МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С РАЗМЕЛЬЧЕНИЕМ ИХ С ПОМОЩЬЮ ДОБАВОК ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИЗВЕСТИ

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства
СССР

Государственный всесоюзный дорожный
научно-исследовательский институт
(СОЮЗДОРНИИ)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С РАЗМЕЛЬЧЕНИЕМ ИХ С ПОМОЩЬЮ ДОБАВОК ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИЗВЕСТИ

Балашиха
Московской области
1970

УДК 624.138.4:624.131.221

ПРЕДИСЛОВИЕ

При укреплении тяжелых глинистых грунтов современными методами (цементом, битумом и комплексными способами) не всегда удается получить на производстве материал, по физико-механическим свойствам близкий к тому, который получают в лаборатории или на стенде.

Проведенные за последние годы исследования Союздорнии показали, что требуемые физико-механические свойства укрепленных грунтов в значительной степени зависят от качества размельчения тяжелых суглинков и глин современными машинами (особенно фрезой Д-530). Размельченный таким образом грунт содержит большое количество крупных комков (агрегатов), что обусловливает неоднородность смеси по распределению вяжущего и является причиной пониженной водо- и морозостойкости укрепленного грунта.

Для улучшения размельчения тяжелых грунтов в процессе работы фрезы Д-530 и грунтосмесителя Д-391 было предложено вводить в грунт поверхностно-активные вещества неиногенного типа (ПАВ) и известь.

Результаты исследований и опытных работ на грунтах различных генетических типов показали целесообразность предлагаемых методов размельчения и легли в основу "Предложений по укреплению глинистых грунтов с размельчением их с помощью добавок ПАВ и извести".

Настоящие "Предложения" составлены для широкого производственного применения рекомендуемой технологии.

"Предложения" разработали канд.геол.-минерал. наук Л.Н.Ястребова и инж. Е.И.Путилин.

Замечания и пожелания по "Предложениям" просьба направлять по адресу: Московская область, Балашиха-6, Союздорнии.

ЗАМ ДИРЕКТОРА СОЮЗДОРНИИ
ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ
кандидат технических наук Ю.Мотылев

Общие положения

1. Настоящие "Предложения" являются развитием и дополнением "Указаний по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами" (СН 25-64) и "Технических указаний по комплексным методам укрепления грунтов цементом с применением добавок химических веществ при устройстве дорожных и аэродромных оснований и покрытий" (ВСН 158-69) в части методов и технологии размельчения глинистых грунтов при укреплении их вяжущими материалами (цементом и жидким битумом).

2. Добавки химических веществ в соответствии с требованиями СН 25-64 и ВСН 158-69 вводят при укреплении тяжелых суглинков и глин вяжущими материалами. При использовании в качестве вяжущего цемента применяют добавки извести, каустической соды или легкорастворимых солей. При укреплении этих грунтов жидким битумом улучшают их гранулометрический состав скелетной добавкой (песком) и применяют добавку извести.

3. Эффективность этих методов (соответствие физико-механических свойств производственных смесей требуемым нормативам и обеспечение долговечности конструктивного слоя) достигается в том случае, если при строительстве оснований и покрытий грунты размельчены согласно требованиям СН 25-64.

4. Требования к степени размельчения глинистых грунтов при использовании линейных грунтосмесительных машин Д-391 и Д-530 с применением для укрепления рекомендуемых добавок не обеспечиваются в следующих случаях:

- при укреплении тяжелых суглинков и глин в сухую и жаркую погоду в III, 1У и У дорожно-климатических зонах, когда естественная влажность грунтов менее

оптимальной для размельчения, с использованием фрезы Д-530 и грунтосмесителя Д-391;

- при укреплении глин различных разновидностей с влажностью оптимальной для размельчения, с использованием фрезы Д-530 и грунтосмесителя Д-391;

- при укреплении тяжелых суглинков с влажностью оптимальной для размельчения, с использованием фрезы Д-530.

5. "Предложения по укреплению глинистых грунтов с размельчением их с помощью добавок ПАВ и извести" разработаны для районов строительства дорог, где основным типом местных грунтов являются тяжелые суглинки и глины, а карьеры песчаных и супесчаных грунтов находятся от места строительства на расстоянии более 5 км.

