

Министерство строительства и эксплуатации
автомобильных дорог УССР

Техническое управление

ГосдорНИИ

Рекомендации

по комплексному укреплению

грунтов

золошлаковыми смесями ТЭС

и известью

Киев-1973

Рекомендации по комплексному укреплению грунтов золошлаковыми смесями ТЭС и известью" разработаны в дополнение "Указания" применения в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами" СН 25-64.

Рекомендации разработаны ГосдорНИИ и рекомендованы Техническим управлением при опытно-производственном внедрении.

Замечания и пожелания направлять по адресу:
г. Киев-135, ул. Володарского, 23, ГосдорНИИ.

ВВЕДЕНИЕ

"Рекомендации по применению в дорожном и аэротрономном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами" СН 25-64 не рекомендуют применять песчаные и супесчаные грунты с числом пластичности менее 4 для укрепления известью без предварительного улучшения их свойств различными активными добавками.

На Украине имеется ряд районов, где указанные разновидности грунтов являются преобладающими. Поэтому возникла необходимость в изыскании наиболее эффективной и простой улучшающей добавки к песчаным и супесчаным грунтам, чтобы сделать их пригодными для практического применения при устройстве оснований дорожных одежд из известкованного грунта.

Экспериментальные исследования, выполненные в ГосдорНИИ и в других научно-исследовательских институтах показали, что в качестве такой улучшающей добавки к песчаным и супесчаным грунтам может быть использована зола уноса и золошлаковые смеси тепловых электростанций. Установлено также, что золошлаковые смеси, в составе которых содержится более 50% топливного гранулированного шлака, рационально использовать в качестве активной гранулометрической добавки при укреплении суглинистых и глинистых грунтов известью.

Каменноугольные зола и золошлаковые смеси мокрого удаления, примененные в качестве активной улучшающей добавки предусматриваются настоящими указаниями, не обладают вяжущими свойствами и поэтому не могут быть использованы в качестве самостоятельного вяжущего для укрепления грунтов.

Целесообразность же применения зол и золошлаковых смесей в качестве улучшающей добавки определяется способностью их вступать в реакцию химического взаимодействия с известью с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция, которые цементируют минеральные частицы и агрегаты грунта в единый структурный комплекс. В отличие от укрепления грунтов цементом, в этом случае вяжущего образуется непосредственно в самой смеси.

Таким образом, совместное использование золы уноса /золошлаковой смеси/ и извести для укрепления грунтов базируется на принципе синтеза вяжущего вещества в системе грунт-зола - известь.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Настоящие рекомендации распространяются на проектирование и строительство оснований дорожных одежд из грунтов, улучшенных золой уноса или золошлаковой смесью и укрепленными известью.

I.2. Применение золошлакогрунтовых смесей, укрепленных известью, рекомендуется при первом и втором типе местности по увлаж-

нению на дорогах одежд сети СССР, во II, III и IV дорожноклиматических зонах.

1.3 С новации дорожных одежд из золошлакогрунтовых смесей укрепленных известью, по технико-экономическим качествам и по технологии работ аналогичны основными, устраиваемым из грунта, укрепленного известью, но имеет ряд особенностей, связанных с замедленным нарастанием их прочности и с дополнительным введением золы или золошлака.

1.4 для ускорения процессов твердения и повышения морозоустойчивости грунтов, улучшенных золой /золошлаковой смесью и укрепленных известью, рекомендуется применять в качестве активизирующих добавок водорастворимые соли щелочных и многовалентных металлов. Эффект от введения добавок зависит от вида грунта и выше для песчаных и супесчаных грунтов. Поэтому применение активизирующих добавок при устройстве указанных разновидностей грунтов является обязательным, а при укреплении суглинистых и глинистых грунтов рациональность введения добавки устанавливается на основании лабораторных испытаний.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.

2.1 Грунты, улучшенные золой или золошлаковой смесью и укрепленные известью, рекомендуется применять для устройства следующих конструктивных слоев дорожных одежд:

- верхних и нижних слоев оснований при устройстве капитальных типов покрытий на дорогах не выше II технической категории;
- верхних и нижних слоев оснований под покрытия из горячих битумо- и асфальтобетонных смесей, приготовленных методом смешения в установке;

- оснований под одно и двухслойные облегченные покрытия из гравийных и щебеночных материалов, обработанных жидкими органическими вяжущими, а также под покрытия из холодного асфальтобетона;

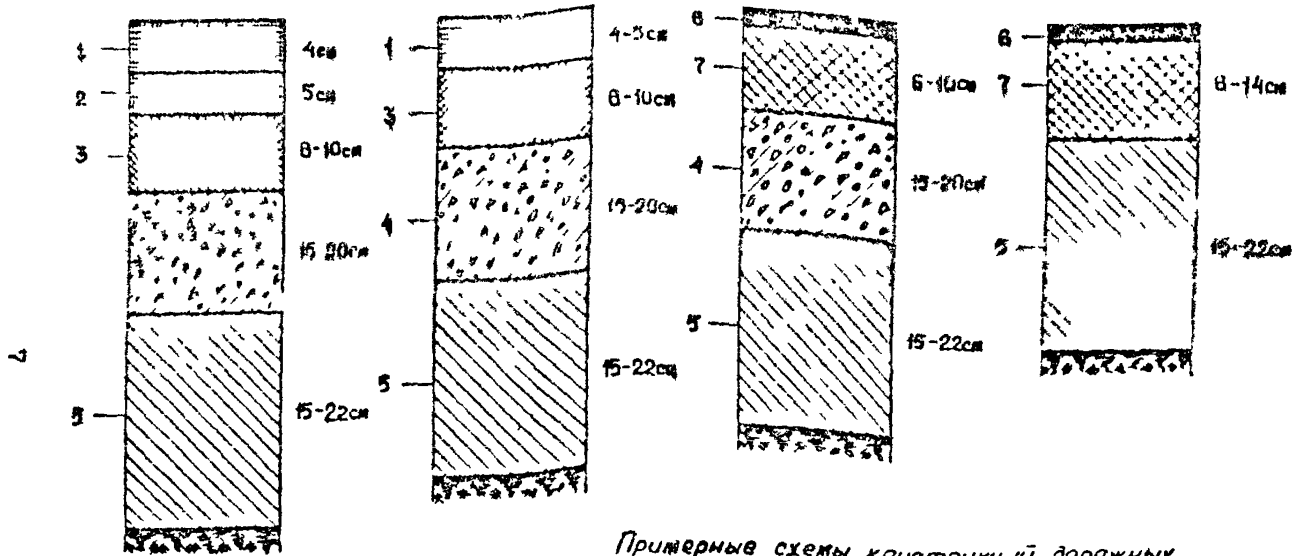
- оснований под переходные типы покрытий из местных минеральных материалов, обработанных жидкими органическими вяжущими.

2.2 Примерные семы конструкций дорожных одежд с применением грунтов, укрепленных золой и известью показаны на рис.

2.3 Назначение и расчет толщины конструктивных слоев на грунтах, укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью, приводятся в соответствии с действующими нормами "Инструкцией по назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа" /ВСН 46-60/. При этом верхний слой земляного полотна, уплотненный на глубину 20-30 см до плотности, соответствующий коэффициенту уплотнения не менее 1,0, рассматривается как конструктивный слой, прочность которого учитывается при расчете дорожной одежды. Исходя из этого, при проектировании оснований из грунтов, укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью расчетный модуль деформации грунта земляного полотна повышается на 20, 30 и 40 % соответственно для II, III и IV дорожно-климатических зон по отношению к значениям модуля деформации грунта, принятым ВСН 46-60.

2.4 Основания из грунта, укрепленного золой /золошлаковой смесью/ и известью устраивают в один слой толщиной 15-22 см в плотном теле.

2.5 Общая толщина конструктивных слоев дорожной одежды устраиваемых поверх основания из укрепленного золой и известью грунта должна быть не менее 6 см /имеется в виду толщина слоев из органоминеральных смесей/.



