МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УКРЕПЛЕНИЮ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ ГРАНУЛИРОВАННЫМИ ФОСФОРНЫМИ ШЛАКАМИ

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УКРЕПЛЕНИЮ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ ГРАНУЛИРОВАННЫМИ ФОСФОРНЫМИ ШЛАКАМИ

Одобрены Министерством автомобильных дорог Казахской ССР

Москва 1975

УДК 625.7/8+624.138.232(083.1)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ ГРАНУЛИРОВАННЫМИ ФОСФОРНЫМИ ШЛАКАМИ. М., Союздорнии, 1975.

Излагаются конструктивные требования к засолен - ным грунтам, укрепленным фосфорным шлаком; указы - вается область применения этих грунтов; рассматрива- ются физико-механические свойства грунтов, укреплен - ных шлаковыми вяжущими. Даны требования к исходным материалам (грунты, молотый гранулированный фосфор - ный шлак, активирующие добавки), основы проектирова- ния составов смесей из засоленных грунтов, укреплен - ных фосфорным шлаком. Приводится технико-экономичес- кое обоснование составов смеси; особенности техноло - гии производства работ при строительстве земляного по- лотна и конструктивных слоев дорожных одежд из засо- ленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, из - ложены мероприятия по уходу и контролю качества ра- бот, а также требования техники безопасности.

Табл. 4.

© СОЮЗДОРНИИ, 1975

УДК 625.7/8+624.138.232(083.1)

Предисловие

Одним из путей использования местных материалов для создания прочных и дешевых конструктивных слоев дорожных одежд является применение в засушливых зонах страны засоленных грунтов, укрепленных молотым гранулированным фосфорным шлаком.

Применение фосфорного шлака для укрепления засоленных грунтов обусловливается возможностью использования естественных солей грунта для активации процессов твердения шлака и получения прочного водо- и морозостойкого материала.

"Методические рекомендации по укреплению засоленных грунтов гранулированными фосфорными шлаками" разработаны Казахским филиалом Союздорнии с использованием действующих нормативных документов по укреплению грунтов.

В настоящих "Методических рекомендациях" излагаются требования к исходным материалам, указывается область применения засоленных грунтов, укрепленных фосфорным шлаком, приводятся конструктивные требования к шлакогрунту, основы проектирования составов смесей с технико-экономическим обоснованием, особенности технологии производства работ, мероприятия по уходу и контролю качества работ и требования техники безопасности.

"Методические рекомендации" составили кандидаты технических наук Е.В.Каганович и В.С.Бочаров.

Все замечания и предложения просьба направлять по адресу: 143900 Балашиха-6 Московской области, Союздорнии или 480061 г.Алма-Ата, ул.Петрова,9, Казахский филиал Союздорнии.

Конструктивные требования к засоленным грунтам, укрепленным фосфорным шлаком, и область их применения

1. Засоленные грунты, укрепленные молотым гранулированным фосфорным шлаком без добавок, рекомендуется применять для устройства различных конструктивных слоев дорожных одежд в зависимости от характера и степени засоления согласно табл. 1.

2. Засоленные грунты, укрепленные цементно-шлаковым, известково-шлаковым вяжущими, шлаком с добавками хлористого кальция или соды, независимо от степени и качественного характера засоления могут быть применены для устройства верхнего и нижнего слоев основания под капитальные и усовершенствованные типы покрытий на дорогах II–1У категорий, а также под однослойные покрытия с двойной поверхностной обработкой на дорогах 1У–У категорий в условиях 1У и У дорожно-климатических зон.

3. Толщины конструктивных слоев из засоленных грунтов, укрепленных шлаковым вяжущим, рассчитывают в соответствии с требованиями "Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа" (ВСН 46-72). При этом верхний слой земляного полотна, уплотненный на глубину 20–30 см до плотности, соответствующей коэффициенту уплотнения не менее 1,0, рассматривают как конструктивный слой.

4. Основания из засоленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, устраивают в один или два слоя. Толщина каждого слоя в плотном теле должна быть не менее 10 см и не более 25 см.