6. Применение добавок ПАВ и извести в процессе размельчения глинистых грунтов обеспечивает:

а) повышение однородности смеси и за счет этого увеличение водо- и морозостойкости укрепленного грунта;

б) увеличение производительности труда за счет интенсифицирования процесса размельчения грунтов.

7. Правильный выбор добавок ПАВ и извести обеспечивает при использовании грунтосмесителя Д-391 и фрезы Д-530 требуемую степень размельчения различных разновидностей тяжелых суглинков и глин с числом пластичности до 23:

- с влажностью оптимальной и менее оптимальной;

- с влажностью более оптимальной.

8. Устройство дорожных оснований и покрытий из местных глинистых грунтов, укрепленных вяжущими материалами и размельченных с добавками ПАВ, взамен оснований и покрытий из привозных супесчаных или песчаных грунтов, укрепленных вяжущими, дает экономию (в зависимости от стоимости ПАВ и дальности возки

супесчаного или песчаного грунта) 1,3-1,7 тыс.руб. на 1 км. При использовании в качестве добавки извести экономия составляет 1,0-3,8 тыс.руб. на 1 км.

Область применения и требования к добавкам ПАВ и извести

9. При устройстве дорожных и аэродромных оснований и покрытий из тяжелых суглинков и глин, укрепленных цементом или жидким битумом, во II, III, IУ и У дорожно-климатических зонах применяют для размельчения следующие добавки, которые должны удовлетворять требованиям ГОСТ:

-известь негашеная (молотая кипелка) или гашеная-ГОСТ 9179-59;

-сульфитно-спиртовая барда - ССБ (бардяной концентрат) - ГОСТ 8518-57;

-смачиватель ОП-7 или ОП-10 - ГОСТ 8433-57.

10. Степень размельчения грунтов зависит не только от числа пластичности грунтов и их естественной влажности, но и в значительной степени от генетического типа грунтов: содержания гумуса, карбонатов, полуторных окислов, легкорастворимых солей и поглощенного натрия, а также типа грунтосмесительной машины.

11. Ввиду неодинаковой эффективности рекомендуемых добавок для размельчения грунтов в зависимости от указанных факторов при выборе добавки следует учитывать как свойства укрепляемых грунтов (табл.1), так и тип машины, который будет использован на строительном объекте для размельчения грунтов и смешения с вяжущим.

12. При влажности грунтов, превышающей оптимальную для размельчения не более чем на 12% (согласно ВСН 158-69), применяют добавку извести. При влажности грунтов, близкой к оптимальной, добавку извести следует применять в основном в условиях II и III дорожно-климатических зон.

Таблица 1

Область применения добавок ПАВ и извести

Виды глинистых грунтов	Естественная влажность грунтов		
	более оптимальной[2] для размельчения (более 0,3–0,4 F)	оптимальная для размельчения (0,3–0,4 F)	менее оптимальной для размельчения (менее 0,3–0,4 F)
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые: лессы, лессовидные и покровные (с числом пластичности 12–17)	Известь	ССБ[3], ОП–7, ОП–10	ССБ,[4] ОП–7, ОП–10
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые гумусированные (с числом пластичности 12–17)	"	Известь, ОП–7, ОП–10	ОП–7, ОП–10
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые: моренные, засоленные, солонцеватые[1] (с числом пластичности 12–17)	"	Известь, ССБ, ОП–7, ОП–10	ССБ[4], ОП–7, ОП–10
Глины песчанистые и глины пылеватые: лессы, лессовидные и покровные (с числом пластичности 17–23)	"	Известь, ССБ, ОП–7, ОП–10	ССБ[4], ОП–7, ОП–10
Глины песчанистые и глины пылеватые гумусированные (с числом пластичности 17–23)	"	Известь, ОП–7, ОП–10	ОП–7, ОП–10

Глины песчанистые и глины пылеватые: моренные, засоленные, солонцеватые[1] (с числом пластичности 17-23)		Известь, ССБ, ОП-7, ОП-10	ССБ[4], ОП-7, ОП-10

Примечания: 1. Засоленные и солонцеватые суглинки и глины по содержанию легкорастворимых солей и поглощенного натрия должны удовлетворять требованиям СН 25-64.