Примерные схемы конструкций дорожных одежд, устраиваемые с применением песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных известью

- | | |
|--|---|
| 1 - Асфальтобетон, верхний слой; | 5 - Песчаный или супесчаный грунт, улучшенный слоем уноса и укрепленный известью; |
| 2 - То же, нижний слой; | 6 - Двойная поверхностная обработка; |
| 3 - Чернощебеночная смесь; | 7 - Щебеночные или гравийные слои, обработанные битумом |
| 4 - Местные минеральные материалы, укрепленные неорганическим вяжущим; | |

2.6 Грунты, улучшенные золой /золошлаковой смесью/ и укрепленные известью должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл.1.

В качестве расчетных модулей упругости и деформации грунтов, укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью, принимают следующие значения:

$\frac{4500^*}{1500}$ кгс/см² для I класса прочности

$\frac{3000^*}{1000}$ кгс/см² для II класса прочности

$\frac{2000^*}{750}$ кгс/см² для III класса прочности

*числитель—модуль упругости, знаменатель — модуль деформации.

Если предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов в возрасте 28 суток превышает 40 кгс/см², то в качестве расчетных модуля упругости и модуля деформации принимают 6000 кгс/см² и 2000кгс/см² соответственно.

2.7 При устройстве дорожных оснований из золошлакогрунтов, укрепленных известью, ширину их следует принимать на 0,6 - 1,0 м более ширины покрытия.

2.8 Дорожные одежды, устраиваемые из укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью грунтов, должны в отношении ровности, толщины, ширины и поперечного профиля отвечать требованиям, указанным в главе СНиП III-Д.5-62 "Автомобильные дороги. Правила организации строительства и производства работ. Приемка в эксплуатацию" и ВН 104-57 "Правила приемки работ при строительстве автомобильных дорог и мостов.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

Грунты.

3.1 Для укрепления предварительно улучшенных добавкой золы или золошлаковой смеси грунтов известью пригодны крупные, мелкие и пылеватые пески, а также супеси всех разновидностей с числом пластичности менее 7 и границей текучести не более 30 %.

3.2 Укрепление засоленных разновидностей песчаных и супесчаных грунтов, содержащих в своем составе легко растворимые соли, допускается при хлоридном, сульфатно-хлоридном и хлоридно-сульфатном засолении, когда содержание солей не превышает 4 % /от веса грунта/: при сульфатном засолении, когда содержание солей не превышает 2 %.

3.3 Требуемое количество добавки золы или золошлака для улучшения свойств грунта устанавливается по максимальной плотности смеси, однако не более 25 и не менее 15 % /по содержанию золы/.

3.4 Суглинки всех разновидностей, а также глины /за исключением жирных/ допускаются для укрепления известью после улучшения добавкой золошлаковой смесью в количестве 30-40 % по весу; содержание шлакового щебня в золошлаковой смеси в этом случае должно быть не менее 50 %. Предварительное улучшение свойств суглинистых и глинистых грунтов добавкой золы не рекомендуется.

3.5 Требования к черноземным грунтам в отношении содержания гумусовых веществ и pH при укреплении их золой /золошлаком/ и известью не регламентируется.

Известь.

3.6 Для укрепления предварительно улучшенных золой /золошлаковой смесью/ грунтов применяется строительная воздушная известь I и II сорта, свойства которой удовлетворяют требованиям ГОСТа

9179-70. Может применяться также и гидравлическая известь:

Активность применяемой извести, выражаемая суммарным содержанием свободных окислов кальция и магния, должна быть не ниже 55 %.

3.7 Так, как обычная известь быстро теряет свою активность при хранении, то рекомендуется применять гидрофобную молотую негашеную известь. При отсутствии гидрофобной извести допускается применение молотой извести - кипелки, извести - пушонки, а также немолотой комовой извести.

3.8 Для хранения извести необходимо иметь сухие помещения, предохраняющие ее от увлажнения. Полы складов должны быть приподняты над поверхностью земли не менее чем на 0,5 м и должен быть обеспечен сток воды вокруг склада. Срок хранения молотой негашеной извести не должен превышать 15-20 суток, а извести-пушонки и комовой извести - 30 суток.

Зола уноса.

3.9 Отходы тепловых электростанций в виде топливных зол образуются в результате сжигания пылевидного твердого топлива в топках паросиловых агрегатов. В процессе сжигания наиболее легкие тугоплавкие частицы минеральных примесей топлива увлекаются раскаленным газом или потоком и уносятся им в дымовые каналы и трубы, где они удаляются с помощью специальных устройств.

В зависимости от вида сжигаемого топлива зола уноса подразделяется на антрацитовые, каменноугольные, бурогоугольные, сланцевые и торфяные; а по способу удаления в отвалы - на зола сухого отбора и пневматического удаления и зола мокрого удаления.

3.10 Химический состав каменноугольных зол уноса зависит от вида применяемого угля и режима его сжигания. Поэтому содержание составных окислов в таких золах колеблется в довольно значительных

пределах: SiO_2 - от 40 до 60 %, Al_2O_3 - от 10 до 3 %, Fe_2O_3 от 10 до 30 %, CaO - от 2 до 7 %. Ввиду малого содержания окиси кальция каменноугольные золы не обладают самостоятельными выжущими свойствами.

3.11 Для улучшения свойств песчаных и супесчаных грунтов настоящими "указаниями" предусматривается применять не только каменноугольных зол уноса мокрого уда. ение, так как в есп. елке на большей части тепловых электростанций используются в качестве топлива каменные угли донецкого и Вольнского бассейнов, а отбор зол осуществляется по способу гидроудаления.

3.12 Применяются золы уноса характеризующиеся содержанием не сгоревших органических примесей в количестве не превышающем 20%.

3.13 Потребное количество извести для укрепления песчаных и супесчаных разнородностей грунтов ориентировочно определяется из расчета, чтобы в смеси на одну часть извести /по $CaO + MgO$ / приходилось три части золы содержащей не более 15 % органических примесей. Дозировку извести следует повышать на 20 % при использовании золы содержащей от 15 до 20 % органических примесей.

Золошлаковые смеси.

3.14 Кроме зол уноса в результате сжигания размыленного каменного угля образуются топливные шлаки, которые подвергаются термическому дроблению и превращаются в оломки неправильной формы, именуемые гранулированным топливным шлаком. Этот шлак после грануляции подвергается дроблению и превращается в дисперсную массу с максимальным размером частиц не более 25 мм, которая тем или иным способом аляется в отвалы. На большинстве тепловых электростанций Украины осуществляется совместное гидроудаление шлаков и зол, в результате чего образуются отвалы золошлаковых смесей, в которых отношение количества золы к количеству шлака изменяется в широких пределах.

3.15 Для улучшения свойств песчаных и супесчаных грунтов применяют золошлаковые смеси с содержанием золы не менее 50 %. Количество золошлаковой смеси, требуемое для улучшения грунта определяется из расчета, чтобы в золошлакогрунтовой смеси содержалось не менее 15 % золы.

3.16 Для улучшения свойств суглинистых и глинистых грунтов применяют золошлаковые смеси с содержанием шлама не менее 50 %. Требуемую норму золошлака определяют из расчета, чтобы в золошлакогрунтовой смеси содержалось не менее 20 % гранулированного топливного шлама.

Активные добавки

3.17 В целях ускорения процессов твердения и повышения прочности и морозоустойчивости укрепленных известью грунтов в качестве активизирующей добавки применяют хлористый кальций - безводный, гранулированный плавленый или жидкий, свойства которого удовлетворяют требованиям ГОСТа 450-70

3.18 Хлористый кальций вводят в золошлакогрунтовую смесь, укрепляемую известью в растворенном виде вместе с водой, используемой для доведения смеси до оптимальной влажности, в количестве 1,0 % к весу смеси.