5. Засоленные грунты, укрепленные фосфорными шлаками с добавками и без добавок, должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 2.

6. Засоленные грунты, укрепленные шлаковыми вяжущими, 1 и II классов прочности применяют для ус-

Таблица 1

Область применения засоленных грунтов, укрепленных фосфорным шлаком без добавок

Конструктивные слои	Допустимое содержание легкорастворимых солей в зависимости от качественного характера засоления		
	хлоридном и сульфатно-хлоридном	сульфатном и хлоридно-сульфатном	содовом
Верхний слой основания под двухслойным асфальтобетонным покрытием или основание под цементобетонным покрытием	1-8% при Na_2SO_4≤1%	≤10% при Na_2SO_4<1%	
Нижний слой основания под двухслойным покрытием из асфальтобетонной и битумоминеральной смесей	<10% при Na_2SO_4<1%	То же	>0,5%
Верхний слой основания под однослойным покрытием из битумоминеральной смеси или холодного асфальтобетона	1-8% при Na_2SO_4<1%	"	
Нижний слой основания под однослойным покрытием из битумоминеральной смеси или холодного асфальтобетона	<10% при Na_2SO_4<2%	≤10% при Na_2SO_4<2%	Без ограничений

Продолжение табл. 1

Конструктивные слои	Допустимое содержание легкорастворимых солей в зависимости от качественного характера засоления		
	хлоридном и сульфатно-хлоридном	сульфатном и хлоридно-сульфатном	содовом
Однослойное покрытие из укрепленного грунта с двойной поверхностной обработкой	< 10% при $Na_2SO_4 < 1\%$	⩽10% при $Na_2SO_4 < 1\%$	>0,3%
Верхняя часть земляного полотна в условиях 3-го типа местности с целью повышения водо- и морозостойкости и прочности грунтового основания дорожных одежд (ориентировочный расход вяжущего 10-15%)	<10%	<8%	Без ограничений

Примечание. При устройстве конструктивных слоев дорожных одежд из шлакогрунта в условиях У дорожно-климатической зоны ниже линии Баку - Нукус-Кзыл-Орда-Фрунзе единственным ограничением в применении засоленных грунтов является содержание сульфата натрия не более 2%.

Таблица 2

Физико-механические свойства грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими

Наименование показателей	Класс прочности		
	I	II	III
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов (90-суточного твердения), кгс/см^2	60–40	40–20	20–10
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов (90-суточного твердения), кгс/см^2, не менее	10	6	2
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,75	0,70	0,65
Влажность образца после испытания на замораживание-оттаивание, % массы сверх оптимальной влажности при уплотнении, не более	2	4	4

тройства оснований под усовершенствованные покрытия капитального и облегченного типа на дорогах II–III категорий, а грунты, укрепленные шлаком без добавок, II–III классов прочности – для устройства нижних слоев оснований под усовершенствованные покрытия капитального и облегченного типа на дорогах III категории, оснований под облегченные и переходные типы покрытий на дорогах IV–V категорий и покрытий с двойной поверхностной обработкой на дорогах V категории.

7. Покрытия из грунтов, укрепленных шлаком с по –

бавками и без добавок, являются переходными и при изменении интенсивности движения используются в порядке стадийного строительства как основание под усовершенствованные типы.

8. Укрепление засоленных грунтов фосфорным шлаком в количестве 10–15% рекомендуется при сооружении верхней части (толщиной 0,3–0,5 м) земляного полотна в условиях 3-го типа местности по увлажнению для повышения в 2–3 раза прочностных показателей и водостойкости грунтового основания дорожных одежд.

Требования к материалам

Грунты

9. Для укрепления шлаком без добавок и с добавками пригодны грунты всех разновидностей качественного характера засоления: хлоридного, сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного, сульфатного и содового.

Качественный характер засоления определяется отношением содержания в грунте ионов Cl', выраженного в миллиэквивалентах на 100 г сухого грунта, к содержанию ионов SO_4'' и принимается в соответствии с приложением 3 "Указаний по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог" (СН 449-72).