2. Влажность грунтов должна превышать оптимальную для размельчения не более чем на 12%.

3. Добавки ССБ, ОП-7 применяют только при размельчении грунтов фрезой Д-530.

4. Добавки ССБ применяют при размельчении грунтов смесителем Д-391.

13. Из рекомендуемых добавок ПАВ для размельчения глинистых грунтов любых генетических типов наиболее эффективны ОП-7 или ОП-10.

14. Добавку ОП-7 (ОП-10) ввиду высокой стоимости в настоящее время экономически целесообразно применять в районах, где дальность возки супесчаных или песчаных грунтов, которыми можно заменить глинистые грунты, не превышает 15 км.

15. Добавку ССБ используют при дальности возки супесчаных или песчаных грунтов более 5 км для размельчения тяжелых суглинков и глин, за исключением их гумусированных разновидностей. При размельчении тяжелых суглинков засоленных и солонцеватых, а также глин всех разновидностей с добавкой ССБ рекомендуется использовать смеситель Д-391.

16. Добавки ССБ и ОП-7 (ОП-10) рекомендуются для укрепления грунтов в 1У и У дорожно-климатических зонах в жаркий период года, когда естественная влажность грунтов менее оптимальной для размельчения.

17. Ориентировочную норму добавок для размельчения различных грунтов (табл.2) рекомендуется учитывать при подсчете потребного количества в процессе составления проектных заданий на строительство дорог с основаниями или покрытиями из грунтов, укрепленных вяжущими. Большее количество добавки ССБ или ОП-7 (ОП-10) следует предусматривать при строительстве дорог в 1У и У дорожно-климатических зонах, меньшее во II и III зонах.

18. Грунты с добавками ССБ и ОП-7 (ОП-10), укрепленные оптимальной дозировкой цемента, должны по физико-механическим свойствам соответствовать требованиям СН 25-64. Если физико-механические свойства грунта, укрепленного цементом, с добавкой ССБ или ОП-7 (ОП-10), не отвечают указанным требованиям, то в грунтовую смесь добавляют каустическую соду или соли (см. ВСН 158-69).

Таблица 2

Расход добавок ПАВ и извести

Виды глинистых грунтов	Ориентировочное количество добавок		
	Известь	ССБ	ОП-7
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые: лессы, лессовидные и покровные (с числом пластичности 12-17)	2-3 / 40-60	0,1-0,2 / 2-4	0,05-0,2 / 1-4
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые гумусированные (с числом пластичности 12-17)	2-3 / 40-60	-	0,05-0,2 / 1-4
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые: моренные, засоленные, солонцеватые (с числом пластичности 12-17)	2-3 / 40-60	0,2-0,5 / 4-10	0,1-0,5 / 2-10
Глины песчанистые и глины пылеватые: лессы, лессовидные и покровные (с числом пластичности 17-23)	3-5 / 60-100	0,2-0,5 / 2-10	0,1-0,5 / 2-10
Глины песчанистые и глины пылеватые: гумусированные (с числом пластичности 17-23)	3-5 / 60-100	-	0,1-0,5 / 2-10
Глины песчанистые и глины пылеватые: моренные, засоленные, солонцеватые (с числом пластичности 17-23)	3-6 / 60-120	0,3-0,7 / 6-14	0,2-0,5 / 4-10

Примечания: 1. Расход добавок указан в числителе в % от веса грунта, в знаменателе в кг/м^3 грунта.

2. Меньшее количество добавок рекомендуется для грунтов с влажностью, близкой к оптимальной, для размельчения и меньшим числом пластичности, большее количество добавки - для грунтов с влажностью менее оптимальной и большим числом пластичности.

19. При укреплении тяжелых суглинков и глин жидким битумом с добавкой ССБ или ОП-7 (ОП-10) вводят добавку песка до 25%. Физико-механические свойства таких смесей должны удовлетворять требованиям СН 25-64.