3.19 Применение хлористого кальция в качестве активизатора при укреплении песчаных и супесчаных грунтов обязательно, а при укреплении суглинистых и глинистых грунтов - желательное.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВОВ СМЕСЕЙ ГРУНТА, ЗОЛЫ /ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСИ/ И ИЗВЕСТИ

4.1. Прочность и долговечность оснований из грунтов, улучшенных золой /золошлаковой смесью/ и укрепленных известью, зависят от правильного подбора состава смеси, а также от качества выполнения работ и соблюдения правил ухода за конструктивным слоем.

4.2 Состав смесей проектируется в соответствии с назначением конструктивных слоев из грунтов, укрепленных золой и известью. При этом учитывают свойства применяемых материалов, погодноклиматические условия района строительства и интенсивности движения.

4.3 При проектировании состава смеси определяют:

- свойства исходных материалов /грунтов, золы и золошлака, извести/;
- оптимальное количество потребной золы /золошлака а/;
- оптимальное количество извести;
- оптимальную влажность и стандартную плотность рекомендуемых составов.

4.4 Свойства грунтов /число пластичности, граница текучести, содержание песчаных частиц/, свойства золы /золошлаковой смеси/ - количество несгоревших частиц и содержание шлака, свойства извести - активность по $CaO + MgO$ определяются по общепринятым методикам.

4.5 Оптимальное количество золы /золошлака/ определяют по методике стандартного уплотнения с учетом п.3.3, 3.12 и 3.13 настоящих указаний.

4.6 Определение оптимальной дозировки извести производят экспериментальным путем на основании лабораторных подборов. При этом в качестве основного критерия для подбора состава используется величина предела прочности при сжатии водонасыщенных образцов смеси после 28 суток его их твердения в нормальных тепловлажностных условиях. Физико-механические свойства выбранных составов смесей должны соответствовать требованиям, приведенным в табл.1

Таблица I.

Показатели физико-механических свойств грунтов,
улучшенных золой /золошлаком/ и укрепленных
известью

№	наименование показателей	Класс прочности		
		I	II	III
1.	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, кгс/см ²			
	а/ в возрасте 28 суток, не менее	20	10	5
	б/ в возрасте 90 суток, не менее	40	20	10
2.	Коэффициент морозостойкости после 90 суточного твердения образцов, не менее	0,75	0,65	0,5
3.	Коэффициент уплотнения по отношению к стандартному, не менее	0,98	0,98	0,98

4.7 Количество циклов замораживания и оттаивания при определении коэффициента морозостойкости золошлакогрунтовых смесей, укрепленных известью, в П дорожно-климатической зоне - 10, для III и IV - 5.

4.8 Процесс твердения золошлакогрунтовых смесей, укрепленных известью, протекает весьма медленно. Для ускорения этого процесса рекомендуется вводить в такие смеси водорастворимые химические добавки - активаторы /хлористый кальций и др./ При этом следует руководствоваться п.3.17, 3.18 и 3.19 настоящих "Рекомендаций"

4.9 При предварительных подсчетах требуемого количества извести для укрепления грунтов, а также при составлении проектных заданий допускается применение ориентировочных норм расхода, указанных в табл. 2 с учетом п.3.18 настоящих "Рекомендаций"

Таблица 2

Ориентировочный расход извести /в пересчете
на $CaO + MgO$ / в зависимости от вида
укрепляемых грунтов и класса прочности

№	Вид укрепляемого грунта	Расход извести, % по весу		
		Класс прочности		
		I	II	III
1.	Пески разнообразного состава, в т.ч. мелкие и пылеватые	8-10	6-8	5-6
2.	Супеси всех разновидностей	9-11	7-9	6-7
3.	Суглинки	10-12	8-10	7-8
4.	Глины /кроме жирных/	12-14	10-12	8-10

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Общие положения

5.1 До начала производства работ по укреплению грунтов золой /золошлаком/ и известью земляное полотно должно быть тщательно спланировано по проектным отметкам и уплотнено при оптимальной влажности на глубину 20-30 см до плотности, соответствующей коэффициенту уплотнения не менее 1.0. Перед началом работ по укреплению грунтов влажность земляного полотна не должна превышать оптимальную

5.2 Основания из грунтов, укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью разрешается устраивать, начиная с ранней весны и заканчивая не позже как за один месяц до наступления осеннего понижения температуры воздуха ниже $+5^{\circ}C$.

5.3 Процесс устройства оснований из укрепленных грунтов включает такие технологические операции: доставка и распределение по земляному полотну грунта, добавление к нему в необходимом количестве золы или золошлака, перемешивание смеси, распределение по

Гидрообно
вляем с п
ности, рас
условия д

известки, гашение ее с последующим перемешиванием, доувлажнение до оптимальной влажности, уплотнение ее и обеспечение нормальных условий для

приго
сма
х;

этих работ от наличия соответствующего оборудования осуществляется двумя способами:

1) с помощью стационарных или передвижных смесительных машин;

2) с помощью тракторов с помощью однопроходных или многопроходных смесительных машин.

При этом количество смеси определяется при приготовлении смеси в смесительных машинах с принудительным перемешиванием.

5.5.5. При до введения смеси в грунт

состав смеси до введения смеси в грунт должен быть определен до введения смеси в грунт.

должна быть обеспечена плотность смеси, укрепленная известью, в день ее приготовления.

Предел прочности однодневного участка при проходе трактора определяется с учетом производительности машин и условий работы.

5.5.6. Приготовление смеси в стационарных смесительных машинах

Процесс приготовления смеси в притрассовых или центральных смесительных установках состоит из подачи в мешалку дозированного грунта, улучшающей добавки (извести, золы или доломита, мела, глины, воды или водного раствора антифриза) и их перемешивания до достижения однородного состояния.

лаженном до оптимальной влажности и дополнительным перемешиванием уже на месте их укладки в основание.

5.9 Принадлежащие смесители должны быть оборудованы весовыми дозаторами для дозирования гравия, золы, извести, воды. Для этой цели могут быть использованы грунтосмесительные машины типа Д-709, а так же различные бетономешалки с принудительным перемешиванием периодического и непрерывного действия.

5.10 Временные или постоянные базы по приготовлению укрепленных смесей должны быть оборудованы площадками для хранения гравия, золошлака, складами для хранения извести и хлористого кальция, а также механизированными узлами их подачи в накопительные бункеры и дозаторы.

Приготовление смесей на дороге однопроходными машинами.

5.11 Однопроходные машины применяют для одновременного дозирования извести и водного раствора и перемешивания смеси за один проход при глубине обрабатываемого слоя от 10 до 25 см. К числу таких машин относятся однопроходные грунтосмесительные машины типа Д-391.

5.12 При использовании однопроходных смесительных машин грунтовая смесь вместе с золой или золошлаком распределяется с помощью автогрейдера ровным слоем на всю ширину основания, а затем подвергается перемешиванию с известью и водным раствором хлористого кальция машиной.

5.13 Ширина захвата обрабатываемой полосы для машин типа Д-391 составляет 2,4 - 2,5 м. Проходы машины по ширине обрабатываемой смеси должны быть рассчитаны так, чтобы смежные полосы пе-

рекривались на ширину не менее толщины обрабатываемого слоя.

5.14 Подача извести в дозирочное устройство однопроходной смесительной машиной осуществляется непрерывно по шлангу в азрированном состоянии из цементовоза типа С-571, который находится впереди смесительной машины.

5.15 Дозирование воды или водного раствора хлористого кальция для увлажнения золошлакогрунтовой смеси до оптимальной влажности осуществляется с помощью битумной системы смесителя, в которую вместо битума подается вода или водный раствор хлористого кальция.

5.16 При применении для укрепления грунтов комовой извести, предварительно производят распределение ее в необходимом количестве по слое золошлакогрунтовой смеси, за тем осуществляют гашение ее путем поливки водой и закрытия влажной золошлакогрунтовой смесью на срок не менее 24 часов. После чего производят профилирование и легкую прикатку смеси грунта, золы и извести и перемешивание ее грунтосмесительной машиной.