10. Для укрепления шлаком без добавок и с добавками пригодны грунты со степенью засоления не более 10% при содержании в них сульфата натрия не более 2%.

11. Для укрепления молотым гранулированным фосфорным шлаком с добавками и без добавок пригодны разнообразные по генезису и гранулометрическому составу грунты: пылеватые пески, супеси и суглинки всех разновидностей.

12. Наиболее пригодны для укрепления шлаком и шлаковыми вяжущими супеси легкие и крупные, легкие суглинки, близкие к оптимальному составу.

13. Засоленные пески, не содержащие глинисто-пылеватых фракций, следует укреплять шлаком и шлаковыми вяжущими после предварительного улучшения их гранулометрического состава до оптимального путем введения добавок суглинистых грунтов.

14. Тяжелые суглинки и тяжелые пылеватые суглинки рекомендуется укреплять шлаком и шлаковыми вяжущими после улучшения их гранулометрического состава крупнозернистыми песчаными, гравийно-песчаными добавками на основании лабораторного подбора состава и экономических расчетов.

При выборе вида и количества гранулометрической добавки нужно руководствоваться в первую очередь технико-экономическими соображениями (дальность возки, стоимость, расход и др.).

Молотый гранулированный фосфорный шлак

15. Для проявления скрытой гидравлической активности гранулированного фосфорного шлака к нему добавляют активаторы процесса твердения. Активаторами при укреплении засоленных грунтов могут быть естественные соли и дополнительные добавки извести, цемента, хлористого кальция, соды и др.

16. Для приготовления вяжущих материалов фосфорный шлак либо заранее складируют в штабеля или используют его непосредственно после грануляции.

Активность складированного в штабеля немолотого гранулированного фосфорного шлака практически длительное время не изменяется (до 2 лет).

17. Химический состав шлаков должен соответствовать требованиям табл. 3.

Шлаки должны содержать не менее 80% стекловидного нераскристаллизованного вещества. Химический анализ фосфорных шлаков определяют по ГОСТ 5382 - 65 "Цементы. Методы химического анализа".

Таблица 3

Химический состав гранулированного фосфорного шлака

Компоненты	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	P_2O_5
Содержание, %	40–47	41–48	До 5	Не менее 2,5	Не более 2,0

18. Для укрепления грунтов фосфорный шлак применяют в молотом виде. Тонкость его помола должна соответствовать тонкости помола цемента, т.е.остаток на сите № 008 по ГОСТ 3584-53 (размер стороны ячейки сита в свету 0,08 мм) должен быть не более 15% от веса пробы.

Перед помолом гранулированный фосфорный шлак необходимо высушить.

Активирующие добавки

19. Цемент, известь, хлористый кальций, углекислый натрий, используемые как активирующие добавки, рекомендуется применять: для улучшения процесса тверде - ния смеси грунта со шлаком, повышения прочности,водо- и морозостойкости шлакогрунта и, следовательно,уменьшения толщины конструктивного слоя и расширения области применения этого материала.

В качестве активатора процесса твердения фосфорного шлака могут быть использованы:

- *портландцемент и шлакопортландцемент всех марок*, отвечающие требованиям ГОСТ 10178-62* "Портландце - мент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландце - мент и их разновидности", а также местное вяжущее Курдайского завода, отвечающее "Техническим условиям 218- КазССР 22-72";

- гидрофобная или молотая негашеная известь с содержанием активных $CaO+MgO$ не менее 60%. Тонкость помола извести определяется остатком на сите № 008, который должен быть не более 10%;

- хлористый кальций, применение которого приводит к улучшению условий твердения шлакогрунтовых смесей, к снижению пористости шлакогрунта, уменьшению водопоглощения, повышению водо- и морозостойкости.

Твердый хлористый кальций должен отвечать требованиям ГОСТ 450-70 "Кальций хлористый технический" или ВТУ МХП 4401-55 "Кальций хлористый безводный".

