходным материалам, область использования различных лессовых засоленных грунтов, укрепленных золами уноса, нормы расхода вяжущего, составы смесей в зависимости от степени засоления грунта, а также разработаны технологические способы, позволяющие устраивать основания в условиях сухого жаркого климата без снижения физико-механических показателей укрепленного материала.

Настоящие "Методические рекомендации" составили канд.техн.наук И.Л.Гурячков и инж.У.Ашуров.

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

I. Общие положения

1.1. Настоящие "Методические рекомендации" развивают "Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог" ВСН 185-75, а также утвержденные в 1980 г. Госстроем СССР изменения и дополнения к "Инструкции по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов" СН 25-74 в части новых комплексных составов смесей, состоящих из лессовых засоленных грунтов Средней Азии, укрепленных отходами золошлаковых материалов в виде зол уноса бурых углей Ангренского бассейна Узбекской ССР.

При этом, как правило, предусматривается использование в небольших количествах добавки хлористого кальция или соапстока.

1.2. Применение разработанных комплексных составов смесей позволяет получить укрепленный материал, обладающий стабильной во времени прочностью, устойчивостью к повышенным положительным и пониженным температурам.

Введение в грунт указанных в п.1.1 добавок не только обеспечивает получение смесей, обладающих хорошими технологическими свойствами в условиях сухого жаркого климата Средней Азии, но и приводит к образованию в укрепленном материале, при соблюдении правильной технологии производства работ, дополнительных прочных новообразований, что предопределяет возможность эффективного использования такого укрепленного материала при устройстве различных оснований дорожных одежд и строительных площадок.

1.3. Разработки настоящих "Методических рекомен-

даций" следует использовать в IУ-У дорожно-климатических зонах при проектировании и строительстве дорог при условии, что земляное полотно отвечает требованиям главы "Сооружение земляного полотна" СНиП III-40-78 и других общесоюзных документов. Целесообразность применения зол уноса в качестве самостоятельного вяжущего или в сочетании с добавками при укреплении засоленных лессовых грунтов, используемых для устройства слоев дорожных одежд, устанавливают по результатам технико-экономического анализа и сравнения с другими методами укрепления грунтов или методами и технологией устройства оснований с применением прочных привозных зернистых материалов.

1.4. Выполнение основных положений настоящих "Методических рекомендаций" по использованию в дорожном строительстве комплексных составов смесей (см.п.1.1) обеспечивает:

применение грунтов с различной степенью засоленности, превышающей нормы, указанные в "Инструкции" СН 25-74 и ВСН 185-75;

замену дефицитного вяжущего - цемента;

отказ от привозных прочных каменных материалов;

удешевление строительства, уменьшение расхода горючего и энергии;

возможность очищения окружающей среды от отвалов золошлаковых материалов.

1.5. Укрепленные материалы, полученные на основе использования комплексных составов смесей (см. таблицу), по своей структуре и физико-механическим свойствам соответствуют грунтам, укрепленным минеральными вяжущими. Поэтому требования к укрепленным материалам, состоящим из зол уноса, добавок и лессовых засоленных грунтов, аналогичны требованиям, предъявляемым к укрепленным материалам, полученным на основе применения только цемента или извести, и

должны соответствовать показателям табл.1 "Инструкции" СН 25-74.

1.6. При проектировании конструкций дорожных одежд с использованием таких укрепленных материалов необходимо руководствоваться следующими положениями:

при устройстве жестких дорожных одежд лессовые засоленные грунты, укрепленные золами уноса в сочетании с добавками или без них, можно использовать в качестве верхних и нижних слоев оснований;

при устройстве нежестких дорожных одежд такие укрепленные материалы используют в качестве верхних слоев оснований на дорогах III-1У категорий, а в качестве нижних или дополнительных слоев оснований - на дорогах всех категорий.

1.7. Пригодность лессовых засоленных грунтов для устройства укрепленных слоев дорожных одежд устанавливают в соответствии с требованиями пп. 2.1-2.3 настоящих "Методических рекомендаций".

В случае некоторых отклонений от требований пп.2.1-2.3 окончательно оценивают возможность использования того или иного компонента смеси на основе лабораторных испытаний образцов и соответствия показателей их физико-механических свойств требованиям табл.1 "Инструкции" СН 25-74. При этом руководствуются рекомендациями по составам смесей таблицы настоящих "Методических рекомендаций" и по подбору составов смесей, изложенными в "Технических указаниях" ВСН 185-75.

2. Требования к материалам и рекомендуемые составы смесей

Грунты

2.1. Для укрепления золами уноса сухого отбора, полученными при сжигании бурых углей Ангрен-

ского бассейна, применяемыми в качестве самостоя - тельного вяжущего, используются различные лессовые засоленные грунты с числом пластичности не более 17.

2.2. Общее содержание легкорастворимых солей для всех видов укрепляемых лессовых грунтов не должно превышать 8% массы грунта при сульфатном и 10% массы грунта при хлоридном засолении.