Технология производства работ

20. При устройстве дорожных оснований и покрытий из глинистых грунтов, укрепленных цементом или жидким битумом, с применением для размельчения грунтов добавок ПАВ и извести, технология работ принимается в соответствии с СН 25-64.

21. Земляное полотно перед вывозом грунта, предназначенного для укрепления, должно быть подготовлено в соответствии с СНиП II-Д. 5-62.

22. Работы по укреплению глинистых грунтов цементом с применением добавок ПАВ и извести выполняют согласно технологическим схемам № 1 и 2.(Приложение).

23. В случае необходимости введения в укрепляемую цементом глину двойных добавок: ОП-7 или ССБ - в процессе размельчения грунта,-а также легкорастворимых солей или каустической соды при увлажнении цементогрунтовой смеси до оптимальной влажности, первую операцию выполняют в соответствии с рекомендуемыми технологическими схемами № 1 и 2, а вторую- в соответствии с технологическими схемами № 1 и 3 ВСН 158-69.

24. Размельчение грунта с добавкой извести и укрепление его цементом производят по технологическим схемам, приведенным в ВСН 158-69.

25. Технология размельчения грунта с добавками ОП-7 или ССБ при проведении работ с ведущей машиной Д-530 должна быть следующая:

а) на подготовленное земляное полотно вывозят грунт, необходимый для укрепления, за одну или две

смены до начала работ и распределяют автогрейдером на заданную ширину;

б) по слою грунта распределяют водный раствор добавки ОП-7 или ССБ в необходимом количестве и перемешивают с грунтом фрезой Д-530 за один проход по одному следу.

При производстве работ в жаркую погоду раствор добавки рекомендуется распределять в конце рабочего дня.

Раствор добавки вводят через дозировочное устройство фрезы Д-530;

в) слой грунта с добавкой уплотняют 1-2 проходами катком на пневмошинах до плотности не более 0,85 от максимальной стандартной плотности;

г) для равномерного распределения водного раствора добавки грунт размельчают за один проход фрезы по одному следу не ранее чем через 6 час и не позднее одних суток после смешения грунта с добавкой ПАВ;

д) затем фреза Д-530 с распределителем цемента выполняют все технологические операции по дозированию цемента и перемешиванию его с грунтом и уплотнению смеси согласно примерной технологической схеме № 1.

26. При проведении работ с ведущей машиной Д-391 в отряде должна быть фреза Д-530, которая выполняет работы по дозированию и перемешиванию с грунтом добавки ПАВ согласно п.25 (б). Перемешанный с добавкой и уплотненный слой грунта размельчают за один проход грунтосмесителя Д-391. Дозирование цемента, увлажнение смеси до оптимальной влажности и перемешивание выполняют по технологической схеме № 2.

27. При укреплении грунтов жидким битумом размельчение их с помощью добавок ОП-7 и ССБ производят по такой же технологии, как и при укреплении цементом.

28. Смешение с битумом и уплотнение слоя выполняют согласно примерной технологической схеме №3

СН 25-64. При использовании в качестве ведущей машины смесителя Д-391 размельчают грунт, дозируют битум и перемешивают его с грунтом за один проход машины.

Работы по укреплению глинистых грунтов жидким битумом с применением добавок ОП-7 или ССБ и добавок песка проводят в соответствии с технологической схемой № 3.

Техника безопасности при работе с добавками ПАВ и извести

29. При производстве работ по размельчению грунтов с применением добавок необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, принятые на дорожных работах (СНиП III-А.11-62), а также специальные меры техники безопасности при применении химических веществ (ВСН 158-69).

30. Из ПАВ, рекомендуемых для применения, суль - фитно-спиртовая барда и смачиватель ОП-7 (ОП-10) не являются ядовитыми, огнеопасными или взрывоопасными веществами, и поэтому при работе с ними специальных мер предосторожности не требуется.

31. Известь, особенно негашеная, может вызвать ожоги и язвы на коже, она раздражает слизистые обо - лочки, вызывает хроническое раздражение кожи, лом - кость ногтей. Особенно сильно известь действует на глаза. Поэтому рабочие, страдающие кожными заболе - ваниями или заболеваниями дыхательных путей, к рабо - те с известью не допускаются.