Приготовление смесей многопроходными машинами

5.17 В качестве многопроходных машин для приготовления укрепленных золой /золошлаком/ и известью грунтов способом смешения, на дороге используют дорожные фрезы типа Д-530, автогрейдеры, эстонские смесители, дисковые бороны.

5.18 На подготовленное земляное полотно завозят в необходимом количестве грунт и золу /золошлаковую смесь/, равномерно распределяют по длине захватки и перемешивают с одновременным измельчением грунта фрезой Д-530. Подготовленную золошлакогрунтовую смесь распределяют по ширине проезжей части, завозят комовую известь с одновременным равномерным распределением ее по ширине и длине участка. Производят поливку извести водой в количестве необходимом для полного гашения и закрывают влажной золошлакогрунтовой смесью на

24 часа. После чего смесь профилируют и перемешивают фрезой Д-530 или автогрейдером до однородного состояния. В процессе перемешивания смесь доувлажняют до оптимальной влажности раствором хлористого кальция. Концентрация раствора подбирается из расчета, чтобы количество хлористого кальция в смеси было близким к 1,0 % по весу. Подготовленную смесь профилируют и уплотняют до требуемой плотности.

5.19 При использовании золотой кипелки, гидрофобной извести или пушонки введение ее в золошлакогрунтовую смесь осуществляется с помощью распределителей цемента типа Д-343. Для подвозки и загрузки извести в бункер распределителя используются цементовозы.

5.20 Перемешивание золошлакогрунтовой смеси с известью осуществляется фрезой типа Д-530 за 2-3 прохода по одному следу, после чего производится увлажнение смеси до оптимальной влажности. Дозировка воды или водного раствора хлористого кальция осуществляется с помощью системы бункерного распределителя, фрезы или поливомочными машинами. Увлажненная до оптимальной влажности смесь перемешивается дорожными фрезами до однородного состояния.

Укладка и уплотнение смесей.

5.21 Укрепленные золой и известью грунты, приготовленные в стационарных установках, укладываются на тщательно спланированную и уплотненную до заданной плотности земляное полотно.

5.22 Для укладки смесей, приготовленных в смесительных установках, рекомендуется использовать укладчики типа Д-724, распределители щебня, асфальтоукладчики типа Д-150 и бетоноукладывающие машины. При отсутствии укладочных машин, укладку и распределение смеси производят автогрейдером.

5.23 Смеси приготовленные с помощью однопроходных и многопроходных грунтрсмесительных машин на дороге, распределяются по ширине проезжей части автогрейдером.

5-24 Тщательно сфрфлированная смесь грунта с золой /золошлаком/ и известью уплотняется катками на пневматических шинах типа Д-365, Д-627 или ДСК-1.

Песчаные и супесчаные грунты рекомендуется уплотнять виброкатками.

Уплотнение ведется от краев проезжей части к середине с перекрытием соседних полос на 25-30 см. Уплотненная смесь должна иметь оптимальную влажность, отклонения от которой не должны превышать $\pm 1,5\%$. Уплотнение заканчивается по достижении плотности не ниже 0,98 от стандартной.

Мероприятия по обеспечению твердения оснований из грунтов, укрепленных золой /золошлаковой смесью/и известью

5.25 Процесс взаимодействия извести с активными компонентами золы и грунта и образование вяжущих материалов идет сравнительно медленно и благоприятно протекает только при наличии достаточной влажности и температуры. При испарении значительной части воды процесс твердения таких материалов почти прекращается. Поэтому основания из укрепленных известью золошлакогрунтовых смесей необходимо предохранять от испарения из них влаги.

5.26 Для предохранения от испарения влаги основание после его уплотнения покрывается пленкообразующим паронепроницаемым материалом путем розлива битумной эмульсии из расчета 0,8 - 1,0 л/м², или производится подгрунтовка путем розлива нагретого до 60° до-рожного дегтя марки Д-2, Д8 или жидкого битума СГ-15/25 в количестве 1,0 - 1,2 кг/м² по поверхности уплотненного грунта.

5.27 По готовому основанию из укрепленного грунта, при отсутствии существенных деформаций от прохода технологического оборудования, рекомендуется устраивать покрытие сразу же после окончания уплотнения основания.

5.28 Если устройство покрытия не может быть выполнено сразу после уплотнения основания, то необходимо слой укрепленного грунта покрыть влажным песком. Путем периодических поливок влажность песка поддерживает постоянной на протяжении всего периода твердения основания /до 28 суток/ или до начала устройства покрытия или верхнего слоя основания.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

6.1 Высокое качество оснований из укрепленных грунтов может быть достигнуто только при строгом соблюдении рекомендуемых составов и правил производства работ. Поэтому при выполнении всех технологических операций необходимо осуществлять постоянный лабораторный контроль за качеством их выполнения.

6.2 В процессе выполнения работ по устройству оснований из грунтов, укрепленных золой /золошлаковой смесью/ и известью, подлежат контролю:

- гранулометрический состав и влажность материалов;
- активность извести и ее соответствие существующим техническим требованиям;
- правильность дозировки вяжущего;
- влажность укрепленной смеси и ее соответствие оптимальной;
- качество перемешивания и свойства укрепленного грунта.
- толщина уложенного слоя и степень его уплотнения.

6.3 Контроль качества исходных материалов и готовой смеси укрепленного грунта осуществляется в соответствии с требованиями СН 25-64.

6.4 При выполнении работ по укреплению грунтов золой /золошлаком/ и известью должны выполняться все правила техники безопасности, предусмотренные специальными инструкциями для дорожных работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № I

Устройство однослойного дорожного основания толщиной 16 см из супесчаного грунта, улучшенного золой уноса (20%) и укрепленного хомовой известью (12%) с добавлением в грунт хлористого кальция (1,0%) с помощью фрезы Д-530 на тракторе С-100.

№ заявки	№ процессов	Наборные процессы в технологической последовательности	Единиц. изм.	К-во на 1 км	Принятая производительность в смену
1	2	3	4	5	6

1. Разработка грунта II группы сярпером Д-458, работающим в сцепе с трактором ДТ-54 с подвозкой его на земляное полотно на среднее расстояние 200 м. Грунта на 1 км требуется:
1000x7,0x0,16x1,1x1,03x0,8 м³ 1020 130
2. Распределение грунта автогрейдером Д-426 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час при длине участка около 200 м км 1 0,78
3. Разработка в карьере золы экскаватором Э-205 с погрузкой в автопоилы-самосвалы ЗИЛ-130 м³ 254 150
4. Подвозка золы автосамосвалами ЗИЛ-130 на расстояние до 30 км золы потребуется:
1000x7,0x0,16x1,7x0,2 т 380 12,3
5. Распределение золы автогрейдером Д-426 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час при длине участка около 200 м км 1 0,78
6. Размешивание грунтово-зольной смеси фрезой Д-530 на тракторе С-100 за 1 проход фрезы по одному следу или за 4 прохода по ширине основания на I/ передаче. км 1 0,28

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

7.	Подвозка комовой известки автосамосвалом БМ-100 на среднее расстояние 30 км. Потребность в известке на I км: 1000x7,0x0,16x1,7x0,12=230 т	т	230	12,3
8.	Распределение известки по длине захватки автогрейдером за 4 круговых прохода	км	1,0	1,17
9.	^x Подвозка воды поливомоечными машинами для гашения известки при дальности возки до 5 км (раствор воды с хлористым кальцием).	т	230	24,7
10.	Закрытие известки грунтом за 6 круговых проходов автогрейдера	км	1	0,93
11.	^{xx} Подвозка воды плывомоечной машиной КПМ-1 для увлажнения смеси на 4% при дальности возки 5 км 1000x7,0x0,16x1,7x0,04	т	76	24,7
12.	Увлажнение и перемешивание смеси за 8 проходов трактора Д-550 на тракторе С-100 по одному следу или 12 проходов по всей ширине покрытия на III передаче	км	1	0,07
13.	Разгравливание и профилирование смеси автогрейдером при скорости движения 3 км/час при длине захватки 200 м всего за 16 круговых проходов	"	1	0,26
14.	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-527 (Д-365) за 20 проходов катка по одному следу или за 80 проходов по всей ширине покрытия.	"	1	0,20
15.	Розлив жидкого битума или дегтя по готовому основанию в количестве 1,2 л/м ² автогрейдером Д-21.			