2.3. При смешанном сульфатно-хлоридном засолении допускается содержание легкорастворимых солей не более 10%, а при хлоридно-сульфатном - не более 8%.

Вяжущие материалы (золы уноса)

2.4. Для укрепления лессовых засоленных грунтов в качестве самостоятельного вяжущего применяются золы уноса сухого отбора непосредственно от электрофильтров или циклонов тепловой электростанции, работающей на бурых углях Ангренского бассейна. Такие золы должны отвечать следующим требованиям:

Содержание свободной окиси кальция, %	Не менее 4
Гидравлический модуль, $\%_2$.	Не менее 0,4
Удельная поверхность, $см^2/г$ . . .	Не менее 3000
Содержание сернистых и сернокислых соединений (в пересчете на SO_3), %	Не более 4
Потери при прокаливании, %	Не более 3

Содержание свободной окиси кальция, сернистых и сернокислых соединений, потери при прокаливании определяют по ГОСТ 5382-73 "Цементы. Методы химического анализа". Удельную поверхность определяют по ГОСТ 3102-76 "Цементы. Методы определения тонкости помола".

Рекомендуемые составы смесей

2.5. Составы смесей с использованием лессовых засоленных грунтов, укрепленных золой уноса Ангренско-

Грунт (суглинок) по характеру и степени засоленности	Температура суглинка, °С		Содержание золы уноса, % массы смеси, в суглинке		Содержание свободной CaO % массы золы уноса, в суглинке		Добавка хлористого кальция, % массы грунта, в суглинок		Добавка сапропеля, % массы грунта, в суглинок	
	легкого	тяжелого	легком	тяжелом	легком	тяжелом	легкий	тяжелый	легкий	тяжелый
Сульфатный или хлоридно-сульфатный слабозасоленный	20	20	10	15	6	9	–	–	–	–
	40	40	10	15	9	6	0,1	0,1	0,2	0,2
	60	60	10	15	4,5–6	6	0,2	0,2	0,3	0,3
То же, сильнозасоленный	20	20	8	10	6	6	–	–	–	–
	40	40	8	10	6	6	0,1	0,1	0,2	0,2
	60	60	8	8	4,5–6	6–9	0,2	0,2	0,3	0,3
Хлоридный или сульфатно-хлоридный слабозасоленный	20	20	8	10	4,5	4,5	–	–	–	–
	40	40	8	10	4,5	4,5	0,1	0,1	0,1	0,1
	60	60	8	8	4,5	4,5–6	0,2	0,2	0,2	0,2
То же, сильнозасоленный	20	20	10	15	4,5	4,5	–	–	–	–
	40	40	10	15	6,0	4,5	0,1	0,1	–	–
	60	60	8	10	4,5–6	4,5–6	0,1	0,1	0,2	0,2

го бассейна с добавками хлористого кальция и соап - стока или без них, подбирают и испытывают в лаборатории, пользуясь положениями п.1.7 настоящих "Методических рекомендаций".

При этом в зависимости от степени засоленности грунта, температуры воздуха рекомендуется применять наиболее рациональные составы смесей, приведенные в таблице*).

3. Технология производства работ при устройстве укрепленных дорожных оснований

3.1. Лессовые засоленные грунты для устройства автомобильных дорог укрепляют золами уноса, полученными после сжигания на ТЭС бурых углей Ангренского бассейна, как правило, методом смешения на дороге с использованием дорожных фрез.

3.2. При укреплении лессовых засоленных грунтов золой уноса с добавкой соапстока или хлористого кальция обеспечивается достаточно длительное сохранение в смеси оптимальной влажности (благодаря существенному уменьшению испарения влаги), что важно для условий сухого жаркого климата. Технологическая последовательность рабочих процессов с применением отряда машин с ведущей дорожной фрезой приведена ниже:

на земляное полотно, подготовленное в соответствии с требованиями СНиП III-40-78, вывозят различными транспортными средствами засоленный грунт из резерва или карьера в объеме, необходимом для укрепления. Его профилируют автогрейдером и уплотняют катком на пневматических шинах до плотности 0,80-0,85 от максимальной стандартной;

по слою спрофилированного засоленного грунта рас-

---

*) Данные получены на основании лабораторных и опытных работ.

пределяют необходимое количество золы уноса распределителем цемента;

подготовленный слой грунта перемешивают с золой уноса фрезой, движущейся на второй или третьей передаче, за 2–3 прохода по одному следу с одновременным увлажнением водным раствором соапстока; при этом общая влажность смеси должна быть меньше оптимальной на 3–4%;

смесь профилируют автогрейдером и уплотняют катком на пневматических шинах до плотности 0,80–0,85 от максимальной стандартной;

распределителем цемента при необходимости дозируют известь в смесь грунта и золы уноса, после чего смесь снова перемешивают с цементом либо известью фрезой за 2–3 прохода по одному следу. Затем смесь увлажняют до оптимальной влажности с добавкой хлористого кальция через распределительную систему фрезы и одновременно перемешивают фрезой за 2–3 прохода по одному следу на второй или третьей передаче;

Смесь профилируют, уплотняют и осуществляют уход за готовым укрепленным слоем в соответствии с "Инструкцией" СН 25-74.