Если у лиц, занятых на этих работах, обнаружено значительное раздражение кожи или дыхательных путей, их нужно немедленно перевести на другую работу.

32. Работающие с известью обеспечиваются необхо - димой спецодеждой, нарукавниками, рукавицами, респи -

раторами и очками. Перед работой с известью откры - тые части тела следует смазывать вазелином. При попадании извести на руки ее можно нейтрализовать раствором уксуса, маслом, а затем смыть теплой водой.

33. Погрузка и разгрузка извести должна быть механизирована. Известь транспортируют в цементовозах и грузят в баки распределительных машин пневматическим способом (через специальные рукава) с герметизацией горловин, предупреждающих распыливание.

34. Распределительные устройства машин должны быть герметизированы; все механизмы, через которые проходят сыпучие материалы в распределительных устройствах, особенно гибкие шарниры, должны быть покрыты брезентовыми кожухами.

35. Перемешивание добавок извести, а также водных растворов ПАВ (ССБ и ОП-7) с грунтом должны выполнять машины, снабженные хорошо подогнанными кожухами на рабочих органах. Снимать и поднимать кожухи во время работы запрещается.

36. При приготовлении водных растворов ПАВ необходимо учитывать следующее:

а) растворы должны приготавливать в емкостях, оборудованных механическими мешалками, загрузочными приспособлениями и насосами для перекачки растворов;

б) емкости для приготовления растворов должны иметь ограждения (решетки, заборы), исключающие возможность несчастных случаев.

Лабораторный метод определения расхода добавок ПАВ

Добавки извести назначают в соответствии с табл.2. Расход добавок ОП-7 (или ОП-10) и ССБ, рекомендованный табл.2, уточняют путем определения прочности при сжатии образцов грунта в зависимости от количества добавок этих веществ. Оптимальное количество до -

бавки – это то количество, при котором прочность грунта с добавкой наименьшая.

Для определения оптимального количества добавки ПАВ из размельченного грунта (частицы мельче 2 мм), высушенного до воздушносухого состояния, приготавливают 5–6 смесей с разным количеством добавки.

Добавки вводят в количестве 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0% от веса грунта.

Влажность грунта с добавкой ПАВ перед приготовлением образцов должна соответствовать оптимальной для уплотнения грунта (0,5–0,6 от влажности, соответствующей границе текучести грунта F).

Смесь грунта с ПАВ готовят следующим образом: определяют количество воды, которое необходимо добавить в грунт для достижения им оптимальной влажности. В мензурки или стаканы (по числу смесей) с этим количеством воды добавляют различное количество ПАВ из расчета, рекомендованного выше. ПАВ должно полностью раствориться в воде. Для этого растворы рекомендуется приготавливать за сутки до смешения с грунтом и подогревать воду до температуры не выше 60–80°С. После получения однородного раствора его перемешивают с грунтом.

Из приготовленной смеси сразу же формуют 4–5 параллельных образцов уплотнением на прессе при нагрузке 150 кГ/см^2 или в приборе стандартного уплотнения 30 ударами гири. Рекомендуемые размеры форм и методика приготовления образцов приведены в СН 25-64.

Прочность при сжатии образцов определяют на следующий день после их изготовления. Образцы хранят до испытания в камере влажного хранения или эксикаторе для сохранения оптимальной влажности.

При размельчении грунтов на дороге с влажностью менее оптимальной для размельчения (0,15–0,25 от F) количество добавки, установленное по методике, изложенной выше, следует увеличить на 25%.

Для определения соответствия физико-механических свойств грунтов, укрепленных цементом с добавкой ПАВ, требованиям СН 25-64 смесь приготавливают из грунтов с оптимальными количествами добавок ПАВ и цемента и испытывают образцы по методике, изложенной в СН 25-64. При несоответствии этих свойств указанным требованиям в смесь вводят добавку $NaOH$ или Na_2SO_4 или $CaCl_2$ и снова проводят испытания.