20. Наиболее эффективным способом введения порошкообразных активирующих добавок (извести, цемента) является применение готовых цементно-шлакового и известково-шлакового вяжущих. Соотношение между компонентами вяжущего определяется лабораторным подбором составов смесей.

21. Растворимые в воде активаторы (хлористый кальций, сода) необходимо вводить в смесь вместе с водой, общее количество которой определяется потребностью грунта при оптимальном увлажнении.

Вода

22. Для приготовления шлакогрунтовых смесей и полива при уходе за шлакогрунтом можно применять пресную и минерализованную воду.

При использовании минерализованной воды общее содержание солей (имеющихся в грунте и вводимых при увлажнении) не должно превышать пределов, приводимых в табл. 1. Это содержание солей определяется по формуле

$$S = \left(S_0 + 0{,}01\, a\beta\right),$$

где S - общее содержание солей, %;

S_0 - первоначальное содержание солей в грунте, %;

a – содержание солей в воде, %;

β – добавка воды в шлакогрунтовую смесь,%.

Проектирование составов смесей из засоленных грунтов, укрепленных фосфорным шлаком

23. Состав смесей проектируется в соответствии с назначением конструктивных слоев из грунтов,укреп - ленных шлаковыми вяжущими. При этом учитываются свойства применяемых материалов, погодно-климатичеокие условия района строительства и интенсивность движения.

24. При проектировании состава смеси определяют:

- свойства исходных материалов (грунтов,шлака,добавок, воды);
- необходимость и целесообразность введения гранулометрических и активирующих добавок и их количество;
- оптимальное содержание шлакового вяжущего;
- оптимальную влажность и максимальную плот - ность смесей рекомендуемых составов.

25. Свойства грунтов (гранулометрический состав, число пластичности, качественный характер и степень засоления) определяются по общепринятым методикам.

26. Характеристику фосфорного шлака и активирую - щих добавок определяют в соответствии с действую - щими ГОСТами.

27. Приготавливают смеси, формуют образцы и определяют их физико-механические свойства согласно "Инструкции по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов" СН 25-74 .

28. Количество шлакового вяжущего и его состав назначают на основании лабораторных подборов. При этом необходимо учитывать снижение показателей физико-механических свойств укрепленного грунта, приго-

товленного в производственных условиях, относительно тех же показателей, полученных в лаборатории.

Показатели физико-механических свойств укреплен - ного грунта, приготовленного в производственнных условиях, необходимо принимать ниже их лабораторных значений: на 10-15% при приготовлении смеси в карьерной установке и на 20-30% при способе смешения на дороге. При этом меньшие значения принимают для пес - чаных и супесчаных грунтов.

29. Показатели физико-механических свойств шлако - грунта с учетом рекомендаций п.28 должны соответст - вовать требованиям, приведенным в табл. 2.

Оптимальная влажность и максимальная плотность определяется по стандартной методике для смеси выбранного состава, включающей грунт , шлак и добавки (или без добавок).

30. При выборе оптимального решения на стадии технико-экономического обоснования или при предварительных подсчетах требуемого количества шлаковых вяжущих для укрепления грунтов допускается применять ориентирровочные показатели физико-механических свойств шлакогрунтов (в зависимости от количества и состава вяжущего), указанные в табл. 4.

31. Рациональный состав шлакогрунтовой смеси устанавливают после технико-экономического обоснования с учетом местных условий и условий производства работ (вид грунтов, дальность транспортирования шлако - вых вяжущих, состав активирующих и гранулометрических добавок, состав механизированного отряда и др.).

Технико-экономическое обоснование производится по методике Союздорнии (М.Н.Ритов "Расчет экономической эффективности внедрения новой техники на дорож - ном строительстве". М., "Транспорт", 1966).