Необходимо учесть, что схватывание смесей из грунтов, укрепленных золами уноса с добавками соапстока, наступает после увлажнения смеси до оптимальной влажности несколько позже, чем у смесей из грунтов, укрепленных только золой уноса. Это позволяет проводить работы при повышенных положительных температурах в условиях сухого жаркого климата.

3.3. При проведении работ, указанных в пп.3.1, 3.2, осуществляют в необходимом объеме, согласно установленным составам смесей, соответствующие транспортные перевозки золы уноса, водных растворов соапстока и хлористого кальция.

Золу уноса вывозят на дорогу в автозоловозах или

автоцементовозах, водные растворы соапстока и хлористого кальция - в поливочно-моечных машинах.

3.4. Контроль качества производства работ осуществляют согласно требованиям СНиП III-40-78.

4. Приготовление растворов химических добавок

4.1. Для правильного дозирования и равномерного распределения используемых добавок их вводят в состав зологрунтовой смеси в виде водного раствора рабочей концентрации. Его приготавливают смешением концентрированного раствора добавок с водой до введения в смеситель.

Соотношение между раствором и водой устанавливается при подборе состава зологрунтовой смеси.

4.2. В зависимости от местных условий производства работ раствор рабочей концентрации следует приготавливать в специальных емкостях или непосредственно в дозаторе для воды по принятой технологической схеме. Раствор дозируется по массе смеси, как это принято на грунтосмесительной установке.

4.3. Концентрированные растворы необходимо приготавливать путем растворения определенного количества добавки в воде по возможности более насыщенными, не допуская, однако, их выпадения в осадок. Для повышения скорости растворения добавок воду подогревают, хлористый кальций при необходимости дробят.

4.4. Перемешивание компонентов раствора осуществляется сжатым воздухом, острым паром или вручную.

Приготавливают и хранят растворы при положительной температуре в тщательно очищенных и промытых емкостях, защищенных от попадания в них атмосферных осадков.

4.5. Объемы емкостей рассчитывают с учетом возможности непрерывной работы в течение смены. Кон-

центрированные растворы при приготовлении рабочего раствора перед подачей в грунтосмеситель тщательно перемешиваются с водой.

4.6. Растворы добавок приготавливают либо на бетонных заводах, либо непосредственно в местах размещения карьерных грунтосмесительных установок.

Соапсток доставляют на базу приготовления растворов либо автогудронатором, либо в металлических бочках. Хлористый кальций, как правило, 50%-ной концентрации, хранится в металлических бочках.

4.7. Приготовление рабочих растворов включает следующие операции:

загрузку воды и добавки в емкость, предназначенную для приготовления концентрированных растворов;

перемешивание воды и добавки;

перекачивание высококонцентрированного раствора в дозировочную емкость и емкость для приготовления рабочего раствора;

загрузку емкости для рабочего раствора водой в объеме, необходимом для приготовления раствора требуемой концентрации;

перемешивание воды и добавки до полного ее растворения без осадка.

4.8. Максимальная концентрация таких растворов назначается из условия максимальной растворимости используемых добавок в воде и возможности перекачивания полученного раствора по трубопроводу. Обычно на практике используют растворы $CaCl_2$ 30%-ной концентрации.

4.9. Растворение твердых добавок в воде осуществляется с помощью сжатого воздуха или вручную. При необходимости приготавливаемые растворы подогревают. После приготовления высококонцентрированный раствор с помощью битумного насоса перекачивают в дозировочную емкость определенного объема, а затем в необходимом количестве - в емкость для приготовле-

ния рабочего раствора. Перемешивание воды и высоко-концентрированного раствора осуществляют также с помощью сжатого воздуха или вручную.

4.10. При приготовлении зологрунтовой смеси методом смешения на дороге раствор соапстока или хло - ристого кальция на месте производства работ разли - вают с помощью поливочно-моечной машины.

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
1. Общие положения	4
2. Требования к материалам и рекомендуемые составы смесей	6
3. Технология производства работ при устройстве укрепленных дорожных оснований . .	8
4. Приготовление растворов химических добавок	11

Ответственный за выпуск инж. Е.И.Эппель

Редактор Т.М.Бирюшова
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор Ж.П.Иноземцева

Подписано к печати 23/X 1981г. Формат 60x84/16
Л 69675
Заказ 173-1 Тираж 700 0,9 печ.л. 0,6 уч.-изд.л. Цена 8 коп.

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

gost.e-ecolog.ru