Соответствие физико-механических свойств грунтов, укрепленных жидким битумом с добавками ПАВ, устанавливают при добавке в грунт песка в количестве не более 25% от веса грунта.

Приложение

Примерная технологическая схема № 1

Устройство однослойного дорожного основания или покрытия толщиной 16 см из тяжелого суглинистого грунта, укрепленного цементом, с добавками ПАВ для улучшения размельчения с помощью фрезы Д-530 на тракторе С-100

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
1	1	Разработка грунта II группы в притрассовом резерве скрепером Д-458, работающим в спепе с трактором ДТ-54, с подвозкой грунта на земляное полотно на среднее расстояние 200 м			
		Потребность грунта на 1 км: 1000 x 8,00 x 0,16 x 1,1 x1,03=1450м^3	м^3	1450	200
2	1	Распределение грунта автогрейдером Д-598 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час и длине участка 150 м	км	1	0,83
3	1	Подвозка раствора ПАВ поливо-моечными машинами ПМ-130 на среднее расстояние 2 км из расчета 3% от веса грунта 1000x8x0,16x2,00x0,03=77 т			
		ПАВ требуется (из расчета 0,25% от веса грунта) 1000x8x0,16x2,00x0,0025 = 6,4 т	т	77	42,3

4	1	Введение раствора ПАВ в грунт через распределительную систему фрезы Д-530 при перемешивании раствора с грунтом за один проход по одному следу или за 4 прохода по ширине основания на второй скорости	км	1	0,35
5	1	Прикатка грунта самоходным катком Д-627 за 1-2 прохода по одному следу или за 48 проходов по ширине основания до плотности не выше 0,85 от максимальной	км	1	2,98
6	2	Размельчение грунта фрезой Д-530 на тракторе С-100 за 1 проход по одному следу и за 4 прохода по ширине основания на второй скорости	км	1	0,35
7	2	Введение цемента в грунт распределителем цемента Д-343Б с трактором ДТ-54 за 4 прохода по ширине основания при дозировке цемента 37,5 кг/см^2	т	300	77
7а	2	Подвозка цемента цементовозами С-853 на среднее расстояние 20км из расчета добавки цемента 12% по весу смеси Потребность цеменга на 1 км: 8,0х1000х0,16х2,00х0,12= 300 т	т	300	37
8	2	Перемешивание цемента с грунтом за 1 проход фрезы Д-530 по одному следу на второй скорости с последующим увлажнением смеси через распределительную систему фрезы и перемешивание увлажненной смеси еще за 2 прохода по одному месту на второй, третьей скорости	км	1	0,15

Продолжение схемы №1

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
8а	2	Подвозка воды для увлажнения грунта до оптимальной влажности поливо-моечными машинами ПМ-130 из расчета увлажнения грунта на 3% на среднее расстояние 10 км 8,0х1000х0,16х2,00х0,03 = 75 т	т	75	26
9	2	Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером Д-598 за 8 круговых проходов по ширине основания при скорости движения 3 км/час и длине участка 150м	км	1	0,62
10	2	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 за 18 проходов по одному следу или за 72 прохода по ширине основания. При выполнении первых двух проходов на первой скорости, средних - на второй и последних трех - на третьей	км	1	0,47
11	2	Розлив битумной эмульсии по готовому слою в количестве 0,9-1 л/м^2 автогудронатором Д-640. Потребность битумной эмульсии на 1 км составляет 7,2-8,0 тыс.л	тыс.л	7,2 - -8,0	15

Потребность в машино-сменах на 1 км	
Дорожная фреза Д-530	12,3
Автоцементовоз С-853	8,1
Поливо-моечная машина ПМ-130	4,7
Распределитель цемента Д-343Б	3,9
Автогрейдер Д-598	2,8
Самоходный пневмокаток Д-627	3,0
Скрепер Д-458	7,2
Автогудронатор Д-640	0,5

Примерная технологическая схема № 2

Устройство однослойного дорожного основания или покрытия толщиной 16 см из тяжелого суглинистого грунта, укрепленного цементом, с добавками ПАВ для улучшения размельчения с помощью грунто-смесителя Д-391