Потребность в машино-сменах на I км.

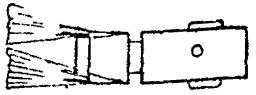
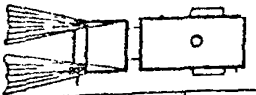

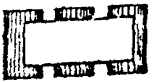

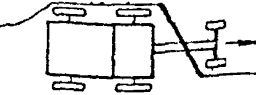
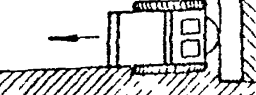
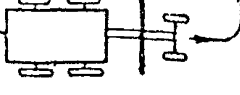

	к-во	м/см.
1. Навесная фреза Д-530 на тракторе С-100		17,9
2. Автогрейдер Д-426		6,51
3. Поливно-мочечные машины КПМ-1		12,4
4. Скреперов Д-458		7,9
5. Катков самоходных Д-627 (Д-365)		3,0
6. Автогудронатор Д-251		0,6
7. Автосамосвалы ЗИЛ-130		49,5
8. Экскаватор Э-205		1,7

Схема потока к технологической схеме №1

Длина захватки 200 м

№ операции		1	2	3,4,5	6	8	
Наименование технологических операций		Разработка грунта П/р с подвозкой его на земляное полотно на расстояние 200 м	Разработка грунта автогрейдером по всей ширине за в кривых проходах	Разработка зоры, погрузка, подвозка и распределение по всей ширине обновления за в пр	Размельчение грунтово-зольной смеси за 4 ^е прохода по ширине основания	Подвозка и распределение комовой извести по длине захватки	
Масштаб 1:100 для выкладки плана работ на захватке	Машины	Скрепер Д-458 с трактором ДТ-54-138	Автогрейдер Д-426 - 1, 302	Экскаватор Э-205 А5, Автосамосвал ЗИЛ-130 9,9 Автогрейдер Д-426-1,3	Фреза Д-530 на тракторе С-100-3,58	Автосамосвал ЗИЛ-130 9,9 Автогрейдер Д-426-1,3	
	Материалы	Грунт - 204 м ³		Зора - 78 м		Комовая известь - 46 м	
План потока и схема размещения машин							

Продолжение технологической сметы № 1

9, 10	11, 12	13	14	15
<p>Подвозка воды для гашения извести и закрытие извести грунта за 6 кругов проходов автогрейдер</p>	<p>Перевозка воды для увлажнения смеси на 4%, увлажнения и перемешивание</p>	<p>Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером всего за 18 круговых проходов</p>	<p>Уплотнение с. я. укрепленного грунта за 20 проходов катка по одному следу</p>	<p>Разлив жидкого битума по готовому основанию в количестве 1.2 т/м²</p>
<p>Полубо-моечная машина КПМ-1-2 38, Автогрейдер Д-426 1,3</p>	<p>Полубо-моечная машина КПМ 1 2, 38; Фреза Д-530 на тракторе С-100-3 58</p>	<p>Автогрейдер Д-426-1,3</p>	<p>Катак Д-627-06</p>	<p>Автоудропатор Д-24 - 012</p>
<p>Вода - 46 т</p>	<p>Вода - 15 2 т р-р воды с CaCl₂</p>			<p>Жидкого битума - 148 т</p>
				
				

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 1

трудовых затрат на устройство основания толщиной
до 16 см из грунтов, улучшенных золой уноса и
укрепленных известью с добавкой хлористого кальция
при использовании в качестве ведущего механизма
фрезы Д-530

на 1000 м²

№ п.п.	Наименование элементов затрат	Единиц. изм.	К-во	Цена	Сумма
1	Затраты труда	ч/дн	5,10	-	-
2	Заработная плата	руб.	-	-	14,5
3.	Фреза навесная на тракторе 100л.м.	м-см	2,56	32,7	83,71
4.	Автогрейдер 108 л.с	м-см	0,93	45,40	42,22
5.	Автсгудронаторы	"	0,09	27,8	2,50
6.	Катки самоходные на пневмо- колесном ходу 18т	"	0,43	28,1	12,08
7.	Машины ползучие КПМ-1	"	1,77	23,7	41,95
8.	Скрепер емк. 6 м ³ с трактором ДТ-54	"	1,3	25,9	33,67
9.	Экскаватор емк. ковша 0,25 м ³	"	0,3	18,6	5,58
10.	Автосамосвалы 6-7 т	"	8,3	19,7	163,51

Основные материалы

11. Зола уноса	т	54,3	1,65	89,60
12. Известь	т	33,0	16,65	549,45
13. Хлористый кальций	т	2,7	45,0	121,50
14. Деготь	т	1,2	54,0	64,8
15. В о д а	т	33	-	-
16. Дополнительные материалы	руо.	-	-	51,8
				1276,87

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Стоимость основных материалов в расцехах усреднены

2. Стоимость дополнительных материалов принята по ЕРЕР сб № 32

Стоимость 1 м²

1-28

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № 2

Устройство однослойного дорожного основания толщиной 16 см из супесчаного грунта улучшенного золой уноса (20%) и укрепленного известью (молотой гидрофобной) 12% с до- бавкой в грунт хл. кальция 1,0% с помощью грунтосмеситель- ной машины Д-391.

1	2	3	4	5	6
1.	Разработка грунта II категории срепером Д-458 (Д-354) с под- воем его на земляное полотно на расстояние 200 м. Грунта на I м ³ требуется	1000x7,0x0,16x1,1x1,03x0,8	м ³	1020	130
2.	Распределение грунта автогрейде- ром Д-426 по всей ширине осно- вания за 6 круговых проходов ав- тогрейdera при скорости движения 3 км/час и длине участка 200 м		км	1,0	0,78
3.	Разработка в карьере золы экска- ватором Э-205 с погрузкой в авто- коблди-самосвалы ЗИЛ-130		м ³	254	150
3а.	Подвозка золы автосамосвалами ЗИЛ-205 на расстояние до 30 км. Золы требуется:	1000x7,0x0,16x1,7x0,2	т	380	12,3
4.	Распределение золы автогрейде- ром по всей ширине основания за 6 круговых проходов (V=3 км/час S=200 м).		км	1,0	0,78
5.	Прикатка слоя грунта с золой самоходным катком Д-627 или Д-365 за 1-2 прохода катка по одному следу или 4-8 проходов по ширине основания.		"	1	1,1
6.	Подвозка извести цементовозом С-571 (С-206А) на среднее рас- стояние до 30 км в количестве 12% от веса грунта. Извести требуется:	1000x7,0x0,16x1,7x0,12	т	230	12,3
7.	Подвозка воды поливо-моечной машиной КММ-1 для увлажнения смеси на 12% при дальности возм. 5 км, и слив в бак сме- сителя		т	230	24,7

I	2	3	4	5	6
8.	Перемешивание золо-грунтовой смеси с известью и одновременное увлажнение смеси грунто-смесительной машиной Д-391 за 1 проход по одному следу или 4 прохода по всей ширине основания на II скорости		км	I	0,17
9.	Выравнивание и профилирование слоя укрепленного грунта автогрейдером Д-420 за 8 круговых проходов по всей ширине основания при скорости движения 3 км/час		"	I,0	0,58
10.	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 (Д-365) за 20 проходов катка по одному следу или за 60 проходов по всей ширине основания.			I,0	0,30
11.	Розлив жидкого битума или дегтя по готовому основанию в количестве 1,2 л/м ² автогудронатором Д-251 Потребность вяжущего составляет: 1000x7,0x1,2=8,4 т		т	8,4	14,0

Потребность машин на I км в машино-сменах

Грунтосмесительная машина Д-391	5,9
Автогрейдер Д-426	4,30
Скрепер Д-458 (Д-354)	7,9
Цементовоз С-571 (С-386А)	40,0
Поливо-моечная машина КПМ-1	9,6
Автогудронатор Д-251	0,6
Каток Д-627 (Д-365)	3,0
Экскаватор Э-205	1,7
Автосамосвалы ЗИЛ-130	49,5

ПРИМЕЧАНИЕ:* Хлористый кальций вводится совместно с водой, предназначенный для гашения молотой гидрофотной извести (п.7-8).