Ориентировочные показатели физико-механических
ми вяжущими, в зависимо

Наименование показателей	Шлак	Цементно-шлаковое вяжущее 15%		
	20–25%	1:9	1:4	1:2
Предел прочности при сжатии после 90 суток хранения, кгс/см^2	15–30	20–40	35–45	40–55
Предел прочности на растяжение при изгибе после 90 суток хранения, кгс/см^2	4–10	8–12	12–18	16–20
Коэффициент морозостойкости	0,45–0,75	0,70–1,00	0,70–1,00	0,70–1,00
Модуль упругости, кгс/см^2	1500–2500	2000–2800	3000–3800	3500–5000

Примечания: 1. При расчете дорожных одежд с
ком без активирующих добавок, необходимы данные соп
содержании шлака 20–25% ориентировочно составляют:

2. Вид активирующих добавок, целесообразность их
ко-экономического обоснования в соответствии с пп.

Таблица 4

свойств засоленных грунтов, укрепленных шлаковысти от количества и состава вяжущего

Известково-шлаковое вяжущее 15%		Шлак 15% с добавкой $CaCl_2$		
1:9	1:4	0,5%	1,0%	2,0%
30–45		30–35	35–40	40–45
10–18		12–20	12–20	12–20
0,70–0,95		0,70–0,95	0,80–0,90	0,95–1,00
2800–3700		2700–3200	3200–3500	3500–4000

основаниями из засоленного грунта, укрепленного шларотивляемости этого материала сдвигу, которые при $C = 7,9 \div 9$ кгс/см^2, $\varphi = 20 \div 22^{\circ}$.

применения и количество устанавливаются путем техни-30,31.

Особенности технологии производства работ

33. Земляное полотно, на котором устраивается конструктивный слой дорожной одежды из засоленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, должно соответствовать требованиям СНиП II-Д.5-72, п.5.12.

34. Конструктивные слои дорожных одежд из засоленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, допускается устраивать при температуре воздуха до $-5^{\circ}C$ с последующим закрытием движения до достижения укрепленным грунтом 50%-ной расчетной прочности.

35. Устройство конструктивных слоев дорожной одежды из засоленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, включает следующие технологические операции: заготовку грунта; его размельчение; при необходимости перемешивание грунта с гранулометрическими добавками; введение в грунт необходимого количества шлаковых вяжущих и перемешивание смеси; увлажнение смеси до оптимальной влажности; распределение смеси, ее уплотнение, а также работы, обеспечивающие нормальные условия твердения.

36. Смеси укрепленных грунтов (в зависимости от используемого оборудования) приготавливают:

- в карьерах, расположенных у места производства работ, с применением карьерных грунтосмесительных установок;
- на дороге с помощью однопроходных или многопроходных грунтосмесительных машин.

37. Технологию и способ производства работ выбирают с учетом требуемой проектной толщины слоя. Дорожные фрезы рекомендуется использовать при толщине укрепляемого слоя в плотном теле до 16 см, однопроходные грунтосмесительные машины - при толщине слоя до 20 см. Использование указанных машин при устройстве слоев большей толщины ухудшит качество материала. При толщине устраиваемого слоя более 20 см сме-

си приготавливают в карьерной грунтосмесительной установке.

При двухслойном основании дорожных одежд нижний слой рекомендуется устраивать методом смешения на дороге.

Смесь для верхнего слоя основания целесообразно приготавливать в притрассовом карьере установкой ДС-50 (Д-709), доставлять ее к месту работ автомобильным транспортом и укладывать самоходным распределителем ДС-54(Д-724)или укладчиком щебня Д-337.

38. Предельная протяженность односменного участка при производстве работ по укреплению засоленных грунтов шлаковыми вяжущими назначается с учетом производительности используемой грунтосмесительной машины и состава механизированного отряда.

Готовая шлакогрунтовая смесь должна быть уложена и уплотнена в день ее приготовления. Во время производства работ не допускается подсушки смеси до влажности ниже оптимальной.

39. Переувлажненные засоленные грунты укрепляют шлаковыми вяжущими в соответствии с требованиями СН 25-74.

40. Хлористый кальций вводят в виде раствора в шлакогрунтовую смесь при ее оптимальном увлажнении.

Приготовление водных растворов хлористого кальция приведено в приложении.