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
1	1	Разработка грунта II группы в притрассовом резерве скрепером Д-458, работающим в сцепе с трактором ДТ-54, с подвозкой грунта на земляное полотно на среднее расстояние 200 м Потребность грунта на 1 км: 1000x8,0x0,16x1,1x1,03= 1450 м^3	м^3	1450	200
2	1	Распределение грунта автогрейдером Д-598 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час и длине участка 200 м	км	1	0,93
3	1	Подвозка раствора ПАВ поливо-моечными машинами ПМ-130 на среднее расстояние 2 км из расчета 3% от веса грунта: 1000x8,0x0,16x2,0x0,03= 77 т	т	77	42,3
		ПАВ требуется из расчета 0,25% от веса грунта 1000x8x0,16x2,00x0,0025= 6,4 т			

4	1	Введение раствора ПАВ в грунт через распределительную систему фрезы Д-530 при перемешивании раствора с грунтом за один проход по одному следу или за четыре прохода по ширине основания на второй скорости	км	1	0,35
5	1	Прикатка грунта самоходным катком Д-627 за один-два прохода по одному следу или за четыре-восемь проходов по ширине основания до плотности не выше 0,85 от максимальной стандартной плотности	км	1	2,98
6	1	Профилирование смеси автогрейдером Д-598 за пять-шесть круговых проходов по ширине основания	км	1	0,93
7	2	Подвозка цемента цементовозами С-853 на среднее расстояние 20 км из расчета добавки цемента 12% по весу смеси. Потребность цемента на 1 км:1000х8,0х0,16х2,00х0,12=300 т	т	300	27
8	2	Подвозка воды для увлажнения грунта до оптимальной влажности поливомоечными машинами ПМ-130 из расчета увлажнения грунта на 2% при транспортировании на среднее расстояние 10км и заполнением водой бака грунтосмесителя:потребность воды на 1 км: 1000х8,0х0,16х2,0х0,02= 51 т	т	51	26
9	2	Размельчение грунта, дозирование цемента, доувлажнение смеси до оптимальной влажности, перемешивание смеси грунтосмесительной машиной Д-391 за четыре прохода по ширине основания на второй скорости	км	1	0,32

Продолжение схемы № 2

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
10	2	Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером Д-598 за восемь круговых проходов по ширине основания при скорости движения 3 км/час и длине участка 200 м	км	1	0,70
11	2	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 за 18 проходов по одному следу или за 72 прохода по ширине основания. При выполнении первых 2 проходов на первой скорости, средних – на второй и последних 3 – на третьей	км	1	0,34
12	2	Розлив битумной эмульсии по готовому слою в количестве 0,9-1,0 л/м^2 автогудронатором Д-640. Потребность эмульсии на 1 км составляет 7,2-8,0 тыс.л	тыс.л	7,2-8,0	15

Потребность в машино-сменах
на 1 км

Грунтосмесительная машина Д-391	3,1
Дорожная фреза Д-530	2,9
Автоцементовоз С-853	11,1
Поливо-моечная машина ПМ-130	3,7
Автогрейдер Д-426	2,54
Самоходный пневмокаток Д-627	4,0
Скрепер Д-458	7,2
Автогудронатор Д-640	0,5

Примерная технологическая схема № 3

Устройство однослойного дорожного основания или покрытия толщиной 16 см из суглинистого грунта, укрепленного битумом, с добавкой 25% песка и добавками ПАВ, с помощью фрезы Д-530

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
1	I	Разработка песка в карьере экскаватором, подвозка его на среднее расстояние 10 км самосвалами ЗИЛ-555. Потребность песка 25% от веса грунта. 1000x8,0x0,16x1,1x1,03x0,25=360 м³	м³	360	10,6
2	I	Распределение песка автогрейдером Д-598 по всей ширине основания за четыре круговых прохода при скорости движения 3 км/час и длине участка 125 м	км	1	0,9
3	1	Разработка грунта II группы в притрассовом резерве скрепером Д-458, работающим в сцепе с трактором ДТ-54, с подвозкой грунта на земляное полотно на среднее расстояние 200 м. Потребность грунта на 1 км: 1000x8,0x0,16x1,1x1,03x0,75= 1090 м³	м³	1090	200
4	1	Распределение грунта автогрейдером Д-598 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости дви -			