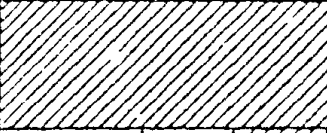
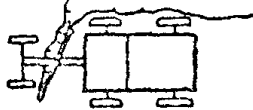
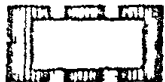




При определении нормы времени и расценок на приготовление раствора хлористого кальция применять ЕНИР § 20-2-43 г.И.

Схема потока к технологической схеме № 2

Длина захватки 200 м.

№ операции		1	2	3, 3, 4	5	6, 7, 8
Наименование технологических операций		Разработка грунта с подвозкой его на зветляные явостки	Распределение грунта автогрейдером по всей ширине взрывания	Разработка зопы в карьере подвозка и распределения по всей ширине овалования	Прикатка зопы грунта с золой катком за 1-2 прохода по следу	Подвозка извести и воды, сплав в бак. Перегешив грунтово-зольной смеси с известью
Инструменты и потребности для операции	Машина смены	Скрепер Д-458 - 1,58	Автогрейдер Д-426 - 0,86	Экскаватор Э-205-034, Автосамосвалы ЗМП-130-99, Автогрейдер Д-426-0,86	Каток Д-627-0,6	Цементовоз С-571-0,8, Голубо-тоечная машина КПМ 1-1,92, Смеситель Д-391-1,18
Материалы		Грунт - 204 м ³		Зола - 76 т		Известь - 46 т Вода - 46 т

Продолжение технологической схемы №2

9	10	11
<p>Выравнивание и профилирование слоя укрепленного грунта</p>	<p>Уплотнение слоя укрепленного грунта катком за 20 проходов по следу</p>	<p>Разлив жидкого битума по готовому основанию в количестве 12 л/м²</p>
<p>Автогрейдер Д-426-086</p>	<p>Каток Д-627-06</p>	<p>Автогудронатор - Д-251-012</p>
		<p>Битум - 148 т</p>
		
		
		
		

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 2

трудоых затрат на устройство основания толщиной до 16 см из грунтов, улучшенных золой уноса и укрепленными известью с добавкой хлористого кальция при использовании в качестве ведущего механизма грунто-смесителя Д-39Г.

на 1000 м²

№ п/п	Наименование элементов зат., т	Единиц. изм.	К-во	Цена	Сумма
1.	Затраты труда	ч/дн	4,26	-	-
2.	Заработная плата	руб.	-	-	11,8
3.	Грунтосмеситель Д-39Г	м-см	0,85	72,0	61,20
4.	Автогрейдер Ю8 л.с.	"	0,62	45,40	28,15
5.	Автогудронаторы	"	0,09	27,8	2,50
6.	Катки самоходные на пневмоколесном ходу Ю3 т.	"	0,43	28,1	12,08
7.	Машины поливочные КПМ-1	"	1,38	23,7	32,71
8.	Скрепер емк. 6 м ³ с трактором ДТ-54	"	1,3	25,9	33,67
9.	Экскаватор емк. ковша 0,25 м ³	"	0,3	18,6	5,58
10.	Автоцементовозы	"	5,7	16,8	95,76
11.	Автосамосвалы 6 - 7	"	5,2	19,7	102,44

Основные материалы

12.	Зола уноса	т	54,3	1,65	89,60
13.	Известь	т	33,0	16,65	549,45
14.	Хлористый кальций	т	27	45	121,50
15.	Деготь	т	1,2	54,0	64,8
16.	В о д а	т	33	-	-
17.	Дополнительные материалы	руб.	-	-	51,8
					1263,04

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Стоимости основных материалов в расценках усреднены.

2. Стоимость дополнительных материалов принята по ЕРЕР сб. - 32.

Стоимость 1 м²

1-27

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № 3

Устройство однослойного дорожного основания толщиной 16 см из сульфатного грунта улучшенного золой уноса (20%) и укрепленного комовой известью (12%) с добавкой в грунт хлористого кальция (1,0%) с помощью дисковой бороны на тракторе С-100.

№ захваток	№ процессов	Рабочие процессы в технологической последовательности	Единицы изм.	К-во на I км	Производительность в смену
1	2	3	4	5	6
	1.	Разработка грунта II группы скрепером Д-458 или Д-354, работающими в сдвиге трактором ДТ-54 с подвозкой его на земляное полотно на среднее расстояние 200 м. Грунта на I км требуется: 1000x7,0x0,16x1,1x1,03x0,8	м ³	1020	130
	2.	Распределение грунта автогрейдером Д-426 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час при длине участка 200 м	км	1	0,78
	3.	Разработка в карьере золы экскаватором Э-205 с погрузкой в автомобили-самосвалы ЗИЛ-130	м ³	254	150
	4.	Подвозка золы автосамосвалами ЗИЛ-130 на расстояние до 30 км. Золы требуется: 1000x7,0x0,16x1,7x0,2	т	380	12,3
	5.	Распределение золы автогрейдером по всей ширине основания за 6 круговых проходов автогрейдера Д-426 при скорости движения 3 км/час при длине участка 200 м	км	1,0	0,78
	6.	Размельчение грунтово-золяной смеси дисковой бороной за 2 прохода по одному следу или за 8 проходов по всей ширине основания на I передаче	"	1	0,23
	7.	Подвозка комовой извести автосамосвалами ЗИЛ-130 на среднее расстояние до 30 км. Известки требуется: 1000x7,0x0,16x1,7x0,12	т	230	12,3

1	2	3	4	5	6
8.	Распределение извести по длине захватки за 4 круговых прохода автогрейдера		км	1,0	1,17
9.	Подвозка воды поливо-моечными машинами КММ-1 для гашения извести (Раствор с хлористым кальцием) при дальности возки 5 км		т	230	24,7
10.	Закрытие извести грунтом за 6 круговых проходов автогрейдера		км	1,0	0,93
11.	Подвозка воды поливо-моечной машиной КММ-1 для доувлажнения смеси при дальности возки 5 км /Количество воды принято ориентировочно/		т	76	24,7
12.	Увлажнение и перемешивание смеси за 2 прохода дисковой борона по одному следу или за 8 проходов по всей ширине основания		км	1	0,12
13.	Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером при скорости движения 3 км/час при длине участка 200 м за 1-2 круговых проходов		км	1	0,26
14.	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 (Д-365) 20 проходов по всей ширине покрытия		км	1	0,24
15.	Розлив жидкого битума или дегтя по готовому основанию в количестве 1,1 + 1,2 л/м ² автогудронатором Д-251. Потребность вяжущего составляет 1000x7x1,2		т	8,4	14

ПРИМЕЧАНИЕ: * Количество воды для доувлажнения определяется на месте строительства

** Хлористый кальций вводится совместно с водой (в виде раствора), предназначенной для гашения извести.

При определении нормы времени и расценки на приготовление раствора хлористого кальция применять БЧР § 20-2-43 табл.1.