Оборудование, используемое для приготовления,транспортирования и дозирования раствора хлористого кальция, необходимо ежесменно промывать водой для предотвращения коррозии.

41. Для приготовления шлакогрунтовых смесей в карьере грунтосмесительной установкой ДС-50(Д-709)исходный грунт разрабатывают бульдозером и подают в приемный бункер установки или агрегата ДС-70, если его необходимо размельчать. При отсутствии агрегата ДС-70 грунт следует размельчать в карьере дорожной фрезой Д-530.

42. Приготовление шлакогрунтовых смесей в карьерных грунтосмесительных установках улучшает их качество за счет более точного дозирования и достижения лучшей однородности. Кроме того, карьерный метод приготовления смесей позволяет использовать более однородные и лучшие по составу грунты, уменьшает зависимость производства работ от погодных условий и способствует повышению коэффициента использования других машин механизированного отряда по устройству слоя из укрепленного грунта.

43. Для приготовления смесей могут использовать-ся:

карьерные грунтосмесительные установки ДС-50 (Д-709) и ДС-50А, смеситель Д-370, бетоносмесительная установка С-543 и другое оборудование с лопастными смесителями принудительного перемешивания.

44. Карьеры (площадки) для приготовления смесей в установках необходимо выбирать заранее с учетом пригодности грунтов для обработки, расстояний до участка строящейся дороги и источника водоснабжения. При этом должны быть обеспечены удобные подъездные пути к ним.

45. До начала работ по приготовлению смеси тарируют дозаторы и устанавливают режим их работы исходя из производительности установки и запроектированного состава смеси. Точность дозирования необходимо контролировать после каждого перебазирования или 2-3 раза в течение строительного сезона, если установка работает на одном месте.

46. Процесс приготовления смесей в карьерных смесительных установках состоит из подачи в лопастной смеситель отдозированных компонентов смеси: грунта, гранулометрических добавок, шлакового вяжущего, воды или водного раствора активатора, их перемешивания до однородного состояния и погрузки в транспортные средства.

47. Карьерная грунтосмесительная установка ДС-50

(Д-709) с двухвальным лопастным смесителем непрерывного действия имеет несколько дозаторов, обеспечивающих непрерывное и независимое дозирование всех компонентов смеси. Наличие двух дозаторов порошкообразных материалов, несмотря на повышенный расход шлаковых вяжущих, обеспечивает приготовление смесей с проектной производительностью 100 т/час.

48. Смесительные установки других конструкций должны быть оборудованы дозаторами объемного типа для дозирования всех компонентов смеси. Гранулометрические добавки можно вводить в карьере при разработке грунта.

49. Карьерные грунтосмесительные установки должны быть обеспечены оборудованными складами для хранения технологических запасов шлаковых вяжущих, воды или водных растворов хлористого кальция, а также иметь механизмы для подачи материалов в расходные бункеры дозаторов.

50. Приготовленная шлакогрунтовая смесь загружается из накопительного бункера или смесителя в транспортные средства и доставляется к месту производства работ.

Средняя дальность возки готовой смеси к месту ее укладки не должна превышать 6 км. Поэтому необходимо предусматривать периодическое перебазирование карьерных грунтосмесительных установок в течение строительного сезона.

51. Рабочая скорость однопроходного грунтосмесителя Д-391Б при приготовлении смеси из легких грунтов в среднем составляет 0,4-0,7 км/час (III-IУ рабочие скорости), а из тяжелых грунтов - 0,1-0,4 км/час (I-III рабочие скорости).

52. В качестве многопроходных машин для приготовления шлакогрунтовых смесей способом смешения на дороге используются дорожные фрезы Д-530, Д-678 и ДС-73.

Проходы грунтосмесительных машин по ширине обрабатываемого слоя должны быть рассчитаны таким об-

разом, чтобы смежные полосы перекрывались на ширину не менее толщины обрабатываемого слоя грунта.

53. Ввод в грунт шлаковых вяжущих на всю ширину устраиваемого слоя выполняют распределителем цемента Д-343Б. Для подвозки и загрузки шлаковых вяжущих в бункер распределителя используют автоцементовозы.