		жения 3 км/час и длине участка 125 м	км	1	0,83
5	1	Подвозка раствора ПАВ поливо-моечной машиной ПМ-130 на среднее расстояние 2 км из расчета 3% от веса грунта и потребности ПАВ - 0,25% от веса грунта. Раствора:			
		1000x8,0x0,16x2,00x0,03 = 78 т	т		
		ПАВ: 1000x8,0x0,16x2,00x0,0025= 6,4 т	т	78	42,3
6	1	Перемешивание грунта с раствором ПАВ и с песком фрезой Д-530 за один проход по одному следу на второй скорости	км	1	0,19
7	1	Прикатка смеси грунта с песком самоходным пневмокатком Д-627 за один-два прохода по одному следу до плотности не выше 0,85 от максимальной стандартной	км	1	1,04
8	2	Размельчение грунта с дополнительным перемешиванием его с песком фрезой Д-530 за один проход по одному следу на второй, третьей скорости	км	1	0,19
9	2	Подвозка битума битумовозом на среднее расстояние 10 км из расчета 6% от веса смеси. Потребность битума на 1 км: 1000x8,0x0,16x2,00x0,06= 154 т	т	154	25,5
10	2	Введение битума в грунт через распределительную систему фрезы Д-530 за один проход по одному следу на первой скорости	км	1	0,14

Продолжение схемы № 3

№ технологических операций	№ захваток	Технологическая последовательность рабочих процессов	Единица измерения	Количество на 1 км	Принятая производительность в смену
11	2	Перемешивание грунта с битумом за один проход по одному следу фрезы Д-530 на первой скорости	км	1	0,14
12	2	Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером Д-598 за восемь круговых проходов по ширине основания при скорости движения 3 км/час и длине участка 125 м	км	1	0,62
13	2	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 за 18 проходов по одному следу или за 72 прохода по ширине основания, при выполнении первых двух проходов на первой скорости, средних – на второй и последних трех – на третьей	км	1	0,47
14	2	Розлив битумной эмульсии по готовому слою в количестве 0,9-1 л/м^2 автогудронатором Д-640. Потребность битумной эмульсии на 1 км составляет 7,2-8,0 тыс.л	тыс.л	7,2-8,0	15

	Потребность в машино-сменах на 1 км
Дорожная фреза Д-530	24,8
Битумовозы	6,1
Поливо-моечная машина ПМ-130	1,9
Автогрейдер Д-598	3,9
Самоходный пневмокаток Д-627	3,1
Скрепер Д-458	5,5
Экскаватор Э-205	1,2
Автомобили-самосвалы ЗИЛ-555	34,0
Автогудронатор Д-640	0,5

Редактор Л .В. Королева
Корректор Р.М.Шпигель
Технический редактор Л.А.Буланова

Подписано к печати 25.У1-70г. Формат 60x84/16
Л 48629 Объем 2,0 п.л.
Заказ 113
Цена 25 коп. Тираж 500

Ротапринт Союздорнии
Балашиха Московской области

УДК 624.138.4:624.131.221

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С РАЗМЕЛЬЧЕНИЕМ ИХ С ПОМОЩЬЮ ДОБАВОК ПАВ И ИЗВЕСТИ. Союздорнии, Балашиха-6 Московской обл.,1970.

Для улучшения размельчения тяжелых суглинков и глин грунтосмесителем Д-391 и фрезой Д-530 рекомендовано вводить при укреплении грунтов цементом или жидким битумом добавки ПАВ (ССБ и ОП-7 или ОП-10) и извести.

Применение указанных добавок обеспечивает повышение однородности смеси и за счет этого увеличение водо- и морозостойкости укрепленного грунта, увеличение производительности за счет интенсификации процесса размельчения.

Указана область применения добавок ПАВ и извести и требования к ним. Изложены технология проведения работ, техника безопасности при работе с химическими добавками и лабораторные методы определения расхода химической добавки.

Табл.-2.

gost.e-ecolog.ru