Потреба в и-сменах на I км

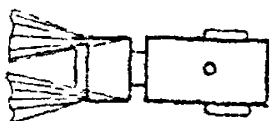

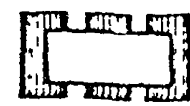

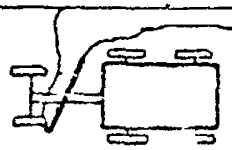
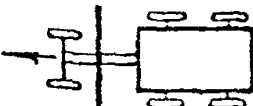
1. Дискавая борона в сцепе с трактором С-100	
2. Автогрейдер Д-426	- 6,51
3. Поливно-мочечных лавки ИПМ-1	-12,4
4. Скреперов Д-458	- 7,9
5. Катков самоходных Д-627 (Д-365)	- 3,0
6. Автогудронатор Д-251	- 0,6
7. Автосамосвалы ЗИЛ-130	-49,5
8. Экскаватор Э-205	- 1,7

Схема потока к технологической схеме №3

Длина захватки - 200 м

№№ операций		1	2	3, 4, 5	6	7, 8	
Наименование технологических операций		Разработка грунта II группы с подвозкой его на земляное полотно	Распределение грунта автогрейдером по всей ширине основания за 6 круговых проходов	Разработка заны, подвозка и распределение автогрейдером по всей ширине основания	Размельчение гудитовой смеси дисковой борной за 2 прохода по 1 ту следу	Подвозка извести и распределение ее по длине захватки	
Ресурсы, потребляемые для выполнения работ	Машины	Скрепер Д-458 на тракторе ДТ 54 - 1,48	Автогрейдер Д-426 - 1,3	Экскаватор Э 205 034 Автомобиль - 9,9 Автогрейдер Д 426 - 1,3	Дисковая борона	Автомобиль - 0,9 Автогрейдер Д 426 - 1,3	
	Материалы	Грунт - 204 м ³		Заня - 16 м		Известь - 46	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;"> План потока высота цента машин </div> </div>							

Продолжение технологической схемы №3

9	10	11, 12	13	14	15
Подвозка воды для вселения извести	Закрытие извести грунтом за 6 круговых проходов автогрейдером	Подвозка воды, увлажнение и перемешивание смеси дисковой бораной	Разравнивание и профилирование смеси автогрейдером	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком за 20 проходов по ширине	Разлив жидкого битума по готовому основанию
Полубо-моечная машина КММ-1-248	Автогрейдер Д-426 - 1,3	Полубо-моечная машина КММ 1 2 48 Дисковая борона	Автогрейдер Д-426 - 1,3	Каток Д-627-05	Автогудронатор Д-251-012
Д-р воды с $CaCl_2$ - 46т		Вода - 15 2т			Жидкий битум - 2 68
					
					

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 3

трудо­вых затрат на устройство основания толщиной до 16 см из грунтов, улу­щенных золой уноса и укрепленных известью с добавкой хлористого кальция при использовании в качестве ведущего механизма автогрейдера и дисковой бороны.

на 1000 м²

№ п/п	Наименование элементов затрат	Единиц. изм.	К-во	Цена	Сумма
	Затраты труда	ч/дн	5,10	-	-
	Заработная плата	руб.	-	-	14,5
	Дисковая бороны на тракторе 100 л.с.	м-см	3,1	32,7	101,37
	Автогрейдер 108 л.с.	"	0,93	45,40	42,22
	Автогудронаторы	"	0,09	27,8	2,50
	Катки самоходные на пневмокалссном ходу 10 т	"	0,43	28,1	12,08
	Машины поливочные КПИ-1	"	1,78	23,7	41,95
	Скрепер емк. 6 м ³ с трактором Д1-54	"	1,3	25,9	33,67
	Экскаватор емк.ковша 0,25 м ³	"	0,3	18,6	5,58
	Автосамосвал 6-7 т	"	8,3	18,7	161,51
<u>Основные материалы</u>					
	Зола уноса	т	54,3	1,65	89,60
	Известь	т	33,0	16,65	549,45
	Хлористый кальций	"	2,7	45,0	121,50
	Деготь	"	1,2	54,0	64,8
	В о д а	"	33	-	-
	Дополнительные материалы	руб.	-	-	51,8
					1294,53

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Стоимости основных материалов в расценках усреднены.
2. Стоимость дополнительных материалов принята по ЕИЕР сб. № 32

Стоимость 1 м²

1-30

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № 4

Устройство однослойного дорожного основания толщиной 16 см из супесчаного грунта, улучшенного золой уноса (20%) и укрепленного известью (комовой) 12% с добавкой в грунт хлористого кальция 1,0% с помощью грунтосмесительной машины Д-391.

№ захваток	№ процессов	Рабочие процессы в технологической последовательности	Единица изм.	К-во на 1 км	Производительность
1	2	3	4	5	6

1. Разработка грунта II категории скрепером Д-458 (Д-354) с подвозкой его на земляное полотно на расстояние 200 м. грунта на 1 км требуется
1000x7,0x0,16x1,1x1,03x0,8 м³ 1020 130
2. Распределение грунта автогрейдером Д-426 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час и длине участка 200 м. км 1,0 0,78
3. Разработка в карьере земли экскаватором Э-205 с погрузкой в автомобили-самосвалы ЗИЛ-130 м³ 254 150
4. Подвозка земли автосамосвалами ЗИЛ-130 на расстоянии до 80 км. Земли требуется
1000x7,0x0,16x1,7x0,2 т 380 12,3
5. Распределение земли автогрейдером Д-426 по всей ширине основания за 6 круговых проходов при скорости движения 3 км/час при длине участка 200 м. с частичным перемешиванием. км 1,0 0,78
6. Устройство двойного валика из грунтово-золяной смеси автогрейдером за 6 круговых проходов км 1,0 0,78

1	2	3	4	5	6
7.	Подвозка комовой извести автосамосвалами КИД-130 на среднее расстояние 30 км. Потребность в извести на 1 км.	1000x7,0x0,16x1,7x0,12	т	230	12,3
8.	Распределение извести по длине захвата за 4 круговых прохода автогрейдера.		км	1,0	1,17
9.	Подвозка воды поливно-мочными машинами для гашения извести при дальности доставки 5 км. (Раствор с хлористым кальцием) на 1 км.		т	230	24
10.	Закрытие извести грунтом за 6 круговых проходов автогрейдера		км	1	0,78
11.	Распределение смеси автогрейдером по всей ширине основания (с частичным уплотнением) автогрейдером за 6 круговых проходов		"	1,0	0,78
12.	Прикатка слоя смеси самоходным катком Д-627 и Д-365 за 4 прохода катка по одному следу или 16 проходов по ширине основания		"	1,0	1,1
13.	Пемосегментирование смеси (с однофазными деформаторами) грунто-смесятепельной машиной Д-351 за 1 проход по одному следу или 4 прохода по всей ширине основания на II скорости		"	1,0	0,17
14.	Вываливание и профилирование слоя укрепленного грунта автогрейдером Д-426 за 8 круговых проходов по всей длине основания при скорости движения 3 км/час		"	1,0	0,58
15.	Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 (Д-365) за 20 проходов катка по одному следу или за 60 проходов по всей ширине основания		"	1,0	0,24
16.	Розлив жидкого битума или дегтя по готовому основанию в количестве 1,2 л/м ² спрейером Д-251. Потребность вяжущего составляет: 1000x7x1,2 = 8,4 т		т	8,4	14,0

I	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

ПРИМЕЧАНИЕ: * Количество возки для доувлажнения определяется на месте строительства.

** Хлористый кальций вводится совместно с водой (в виде раствора), предназначенной для гашения извести.

При определении нормы времени и расценок на приготовление раствора хлористого кальция применять ЕНПР § 20-2-42 табл. I.