54. Грунт перемешивают с вяжущим дорожными фрезами Д-530 и Д-678 за 2-3 прохода фрезы по одному месту с поступательной скоростью 0,23 км/час (II рабочая скорость). До начала перемешивания рабочий орган фрезы устанавливают на заданную проектом глубину обработки и проверяют его работу.

55. Шлакогрунтовую смесь увлажняют водой или растворами активаторов до оптимального значения через дозировочное устройство (для вязко-жидких материалов) дорожной фрезы.

56. Увлажненную до оптимальной влажности смесь перемешивают фрезой до однородного состояния за 1-2 прохода. Поступательная скорость фрезы при этом должна быть 0,4-0,5 км/час (III-1У рабочие скорости).

57. Укладку, уплотнение смеси и уход за шлакогрунтом выполняют в соответствии с требованиями СН 25-74.

58. Полив свежеуложенной шлакогрунтовой смеси водой без засыпки слоем песка или супеси запрещается, поскольку в этом случае происходит значительное снижение прочности поверхностного слоя шлакогрунта.

59. При устройстве верхнего слоя двухслойного основания из грунтов, укрепленных любыми вяжущими, по окончании уплотнения нижнего шлакогрунтового слоя можно завозить грунт для верхнего слоя (при способе смешения на дороге).

Все работы по устройству верхнего слоя выполняют на следующий день. В этом случае уход за нижним слоем не требуется.

60. Вышележащий слой основания из связных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, рекомендует-

ся устраивать не позже чем через 1-2 дня после завершения работ по уплотнению шлакогрунта. При этом розлив пленкообразующих материалов заменяется подгрунтовкой. Последняя служит не только паронепроницаемым слоем, но и улучшает сцепление основания из шлакогрунта с верхним битумоминеральным слоем.

61. При строительстве основания из несвязных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, необходимо организовать уход за уложенным слоем и устраивать вышележащий слой не ранее чем через 20 дней.

В том случае, когда в качестве активирующих добавок используют цемент, либо известь, либо шлак без добавок или с добавкой хлористого кальция, вышележащий слой укладывают не ранее чем через 1-1,5 месяца. На это время движение транспортных средств по слою шлакогрунта должно быть закрыто.

Устройство цементобетонного покрытия на основании из несвязных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, допускается через 1-2 дня после завершения работ по уплотнению шлакогрунта при условии боковой загрузки смеси в бетоноукладочную машину.

62. В случае невозможности устройства вышележащего слоя на основании из укрепленных связных грунтов в сроки, указанные в п. 60, необходимо соблюдать требования п. 61.

63. Если устройство покрытия не предусматривается в течение текущего строительного сезона, необходимо слой шлакогрунта предохранять от истирания и потери влаги путем устройства двойной поверхностной обработки или защитного коврика.

64. Засоленные грунты замерзают при более низкой температуре, чем незасоленные, что позволяет проводить работы по устройству конструктивных слоев дорожных одежд из шлакогрунтовых смесей при температуре воздуха до -5°С. При этом необходимо учитывать, что конструктивные слои одежд при отрицательных температурах допускается устраивать лишь в один слой.

65. Технология производства работ и составы отрядов используемых машин принимаются в соответствии с СН 25-74 с учетом местных особенностей.

66. Работы по укреплению засоленных грунтов шлаковыми вяжущими при отрицательных температурах воздуха (до -5°С) следует организовать таким образом, чтобы все технологические операции по устройству конструктивного слоя были закончены в течение одной смены для устранения неблагоприятного влияния погодных факторов.

Движение транспортных средств по слою укрепленного грунта при отрицательных температурах воздуха разрешается не ранее чем через три месяца.

67. Для обеспечения нормальной работы внутрипостроечного транспорта необходимо подготовить заранее (летом) съезды с земляного полотна и пути подъезда к нему.