Потребность земли на I кв в
машино-сменах

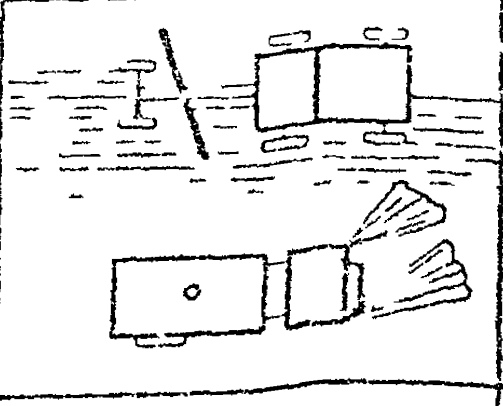
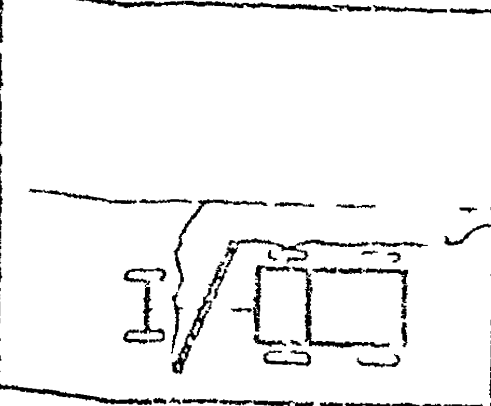
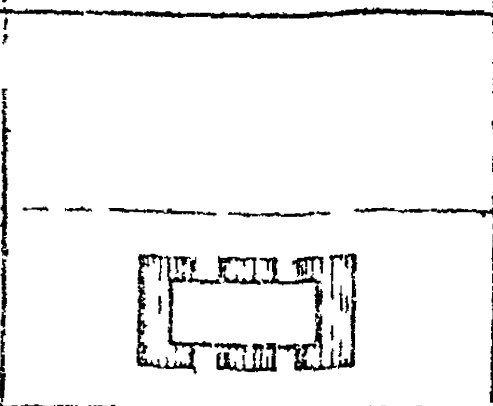
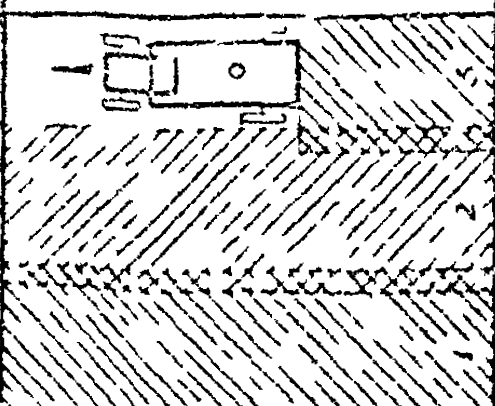
1. Грунтосмесительная машина Д-391	- 5,9
2. Автогрейдер 108 л.с.	- 8,70
3. Скрепер Д-458(Д-354)	- 7,9
4. Поливно-моочный каток КММ-1	- 9,6
5. Каток на пневмоколесном ходу ДВТ	- 3,9
6. Автогудронатор	- 0,6
7. Автосамосвал ЗИЛ-130	- 49,5
8. Экскаватор Э-205	- 1,7

Схема потока к технологической схеме №4

Длина захватки 200 м

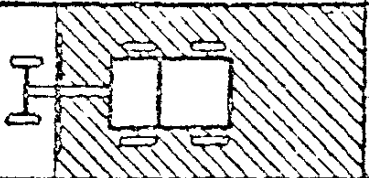
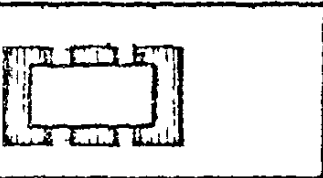
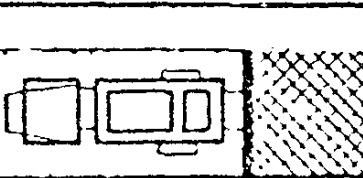
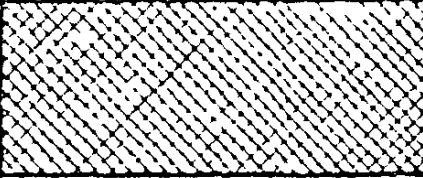



№ № операций		2	3, 4, 5	6	7, 8	
Наименование технологических операций		Разработка грунта II категории скрепером с подвозкой его на земляное полотно	Распределение грунта автогрейдером по всей ширине основания за 6 круговых проходов	Разработка в карьере золы, подвозка и распределение золы по всей ширине основания	Устройство сдвоенного балки из грунтово-зольной смеси автогрейдером за 6 круговых проходов	Подвозка и распределение котловой извести по длине захватки за 4 круговых прохода автогрейдером
Расходы по потребности в материалах	Машины	Скрепер Д-458 - 1,58	Автогрейдер Д-426 - 1,74	Экскаватор Э 205-034 Автосамосвалы ЗИЛ 130-92 Автогрейдер Д-426-174	Автогрейдер Д-426 - 1,74	Автосамосвалы ЗИЛ 130-92 Автогрейдер Д-426-174
	Материалы	Грунт - 204 м ³		Зола - 76 т		Котловая известь - 46 т
<p>План</p>						

Продвижение теплопеллетной смеси №4

9 10	11	12	13
<p>Просушка воды и э гащения известки и закрепление известки в устье за 1 проход проходов автогрейдером</p>	<p>Землеобработка смеси автогрейдером по всей ширине основания за 1 проход 10 проходов</p>	<p>Прикатка слоя смеси самходными катком за 4 прохода катка по одному следу</p>	<p>Прикатывание смеси и тасованием за 1 проход по одно- му следу</p>
<p>Плотно-рабочая машина КПМ-1 1,92 Автогрейдер А 425 1,74</p>	<p>Каток А-426 1,71</p>	<p>Каток А 527 0,78</p>	<p>Землеобработка машина А 391 1,48</p>
<p>Вода - 46т</p>			
			

46

Продолжение технологической схемы №4

14	15	16
<p>Выравнивание и профилирование слоя укрепленного грунта автогрейдером за 8 круговых проходов</p>	<p>Уплотнение слоя укрепленного грунта катком Д-627 за 20 проходов по одному следу</p>	<p>Разлив жидкого битума по готовому основанию в количестве 1.2 л/м²</p>
<p>Автогрейдер Д-426 - 1,74</p>	<p>Каток Д-627-079</p>	<p>Автоудропатель Д-251</p>
		<p>Битум - 1.68 т</p>
		
		
		

КАЛЬКУЛЯЦИЯ № 4

трудовых затрат на устройство основания толщиной до 16 см из грунтов, улучшенных золой уноса и укрепленных известью с добавкой хлористого кальция при использовании в качестве ведущего механизма грунтосмесителя Д-391

на 1000 м²

№ п/п	Наименование элементов затрат	Единиц. изм.	К-во	Цена	Сумма
	Затраты труда	ч/дн	4,26	-	-
	Заработная плата	руб.	-	-	11,80
	Грунтосмеситель Д-391	м-см	0,85	72,0	61,20
	Автогрейдер 108 л.с.	"	1,3	45,40	59,02
	Автогудронаторы	"	0,09	27,8	2,50
	Катки самоходные на пневмоко- лесах 18 т	"	0,56	28,1	15,74
	Машины поливочные ХПИ-1	"	1,77	23,7	41,95
	Скрепер емк. 6 м ³ с трактором ДТ-54	"	1,3	25,9	33,67
	Экскаватор емк. ковша 0,25 м ³	"	0,3	18,6	5,58
	Автосамосвалы 6-7 т	"	0,3	19,7	163,51

Основные материалы

Зола уноса	т	54,3	1,65	89,60
Известь	т	33,0	16,65	549,45
Хлористый кальций	т	2,7	45,0	121,50
Д е г о т ь	т	1,2	54,0	64,8
В о д а	т	33	-	-
Дополнительные материалы	руб.	-	-	51,8
Итого:				<u>1272,12</u>

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Стоимости основных материалов в расценках усреднены.

2. Стоимость дополнительных материалов принята по ЕТЕР сб. № 32

Стоимость 1 м²

I-30

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Общие положения	4
Конструктивные требования	5
Требования к материалам	9
Проектирование составов смесей грунта, золы /зольношлаковой смеси/ к извести	12
Технология производства работ	15
Контроль качества производства работ	21
Технологические схемы производства работ	23

Р а к о м е н д а ц и и
по комплексному укреплению грунтов
золошлаковыми смесями ТЭС и известью

Технический редактор В.И. Голиков

Зак. 305. Объем 3,25 п.л. Тираж 1150.

Регламент ЦБТИ Миндортростроя УССР.
Киев-252135, Коопора, 25.