Контроль качества работ

68. Высокое качество засоленных грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими, может быть достигнуто только при строгом соблюдении запроектированных составов смесей и рекомендуемой технологии производства работ. Поэтому при выполнении всех технологических операций необходимо осуществлять постоянный лабораторный контроль за качеством их выполнения в соответствии с СН 25-74.

69. Технологию производства работ и расход материалов фиксируют в журнале работ за каждую смену по форме, приведенной в СН 25-74.

Требования техники безопасности

70. При производстве работ по укреплению засоленных грунтов шлаковыми вяжущими необходимо соблю-

дать общие правила техники безопасности и промышленной санитарии, принятые в дорожном строительстве, а также некоторые дополнительные правила, изложенные в СН 25-74.

71. В целях предотвращения вредного воздействия порошкообразных шлаковых вяжущих на рабочих необходимо:

- хранить вяжущие в механизированных складах, а их погрузку и разгрузку производить пневматическим способом;

- обеспечивать герметичность рабочих органов грунтосмесительных машин при перемешивании вяжущих с грунтом;

- вносить в грунт вяжущие через герметизированные распределительные устройства, причем механизмы, через которые проходят сыпучие материалы, должны быть покрыты брезентовыми кожухами;

- обеспечивать работающих комбинезонами из пылезащитной ткани, защитными очками, брезентовыми рукавицами, резиновыми сапогами, респираторами типа ШБ-1.

72. Емкости для приготовления водных растворов активаторов должны иметь ограждения, исключающие возможность травматизма, а также забрызгивание работающих раствором.

Рабочие, занятые приготовлением растворов, должны быть обеспечены спецодеждой в соответствии с п.71 и, кроме того, прорезиненными фартуками с нагрудниками, прорезиненными нарукавниками и резиновыми перчатками.

73. При очистке емкостей из-под растворов активаторов промывные воды и остатки применяемых веществ или растворов необходимо собирать в специально отведенных местах (ямах), расположенных не ближе 200 м от жилья, животноводческих ферм, колодцев и водоемов.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приготовление раствора хлористого кальция

Раствор хлористого кальция готовится за сутки до введения его в смесь. Для этого соль вносится в металлические емкости и заливается рассчитанным количеством воды с последующим периолическим перемешиванием до полного растворения.

При выборе концентрации растворов необходимо учитывать зависимость растворимости хлористого кальция в воде от температуры (табл. 1).

Таблица 1

Влияние температуры на растворимость хлористого кальция

Соль	Растворимость, г, на 100 г воды, при температуре, °С					
	0	10	20	30	35	40
Хлористый кальций	59,5	65,0	74,5	100,0	107,2	115,5

Хлористый кальций, ввиду его высокой гигроскопичности, поставляется в металлических барабанах различной массы от 50 до 300 кг. Вскрывать барабаны необходимо непосредственно перед растворением.

Рекомендуемые концентрации растворов и требуемые количества хлористого кальция и воды для приготовления одной тонны растворов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 2

Составы 1 т растворов хлористого кальция в зависимости от вида химиката

Концентрация, %	Кальций хлористый безводный (ВТУ МХП 4401-55) с содержанием $CaCl_2$ 92%		Кальций хлористый технический (ГОСТ 450-70) с содержанием $CaCl_2$ 76%	
	соли, кг	воды, кг	соли, кг	воды, кг
20	218	782	265	735
25	272	728	330	670
30	325	675	395	605

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Конструктивные требования к засоленным грунтам, укрепленным фосфорным шлаком и область применения 4

Требования к материалам 8

Проектирование составов смесей из засоленных грунтов, укрепленных фосфорным шлаком. . 12

Особенности технологии производства работ. . 16

Контроль качества работ. 22

Требования техники безопасности. 22

Приложение

Приготовление раствора хлористого кальция. . 24

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Ответственный за выпуск В.Е.Губанов

Редакторы В.О.Арутюнян и Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор Т.М.Лебедева

Подписано к печати 31/XII-1974 г. Формат 60x84/16
Л 81928
Заказ 30-5 1,3 уч.-изд.л. Тираж 600 экз.
1,6 печ.л. Цена 17 коп.

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru