МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ОСНОВАНИЯМИ ИЗ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ И МЕСТНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УКРЕПЛЕННЫХ МАЛОАКТИВНЫМИ ВЯЖУЩИМИ ИЛИ МАЛЫМИ ДОЗАМИ ЦЕМЕНТА

gost.e-ecolog.ru

Москва— 1972

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ОСНОВАНИЯМИ ИЗ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ И МЕСТНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УКРЕПЛЕННЫХ МАЛОАКТИВНЫМИ ВЯЖУЩИМИ ИЛИ МАЛЫМИ ДОЗАМИ ЦЕМЕНТА

Одобрены Техническим управлением
Минтрансстроя СССР

Москва- 1972

УДК 625.731.85:624.138.232.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД С ОСНОВАНИЯМИ ИЗ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ И МЕСТНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УКРЕПЛЕННЫХ МАЛОАКТИВНЫМИ ВЯЖУЩИМИ ИЛИ МАЛЫМИ ДОЗАМИ ЦЕМЕНТА. Союздорнии, М., 1972.

"Методические рекомендации" содержат требования к битумоминеральным, шлакоминеральным, цементоминеральным и зольноминеральным смесям, применяемым для оснований дорожных одежд, а также требования к исходным каменным материалам и вяжущим для их укрепления. Даны расчетные параметры конструкций оснований, принципы конструирования и расчета дорожных одежд с предложенными типами оснований. Приведены требования по технологии строительства оснований из каменных материалов, укрепленных неорганическими и органическими вяжущими, включая технологию приготовления смесей, их укладки, уплотнения и ухода за построенным основанием. Даны также основные требования по контролю качества приготовления и укладки материалов в основания, а также методы проектирования смесей и испытания образцов в лаборатории.

"Методические рекомендации" разработаны на основе результатов лабораторных исследований, испытаний моделей дорожных одежд в грунтовом канале Союздорнии, широкого опытного строительства оснований из новых материалов и результатов последующих испытаний дорожной одежды с целью определения несущей способности и расчетных параметров конструктивных слоев.

УДК 625.731.85:624.138.232.1

Предисловие

В настоящее время при строительстве автомобильных дорог ставится задача максимально использовать местные дорожно-строительные материалы в конструкциях дорожных одежд, особенно в основаниях. Поэтому актуальной задачей является разработка новых экономичных материалов, конструкций оснований дорожных одежд,отвечающих современным, все возрастающим требованиям.

Настоящие "Методические рекомендации по строительству дорожных одежд с основаниями из битумоминеральных смесей и местных каменных материалов, укрепленных малоактивными вяжущими или малыми дозами цемента", являются результатом исследований, проведенных в Союздорнии по указанным проблемам, широкого опытного строительства дорожных одежд на стройках Главдорстроя, их последующих испытаний, а также учета отечественного и зарубежного опыта.

Все конструкции, предложенные в "Методических рекомендациях", при выполнении их с учетом климатических условий удовлетворяют требованиям скоростного интенсивного тяжелого движения на дорогах I и II категорий.

В настоящей работе рекомендуется: использовать в основаниях только укрепленные каменные материалы ; учитывать при конструировании теплофизическую совместимость (или несовместимость) слоев покрытий и оснований; укладывать и уплотнять асфальтобетонные покрытия одним слоем, толщина которого будет равна суммарной толщине обычного двухслойного покрытия; применять битумоминеральные смеси в основаниях толщиной 15–18 см; применять шлакоминеральные, цементоминеральные и зольноминеральные смеси в слоях оснований

"Методические рекомендации" разработали канд.техн. наук Н.В.Горелышев, докт.техн.наук А.М.Кривиссий, кандидаты технических наук Л.Т.Абрамов, И.Л.Гурячков, В.С.Исаев, С.А.Мышковская и инженеры И.Н.Глуховцев, В.К.Дермелев, К.Я.Лобзова.

Все замечания и предложения просим направлять по адресу: Московская обл., Балашиха-6, Союздорнии.

ДИРЕКТОР СОЮЗДОРНИИ
доктор технических наук профессор
В.В.Михайлов

Общие положения

1. Автомобильное движение на современных магистральных дорогах I и II категорий уже в настоящее время можно характеризовать как тяжелое и интенсивное.

2. Резкое увеличение выпуска автомобилей в предстоящем пятилетии не только повысит интенсивность движения и осевые нагрузки, но и приведет к значительному росту средней и предельной скоростей.

3. Безопасность скоростного, интенсивного и тяжелого движения может быть обеспечена только в том случае, когда проезжая часть имеет необходимую ровность и шероховатость[x].

Современные конструкции дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями на автомагистралях I и II категорий не могут полностью удовлетворить этим требованиям.

Главным недостатком современных конструкций дорожных одежд является постепенная потеря ими ровности и повышение скользкости проезжей части, что зависит не только от несовершенства выполнения строительных процессов, но также и от несоответствия материалов и конструкций транспортным нагрузкам и климатическим условиям.

В действующем с 1970г. "Альбоме типовых проектов" Главтранспроекта Минтрансстроя (выпуск 14-69, 3.503-1) предусмотрены конструкции дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями для дорог I-II категорий, имеющие ряд недостатков:

- быстрое и прогрессирующее образование местных просадок на асфальтобетонных покрытиях, уложен -

---

[x] Геометрические элементы дороги, ее обустройство и содержание влияют на безопасность и скорость движения в неменьшей степени, однако эти проблемы в данных "Методических рекомендациях" не затрагиваются.

ных на щебеночном основании, вследствие постепенного доуплотнения основания под влиянием многократного повторного приложения транспортных нагрузок.

Это явление наблюдается при применении щебня любой прочности и проявляется тем больше, чем слабее щебень. Наибольшие просадки наблюдаются в гравийных основаниях;

- появление и постепенное развитие трещин в асфальтобетонном покрытии на цементобетонном основании или на основаниях из цементированных материалов.

4. Современные зарубежные конструкции, применяемые на магистральных дорогах, отличаются от отечественных рядом особенностей, главными из которых являются:

- слои основания устраивают преимущественно из укрепленных каменных материалов. Укрепленный грунт применяют только в нижних слоях оснований. Неукрепленный щебень, как правило, не применяют;

- в качестве вяжущих используют не только цемент и битум, но и местные малоактивные медленно твердеющие полуфабрикаты и отходы производства - гранулированный доменный шлак, шлаковая мука, золы уноса электростанций и других промышленных предприятий;

- основания из бетона марок более "150" с поперечными температурными швами не устраивают и заменяют либо тощим бетоном (прочность менее 150 кГ/см^2), либо каменными материалами, укрепленными малыми дозами цемента (4-5%);

- верхние слои оснований устраивают, как правило, из каменных материалов, укрепленных вязким битумом. При этом суммарная толщина слоев с битумным вяжущим (покрытие плюс верхний слой основания) достигает значительных величин, иногда более 40 см;

- применение укрепленных материалов позволяет использовать местные сравнительно малопрочные каменные материалы, которые без укрепления считаются не-

пригодными для устройства оснований на дорогах высших категорий.

5. Сравнение перечисленных особенностей зарубежных конструкций с дорожными одеждами, применяемыми в Советском Союзе, позволяет выделить три направления, дающие возможность повысить качество дорожных одежд и шире использовать местные каменные и вяжущие материалы:

1) использование таких вяжущих, как гранулированный шлак и золы уноса, которые благодаря медленному твердению и сравнительно небольшой конечной прочности позволяют лучше организовать технологический процесс приготовления смесей, их транспортирование, укладку и уплотнение и получать бесшовный слой, более деформативный при изгибе и растяжении, чем слой из материалов, укрепленных цементом;

2) устройство верхних слоев оснований из каменных материалов, укрепленных вязким битумом. При этом верхний слой основания вместе со слоями покрытия образует бесшовную плиту сравнительно большой толщины, успешно работающую в упругой стадии при механических нагрузках и температурных напряжениях.

Такая плита, так же как и слой каменных материалов, укрепленных гранулированным шлаком или золой уноса, по своей деформативности занимает промежуточное положение между основаниями из бетона и щебня, поэтому иногда такие основания относят к полужестким, в отличие от нежестких и жестких;

3) применение местных каменных материалов (щебень, гравий) сравнительно малой прочности не только в нижних, но и в верхних слоях оснований, что становится возможным благодаря их укреплению минеральными или органическими вяжущими.

Данные "Методические рекомендации" разработаны с учетом использования и развития всех перечисленных выше трех направлений ; применение рекомендаций

должно не только снизить строительную стоимость, но и значительно повысить качество, долговечность и устойчивость дорожных одежд.

6. При укреплении щебеночных или гравийно-песчаных материалов малоактивными минеральными вяжущими – гранулированным доменным шлаком или золами уноса – могут быть два подхода, два принципа:

а) из укрепляемого каменного материала можно создать плотный водосвязный остов, который при оптимальной влажности может работать в качестве несущего слоя в дорожной одежде даже не будучи укрепленным. К таким материалам относятся плотные щебеночные или гравийно-песчаные смеси, в составе которых имеется часть дробленого гравия, а также искусственные пески из прочных горных пород.

В течение нескольких недель, пока схватывание и твердение вяжущего еще не началось или протекает в начальной стадии и не может существенно влиять на прочность слоя основания, последнее работает по принципу заклинки и водосвязности. При этом надо иметь в виду, что асфальтобетонное покрытие уложено на такое основание сразу после его уплотнения или через 3 – 5 дней. Когда влияние твердеющего вяжущего начнет оказывать ощутимое влияние на прочность основания, тогда увеличение прочности пойдет в запас и роль слабого вяжущего сведется к двум функциям:

– зерна укрепленного каменного материала под многократным воздействием транспортных нагрузок, вызывающих деформации конструкции, не будут изменять своего расположения в пространстве, что исключит их взаимное истирание и местные просадки. Это касается в особенности слабых каменных материалов;

– твердеющее (или затвердевшее) минеральное вяжущее способствует повышению морозостойкости минерального материала и всего слоя основания. Вследствие этого основным требованием к укрепленному ма-

териалу будет требование по морозостойкости, различное в разных дорожно-климатических зонах.

В этом случае можно удовлетвориться минимальной прочностью каменных материалов;

б) из применяемого каменного материала в водосвязном состоянии нельзя создать плотный и устойчивый слой, способный без укрепления работать в качестве основания под многократными воздействиями транспортных нагрузок. К таким материалам относятся гравийно-песчаные смеси с малым содержанием гравия и природные пески.

В этом случае к укрепляемому материалу необходимо предъявлять требования не только по морозостойкости, но и по прочности.

Общие принципы конструирования дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями для дорог с тяжелым интенсивным движением

7. Основания под асфальтобетонные покрытия необходимо устраивать без швов из материалов, обеспечивающих их беспросадочность и работу в течение нормативных сроков службы дорожной одежды без появления температурных трещин.

Примечания: 1) Требование в отношении бесшовности основания обусловливается неизбежностью образования трещин в асфальтобетонных покрытиях над всеми швами и трещинами, сделанными или появившимися в основаниях в результате воздействий температуры и транспортных нагрузок.

2) Требования в отношении беспросадочности могут быть выполнены только в том случае, если отдельные зерна щебня, гравия или песка в слое основания не будут изменять свое взаимное расположение в пространстве при изгибах дорожной одежды под влиянием транспортных нагрузок, а следовательно, не будут постепенно изнашиваться и доуплотняться в течение всего расчетного периода эксплуатации.

Для обеспечения этого требования применение в верхних слоях основания неукрепленных каменных материалов исключается.

8. К слоям оснований под асфальтобетонные покры - тия предъявляются следующие требования:

- основание должно представлять собой гибкую бесшовную плиту с высокой прочностью при изгибе и распределяющей способностью, деформируемую транспорт- ными нагрузками только в упругой стадии без накопле - ния остаточных деформаций и местных просадок;

- механические и теплофизические свойства ма - териала в основании не должны резко отличаться от таких же свойств асфальтобетона в покрытии;

- требования к морозостойкости материала в сло- ях основания могут быть тем ниже, чем лучше покры - тие выполняет функцию теплоизолирующего слоя;

- прочность при изгибе и модуль упругости в ос- новании могут быть в 2-3 раза меньше, чем в покры - тии при любых возможных температурах;

- усталостная прочность, водостойкость, линей - ные температурные расширения материала в основании и в покрытии должны быть примерно равны.

9. Для устройства слоев оснований на дорогах I и II категорий рекомендуются следующие смеси: битумо - минеральные, шлакоминеральные, цементоминеральные , зольноминеральные.

Основными укрепляемыми материалами для этих сме- сей являются щебень, щебеночные смеси или частично дробленые гравийные смеси и другие материалы.

Укрепленные вяжущим гравийно-песчаные смеси без дробленых зерен, а также песок используются, как пра- вило, для нижних слоев основания.

10. Все перечисленные смеси желательно приготов - лять в стационарных и полустационарных установках с принудительным перемешиванием.

11. Рекомендуемые типы конструкций дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями для дорог I и II категорий приведены на рис.1. Толщина слоев дорож- ной одежды определяется расчетом по "Инструкции по

назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа", разработанной в 1970г. совместно Союздорнии и МАДИ[x]. На рис.1 толщина слоев показана близкой к той, которая по расчету соответствует одеждам дорог I и II категорий.

12. Вследствие теплофизической несовместимости некоторых слоев покрытий и оснований в дорожных одеждах неизбежно появляются температурные трещины. Поэтому рекомендуемые конструкции дорожных одежд следует выбирать с учетом климатических условий:

а) на севере и в районах с резко континентальным климатом предпочтительнее конструкции с основаниями из битумоминеральных смесей (тип А);

б) в районах с умеренным климатом применимы основания из битумоминеральных, шлакоминеральных, зольноминеральных смесей (типы А, Б, Г); трещиностойкость цементоминеральных смесей (тип В) в районах с умеренным климатом требует дополнительного изучения;

в) в южных районах с мягким климатом, помимо оснований из битумоминеральных и шлакоминеральных смесей, основания из зольноминеральных и цементомине ральных смесей (типы В, Г) гарантируют трещиностой кость дорожных одежд.

В случае необходимости устройства морозозащитных слоев в конструкциях А, Б, В, Г верхнюю часть земляного полотна можно укреплять добавками цемента или цемента с золой уноса, что заменяет морозозащитный слой.

13. Конструктивные слои рекомендуемых дорожных одежд располагаются по модулю упругости в убываю щем порядке (п.17).

Двухслойное асфальтобетонное покрытие в конструкции типа А устраивают при интенсивности движения не

---

[x] Инструкция находится в печати.

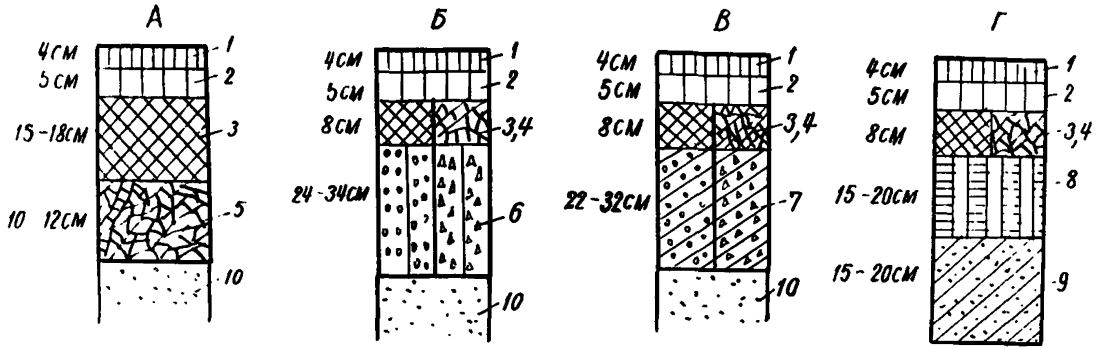

Рис.1. Типы конструкций дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием для дорог с тяжелым движением:

1–плотный асфальтобетон из мелко– или среднезернистой смеси; 2–пористый или плотный асфальтобетон из крупнозернистой смеси; 3–битумоминеральная смесь; 4– черный щебень; 5–щебень, укатанный с поливкой водой; 6 –шлакоминеральная смесь (щебень , дробленый гравий или гравий, укрепленный гранулированным доменным шлаком); 7–цементоминеральная смесь (щебень, дробленый гравий или гравий, укрепленный малым количеством цемента); 8–зольноминеральная смесь (щебень, дробленый гравий или гравий, укрепленный золами уноса с добавкой цемента); 9–грунт, укрепленный золами уноса с добавкой цемента; 10– дренирующий материал в подстилающем слое

менее 6000 авт/сутки. В III и IУ дорожно-климатических зонах при интенсивности движения автомобилей менее 6000 авт/сутки покрытие может быть однослойным.

Расчет толщины слоев оснований и покрытий

14. Рекомендуемые дорожные одежды рассчитывают в соответствии с "Инструкцией по назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа", разработанной в 1970г. совместно Союздорнии и МАДИ.

Метод расчета, приведенный в этой инструкции, применим к одеждам с капитальными нежесткими покрытиями на дорогах высших категорий, к конструктивным слоям которых предъявляются высокие требования в отношении прочности, долговечности и обеспечения возможности движения с высокими скоростями. В качестве расчетной модели в новом методе принято слоистое упруго-изотропное полупространство.

15. В основу расчета по новому методу положены следующие наиболее важные, в данном случае, условия прочности:

а) в расчетный период не должно достигаться предельное равновесие по сдвигу в подстилающем грунте и в слабосвязных материалах конструктивных слоев одежды;

б) напряжения в монолитных слоях одежды не должны превосходить допустимых из условия сохранения структуры материала;

в) растягивающие напряжения и прогибы не должны превышать допустимых из условия сохранения сплошного слоя с учетом повторности нагрузок.

Поэтому не следует укладывать в покрытие и в верхний слой основания те материалы, которые обладают излишней жесткостью при низких температурах;

г) толщина отдельных слоев должна быть достаточной для того, чтобы обеспечивалось надлежащее форми-

рование слоя и надежная его работа при эксплуата - ции.

16. В расчетах учитывают как деформативные (модули упругости), так и прочностные (сопротивление сдвигу, растяжению) характеристики материалов и грунтов.

Примечание. Новый метод расчета дает возможность обосновать расчетом не только общую толщину одежды, но и необходимую толщину каждого конструктивного слоя.

17. Для расчета толщины дорожной одежды, в том числе и оснований из укрепленных материалов, рекомендуются следующие модули упругости конструктивных слоев из материалов, укрепленных вяжущими (табл.1).

Таблица 1

Модули упругости конструктивных слоев, из материалов укрепленных вяжущими

Материал конструктивного слоя	E, кГ/см^2
Гравийно-песчаная смесь оптимального гранулометрического состава, укрепленная добавкой гранулированного шлака в количестве, % :	
15	1500-2000
20	2000-2500
30	2500-3000
Гравийно-песчаная смесь оптимального гранулометрического состава, укреп - ленная добавкой 5% цемента и 5% гранулированного шлака	3000-3500
Смесь щебня с песком (2/3 щебня М-400 и 1/3 песка), укрепленная добавкой 25% гранулированного шлака	2500-3000
Пески и легкие супеси, укрепленные добавкой цемента в количестве, %	
4-5	2500-3000
7-8	3000-3500
10-12	3500-4000

Продолжение табл. 1

Материал конструктивного слоя	E, кГ/см^2
Битумоминеральная смесь на известняковом щебне	7000–8000
Щебень, укрепленный золами уноса с добавкой цемента	4500–5500
Песок, укрепленный золами уноса с добавкой цемента	3000–4000
Гравийно-песчаные смеси, укреплен - ные золами уноса с добавкой цемента	4000–5000

Требования к асфальтобетонным покрытиям

18. К эксплуатационным качествам асфальтобетонных покрытий на дорогах I и II категорий предъявляются следующие основные требования:

а) долговечность покрытия должна быть нормативной, что обеспечивается соблюдением требований ГОСТ 9128–67 и ВСН 93–63;

б) ровность покрытия должна удовлетворять требованиям ВП 104–57 (Главдорстроя СССР);

в) шероховатость покрытия (коэффициент сцепления автомобильного колеса с поверхностью покрытия) должна соответствовать нормам ВСН 73–67.

19. Для устройства асфальтобетонных покрытий следует использовать смеси с гранулометрией типов А, Б, Г, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 9128–67.

20. При наличии достаточного количества прочного фракционированного щебня и уплотняющих средств двухслойные покрытия целесообразно заменять однослойными такой же толщины, как и двухслойные покрытия.

Целесообразность увеличения толщины уплотняемого

слоя асфальтобетона обусловливается возможностью достижения большей плотности, чем при укатке тонкого слоя.

Устройство оснований из горячих битумоминеральных смесей

21. Основания из битумоминеральных смесей отличаются следующими преимуществами:

- возможностью устраивать гибкий и упругий слой, работающий под воздействием транспортных нагрузок в упругой стадии без заметных просадок;
- возможностью устраивать слой без швов, обладающий такой деформативностью при низких температурах, которая в известных пределах исключает возможность появления в основании и покрытии температурных трещин даже в районах с суровым или резко континентальным климатом;
- полной совместимостью теплофизических и механических свойств слоев покрытия и основания, что способствует их совместной гармоничной работе не только под влиянием транспортных нагрузок, но и при изменениях температуры;
- полной механизацией работ и технологичностью строительства, обеспечивающей возможность открытия движения сразу вслед за уплотнением;
- допустимостью длительного перерыва между устройством основания и покрытия без ущерба для движения.

22. При устройстве оснований из битумоминеральных смесей можно использовать местные малопрочные каменные материалы даже на дорогах высших категорий.

Требования к исходным материалам

23. Щебень, щебень из гравия и гравий должны отвечать требованиям табл.2.

Таблица 2

Физико-механические свойства	Показатели свойств
Марка по дробимости щебня из изверженных и метаморфических пород при сжатии (раздавливании) в цилиндре. . .	Не менее "600"
То же для осадочных и осадочных карбонатных пород	Не менее "300"
То же для щебня из гравия и гравия	Др.16
Износ щебня (потеря в весе) при испытании в полочном барабане, %	
из изверженных, метаморфических пород, осадочных пород и щебня из шлака устойчивой структуры, щебня из гравия и гравия.	Не более 55
из осадочных карбонатных пород . . .	Не более 60
Количество циклов при испытании на морозостойкость в суровых и умеренных климатических условиях.	25
То же в мягких климатических условиях для щебня и в умеренных для гравия. . .	15
То же для гравия в мягких климатических условиях	Не нормируются
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) формы (в щебне и гравии), вес. %	Не более 35
Содержание пылеватых, илистых и глинистых частиц (менее 0,005 мм),%	
в щебне осадочных карбонатных пород	Не более 3
в щебне изверженных метаморфических и остальных осадочных пород	Не более 1

Примечание. Показатели морозостойкости даются при испытании непосредственным замораживанием.

24. Пески применяют природные и дробленые с модулем крупности соответственно не менее 1 и 2, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8736-67.

25. Количество пылевидных, илистых и глинистых частиц в естественном песке, определяемых отмучиванием, не должно быть более 3% по весу, в том числе содержание глины (частиц менее 0,005 мм) допускается не более 0,5%. В дробленом песке содержание названных частиц не должно превышать 5% по весу, в том числе глины 0,5%.

26. Битум применяют вязкий марок БНД-90/130, БНД-60/90, БНД-40/60 в соответствии с ГОСТ 11954-66.

Примечание. Впредь до отмены действия ГОСТ 1544-52 в битумоминеральных смесях можно применять битумы марок, регламентируемых этим ГОСТом и соответствующих по вязкости маркам, приведенным в ГОСТ 11954-66.

Требования к битумоминеральным смесям

27. Битумоминеральные смеси для устройства оснований должны соответствовать требованиям ГОСТ 17060-71.

28. Показатели физических свойств битумоминеральной смеси должны соответствовать табл.3.

Таблица 3

Наименование свойств	Показатели свойств
Остаточная пористость, % объема	6-12
Водонасыщение, % объема	4-10
Набухание, % объема	Не более 2,5

Примечания: 1. Физические свойства битумоминеральных смесей определяют на образцах цилиндрической формы, уплотненных под нагрузкой 300 кгс/см^2.

2. Диаметр и высоту образцов принимают: при крупно- и среднезернистой смеси с наибольшим размером зерен щебня 25–101 мм; при мелкозернистой и среднезернистой смеси с наибольшим размером зерен щебня 20–71,4 мм.

29. Гранулометрический состав минеральной части битумоминеральных смесей должен соответствовать табл.4 и рис.2.

30. Количество битума должно быть оптимальным. Избыток битума против оптимального его количества не допускается.

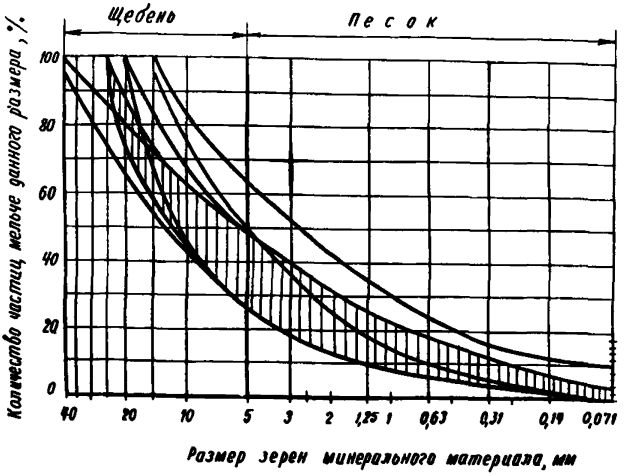

Рис.2. Графики гранулометрических составов битумоминеральных, шлакоминеральных, зольноминеральных и цементоминеральных смесей

Примечание. Принципы построения кривых – кубическая парабола.

Гранулометрический состав минеральной части
в них

Вид битумоминеральной смеси для нижнего слоя покрытий и оснований	Процентное содержание				
	40	25	20	15	10
Крупнозернистые	95–100	75–85	65–80	53–72	45–63
Среднезернистые	–	95–100	75–88	60–72	45–63
Мелкозернистые	–	–	–	95–100	75–83

Примечание. Смеси прерывистой гранулометрии при наличии прочных каменных материалов.

Если при подборе смесей или пробном уплотнении основания пористость и водонасыщение минимальные (см. табл.3), то рекомендуется снизить расход битума на 0,5–1,0%.

Технология приготовления и укладки смесей и уплотнения основания

31. Битумоминеральные смеси приготовляют на асфальтобетонных заводах в соответствии с требованиями ВСН 123-65. Для приготовления смесей, помимо смесителей с принудительным и свободным перемешиванием порционного типа, могут быть использованы смесители непрерывного действия.

Таблица 4

битумоминеральных смесей и содержание битума в % по весу

зерен минерального материала, мм, мельче							Примерный расход битума, вес. %
5	3	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071	
27–49	19–40	10–26	7–18	4–11	2–7	0–4	4,0–5,0
27–49	19–40	10–26	7–18	4–11	2–7	0–4	4,0–6,0
50–65	38–51	18–34	10–25	5–17	2–13	0–10	4,0–6,5

применяют при отсутствии крупных и средних песков и

32. Технология укладки смеси и уплотнения основания соответствует технологии укладки и уплотнения покрытий и оснований из горячих асфальтобетонных или битумоминеральных смесей (ВСН 93-63 и ВСН 123-65) с учетом специфики укладки и уплотнения смеси в толстых слоях (10–15–20 см), изложенной в пп. 34–40.

33. Для обеспечения требуемой ровности и плотности основания битумоминеральную смесь необходимо укладывать на ровный и плотный подстилающий слой, а также укатывать катками на пневматических шинах.

34. Перед распределением битумоминеральной смеси для обеспечения ровной кромки основания и предохранения от раскатывания необходимо обязательно устанавливать боковые упоры. Основным видом боковых

упоров являются хорошо уплотненные и укрепленные обочины, а также бордюрные камни, рельс-формы и т.п.

35. Подгрунтовку подстилающего слоя, на который укладывается битумоминеральная смесь, рекомендуется производить 30%-ной битумной эмульсией, которую наносят за 2-3 час до укладки смеси в количестве 1 л/м^2, или раствором хлористого кальция, распределяемого за сутки до начала работ.

36. Укладку смеси рекомендуется вести двумя укладчиками на всю ширину покрытия, что позволит получить более ровное и однородное по плотности основание. При укладке одним укладчиком длина захватки может изменяться в пределах 60-100 м в зависимости от толщины слоя, вязкости битума и температуры воздуха.

37. Для достижения высокого качества основания и нормальной работы механизмов необходимо подавать смесь в количестве не менее 60 т/час при работе одним укладчиком и не менее 120 т/час - двумя.

38. Основания из битумоминеральных смесей уплотняют гладковальцовыми металлическими катками - двухосными двухвальцовыми и трехосными трехвальцовыми и самоходными катками на пневматических шинах.

Укатку необходимо начинать при максимально возможной для данной смеси температуре (135-145°С). Первые проходы целесообразно выполнять легкими катками при скорости 3-4 км/час или самоходными катками на пневматических шинах с давлением в шинах 1,5-2 ати.

Для достижения заданной плотности битумоминеральной смеси в среднем необходимы: 2-4 прохода легкими и 12-20 проходов тяжелыми гладковальцовыми катками по одному следу или 12-14 проходов катками на пневматических шинах и 2-4 прохода тяжелыми гладковальцовыми катками при любой толщине до 20 см.

39. Одним из преимуществ уплотнения толстых слоев является сохранение в течение длительного времени высокой температуры смеси. Битумоминеральная смесь в

слое толщиной 15–18 см (в уплотненном состоянии) остывает в 3–4 раза медленнее, чем в слое 3,5–4 см. При толщине 15 см и температуре воздуха 18–20°С снижение температуры смеси от 145 до 60°С[x] происходит примерно за 3–3,5 час, а в слое толщиной 9 см – за 2–2,5 час. При организации работ по устройству оснований или покрытий повышенной толщины необходимо учитывать время эффективной укатки.

40. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,98.

41. Требования техники безопасности и охраны труда при строительстве оснований из горячих битумоминеральных смесей изложены в "Правилах техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог" (М.,"Транспорт", 1969). При применении поверхностно-активных веществ и активаторов необходимо соблюдать правила по технике безопасности, изложенные в ВСН 59-68.

Устройство оснований из шлакоминеральных и цементоминеральных смесей

42. Каменные материалы, укрепленные гранулированным доменным шлаком (шлакоминеральные смеси), обладают следующими положительными качествами, обусловливающими целесообразность их применения для устройства слоев оснований:

– шлакоминеральные смеси, уплотненные слоем толщиной 20–25 см, через несколько недель или месяцев формируются в гибкую, упругую, бесшовную и беспросадочную плиту с пониженным по сравнению с це-

---

[x] Нижний предел температуры, после которой укатка не эффективна.

ментированными материалами модулем упругости, меньшей хрупкостью, большей деформативностью при температурных напряжениях;

– шлакоминеральные смеси, активированные гидратной известью, в высшей степени технологичны, так как они медленно схватываются и твердеют и позволяют делать разрывы в несколько суток между приготовлением смеси, ее укладкой и уплотнением. Шлакоминеральные смеси, активированные цементом, менее технологичны, однако и они позволяют вести работы в течение 6 – 8 час;

– используемые в настоящее время в дорожном строительстве смесители, укладчики, планировщики, уплотняющие средства позволяют полностью механизировать все работы со шлакоминеральными смесями.

43. При устройстве оснований из шлакоминеральных смесей можно использовать местные малопрочные каменные материалы даже на дорогах высших категорий.

44. Благодаря гранулометрическому составу, обеспечивающему оптимальную плотность, шлакоминеральные смеси до начала схватывания и твердения работают в основании как водосвязный материал, вследствие чего движение по уплотненному слою можно открывать немедленно.

45. Асфальтобетонное покрытие на шлакоминеральное основание можно укладывать сразу после устройства основания или в течение всего строительного сезона с обеспечением ухода в соответствии с пп.139-142 настоящих "Методических рекомендаций".

Требования к исходным материалам

46. Для устройства оснований из каменных материалов или песков, укрепленных гранулированным доменным шлаком (шлакоминеральные смеси) или цементом (цементоминеральные смеси), применяют: щебень рядовой и

фракционированный из скальных пород, шлаковый щебень, гравий, щебень из гравия, гравийно-песчаные материалы, песок природный, песок из отходов дробления и материалы, которые в процессе производства работ изменяют свой гранулометрический состав (ракушечники, известняки, песчаники).

47. Каменные материалы, используемые для приготовления смесей, должны отвечать требованиям настоящих "Методических рекомендаций", а также требованиям СНиП 1-Д.2-70, ГОСТ 8267-64, ГОСТ 10260-62 и ГОСТ 8268-62.

48. Каменные материалы или пески, укрепленные доменным гранулированным шлаком или цементом, применяют в виде смесей:

- шлакоминеральных с добавкой гидратной извести;
- шлакоминеральных с добавкой цемента;
- цементоминеральных.

49. Для приготовления шлакоминеральных смесей с известью и цементом и цементоминеральных смесей применяют гравий и щебень не ниже 4-го класса прочности и морозостойкости (в соответствии с требованиями СНиП 1-Д.2-70 к щебню (гравию) для устройства оснований, укрепляемых цементом или другими минеральными вяжущими).

50. Гранулометрический состав каменных материалов (см.табл.4 и рис.2) для приготовления смесей должен обеспечивать оптимальную плотность смесей. Предпочтение следует отдавать смесям с максимальной крупностью частиц до 25мм. Смеси с таким гранулометрическим составом отличаются большей однородностью.

В гравийно-песчаных смесях, укрепляемых гранулированным шлаком с добавкой извести, для создания большей устойчивости рекомендуется применять 25% дробленого гравия.

51. Песок. Для приготовления смесей, перечислен-

ных в п.48, рекомендуется применять природные кварцевые или полевошпатовые пески, а также искусственные пески из отходов дробления горных пород любой крупности, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8736-67, а также СНиП 1-Д.2-70 и ВСН 143-68.

52. Доменный гранулированный шлак. Для приготовления шлакоминеральных смесей с добавкой извести или портландцемента применяют доменный гранулированный шлак основной 1, 2, и 3-го сортов, отвечающий требованиям ГОСТ 3476-60.

53. Доменный гранулированный шлак должен содержать зерен крупнее 5мм не более 10%, в том числе камневидных кусков шлака (не подвергшихся грануляции) должно быть не более 5% по весу.

54. Наличие в доменном гранулированном шлаке посторонних примесей (угля, песка, каменных материалов) недопустимо.

55. Влажность доменного гранулированного шлака не регламентируется, но определяется непосредственно перед его применением.

56. Доменный гранулированный шлак применяют как непосредственно после гашения, так и заранее заготовленный, хранящийся в штабелях. При укладке в штабеля используют грейферный кран или другое оборудование, которое, по возможности, не дробило бы шлак. Активность складированного доменного гранулированного шлака практически не изменяется длительное время (до 1 года).

Перед применением пригодность шлака проверяют в соответствии с ГОСТ 3476-60. Химический анализ шлака производится по ГОСТ 5382-65.

57. Цемент. В цементоминеральных смесях, применяемых для устройства оснований, следует использовать портландцемент (дорожный), а также шлакопортландцемент марки "400" и выше, отвечающий требованиям ГОСТ 10178-62.

58. Для шлакоминеральных смесей рекомендуется портландцемент (дорожный), а также шлакопортландцемент марки "400" и выше, отвечающий требованиям ГОСТ 10178-62 (п.16 а,г,д).

59. Портландцементы, применяемые в смесях для строительства основания, при хранении частично гидратируются на воздухе и теряют активность, поэтому целесообразно употреблять портландцементы с потерей при прокаливании не выше 2%.

60. Физико-механические свойства цементов следует определять по ГОСТ 310-60.

61. Известь гидратная, используемая для активации доменного гранулированного шлака, применяемого в шлакоминеральных смесях, должна быть 1-го или 2-го сорта и соответствовать требованиям ГОСТ 9179-59 (п.8).

62. Известь гидратную (пушонку) следует применять без добавок. Известь гидратную необходимо получать непосредственно перед употреблением. Она должна быть свежей и некарбонизированной. Срок хранения в бумажной таре извести гидратной - не более 30 суток.

63. Вода. Для цементоминеральных или шлакоминеральных смесей, а также для ухода за основанием применяют питьевую воду без предварительного анализа. Использование промышленных, сточных и болотных вод для приготовления смесей и ухода за основанием не допускается.

64. Минеральные природные воды из соленых озер, заливов и водоемов можно применять для приготовления смесей и ухода за основанием, если общее содержание солей не превышает 5000 мг/л; содержание ионов не более 2700 мг/л; водородный показатель pH - не менее 4.

Требования к укрепленным смесям

65. Цементоминеральные и шлакоминеральные смеси должны обеспечивать надлежащую прочность, морозо- и

водостойкость отвердевшей смеси в слое основания в зависимости от климатических условий и интенсивности движения.

66. Для устройства оснований в различных дорожно-климатических зонах и на дорогах различных категорий рекомендуется применять: шлакоминеральные смеси с 1-2% гидратной извести; шлакоминеральные смеси с 1-5% цемента; цементоминеральные смеси, отвечающие требованиям табл.5.

67. Смеси, рекомендуемые для строительства конструктивных слоев в основании, характеризуются следующим:

а) шлакоминеральные смеси с цементом медленно набирают прочность в течение года. Такие смеси обладают повышенной деформативной способностью и достаточной морозостойкостью;

б) шлакоминеральные смеси с гидратной известью еще более медленно набирают прочность; они обладают низкими прочностными показателями, высокой деформативной способностью и пониженной морозостойкостью;

в) у цементоминеральных смесей относительно высокие прочностные показатели, незначительная деформативная способность и сравнительно высокая морозостойкость.

68. Шлакоминеральные смеси (с добавкой гидратной извести или цемента) и цементоминеральные смеси применяют в конструктивных слоях оснований в зависимости от климатических и других условий в соответствии с пп.11-12 настоящих "Методических рекомендаций".

Проектирование составов смесей

69. Гранулометрический состав смесей рекомендуется подбирать по принципу плотных смесей (см.табл. 4, рис.2).

Перед подбором составов смесей следует испытать все используемые материалы и установить соответст-

вие требованиям ГОСТов и настоящих "Методических рекомендаций".

Проектирование смесей включает:

- улучшение гранулометрического состава гравия (щебня) - выбор и определение расхода зерновых добавок, при этом для повышения сдвигоустойчивости минерального скелета в гравийно-песчаные смеси рекомендуется добавлять до 25% дробленых материалов;
- определение дозировки вяжущего;
- определение оптимальной влажности и максимальной плотности выбранного состава;
- приготовление смесей и образцов из них;
- испытания образцов.

70. Для шлакоминеральных смесей с цементом или гидратной известью в зависимости от требуемой прочности укрепляемой смеси определяют расход доменного гранулированного шлака, цемента или извести (табл. 5) и проверяют прочностные показатели испытанием образцов.

71. Для цементоминеральных смесей устанавливают расход цемента испытанием образцов из трех пробных смесей, отличающихся содержанием цемента на 1-1,5%. Количество цемента в смесях назначают по табл.5 в зависимости от требуемой прочности укрепляемой смеси.

72. Необходимое количество воды для смесей устанавливают определением оптимальной влажности, соответствующей их максимальной плотности. Смеси, содержащие зерна размером до 22 мм, испытывают на большом приборе Союздорнии, а смеси, содержащие зерна размером от 10 до 50 мм, испытывают в специальных цилиндрах емкостью 3 л в соответствии с приложением 2 СН 25-64.

Для смесей с размером зерен до 50 мм, при отсутствии цилиндра емкостью 3л, оптимальную влажность можно также установить комбинированным способом, то

Таблица 5

Физико-механические свойства смесей

Смеси	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, кгс/см², в возрасте, сутки, не менее			Предел прочности при раскалывании, кгс/см², в возрасте, сутки, не менее		Предел прочности при сжатии образцов после 25 циклов замораживания и оттаивания в возрасте 28 суток, кгс/см², не менее
	7	28	60	28	60	
1. Шлакоминеральные						
щебеночные и гравийно-песчаные, шлак доменный гранулированный 10–20% и 1–2% гидратной извести	–	2–3	5–6	–	1	Не нормируется
щебеночные и гравийно-песчаные, шлак доменный гранулированный 5–10% с добавкой цемента, 3% . . .	5	10	–	2–3	–	8
5% . . .	8	20	–	5	–	15
песчаные, шлак доменный гранулированный с добавкой цемента						
шлак 10–20%	4	10–15	–	1–2	–	8–10
цемент 3%						
шлак 10%	5	20	–	2	–	15
цемент 5%						
2. Цементоминеральные						
щебеночные и гравийно-песчаные, цемента 5–7%	20–40	25–60	–	7–15	–	20–45
песчаные, цемента 5–10%	10–30	20–40	–	5–8	–	15–30

есть путем определения водоудерживающей способности крупной части каменного материала и оптимальной влажности при стандартном уплотнении смеси из мелочи (мельче 2,5–3 мм) и цемента. Методика изложена в "Рекомендациях по проектированию смесей из некондиционных каменных материалов, укрепленных цементом, для дорожных покрытий и оснований" (Союздорнии, 1966).

Приготовление образцов и их испытания

73. Физико-механические свойства проектируемых смесей устанавливают испытанием 9–12 образцов цилиндрической формы из каждого состава смеси с крупностью зерен до 20 мм. Уплотняют образцы на копре с механическим приводом. Цилиндрическую форму, взятую из прибора стандартного уплотнения, закрепляют на столике копра. Смесь уплотняют в три слоя 25 ударами по каждому слою гирей диаметром 5,1 см и весом 2,5 кг, падающей с высоты 30 см.

Образцы из смесей можно также приготовлять на прессе в жестких металлических формах с двусторонними вкладышами. Статическую нагрузку на образец подбирают с таким расчетом, чтобы плотность образца была равна максимальной плотности, определенной по методу стандартного уплотнения. Как правило, требуемая нагрузка составляет 150–200 кгс/см^2; время выдерживания образца под нагрузкой – 3 мин.

74. Образцы, освобожденные из формы, необходимо хранить до испытания в камере влажного хранения при температуре 18±2 °С и относительной влажности не менее 90%.

75. По истечении срока хранения (7, 28, 60 суток) образцы насыщают водой в течение 48 час и испытывают на гидравлическом прессе на прочность при сжатии по три образца на каждый срок хранения.

Перед испытанием образцы измеряют, взвешивают и

определяют объемный вес каждого. После испытания на прессе от каждого образца берут пробу, устанавливают влажность смеси и подсчитывают объемный вес образца в сухом состоянии по методике, изложенной в приложении 2 СН 25-64. Эти данные используют для подсчета расхода материалов.

Образцы из шлакоминеральных смесей с добавкой гидратной извести перед испытанием водой не насыщают.

76. Образцы, хранившиеся во влажной камере в течение 28 суток, испытывают на морозостойкость. Отбирают по шесть образцов из каждой смеси: три образца (контрольные) оставляют твердеть во влажной камере до окончания испытания на замораживание и оттаивание, а оставшиеся три насыщают водой в течение 48 час, затем замораживают в камере при температуре $-15\pm5^{\circ}C$ и оттаивают в воде при температуре $+15\pm5^{\circ}C$.

Для образцов диаметром 100 и высотой 120мм или кубов 100х100х100мм цикл замораживания и оттаивания продолжается 8 час (по 4 час замораживание и оттаивание). Для образцов большего размера продолжительность одного цикла увеличивают до 16-20 час.

После окончания установленных циклов[x] испытаний на замораживание и оттаивание образцы испытывают на сжатие и устанавливают потерю в весе. Одновременно испытывают на сжатие водонасыщенные контрольные образцы. Морозостойкость образцов из смесей оценивают отношением $R_{м_{рз}} / R_{сж}$, которое должно составлять не менее 0,75, а потери в весе - не более 5% от веса образца.

Образцы из шлакоминеральных смесей с гидратной известью на морозостойкость не испытывают.

77. По результатам испытаний образцов устанавливают правильность выбранных составов смесей и соответ-

---

[x] Количество циклов замораживания и оттаивания нормируется СНиП 1-Д.2-70.

ствие требованиям табл. 5 настоящих "Методических рекомендаций".

Устройство оснований из зольноминеральных смесей

78. При устройстве конструктивных слоев дорожных одежд из зольноминеральных смесей с добавками цемента применяют золы уноса двух видов: активные относительно содержания окиси кальция и практически неактивные, не имеющие в своем составе активной окиси кальция.

Золу уноса с активной окисью кальция (более 8-10%), полученную на тепловых электростанциях после сухого улавливания и пневмоудаления в сухом виде, можно использовать в качестве добавок для укрепления цементом различных видов глинистых и песчаных грунтов (ВСН 158-69).

Золу уноса или золошлаковые смеси, практически неактивные относительно содержания окиси кальция, рекомендуется применять в сочетании с цементом для укрепления щебня и дробленого гравия, песчано-гравийных смесей, а также песчаных и супесчаных грунтов (зольноминеральные смеси) при устройстве различных конструктивных слоев оснований под усовершенствованные капитальные типы покрытий на дорогах I-II категорий.

79. Золы уноса или золошлаковые смеси гидроудаления различных видов твердого топлива можно использовать в качестве:

а) малоактивного вяжущего в сочетании с цементом при укреплении щебня, дробленого гравия, песчано-гравийных смесей, песчаных и супесчаных грунтов;

б) гранулометрической добавки в упомянутые минеральные материалы или в качестве местного материала при укреплении его малыми (4-6% по весу смеси) дозировками цемента.

80. При укреплении крупнообломочных материалов и песчаных (супесчаных) грунтов золами уноса или золошлаковыми смесями гидроудаления в сочетании с цементом:

а) уменьшается расход цемента по сравнению с оптимальной нормой для цементоминеральных смесей на 20–30%;

б) увеличивается водо- и морозостойкость укрепленного каменного материала и грунта по сравнению с материалом, укрепленным оптимальной дозировкой цемента;

в) укрепляются разновидности песчано-гравийных смесей неоптимального гранулометрического состава и мелкие пески, в том числе и одномерные.

Требования к исходным материалам

81. Конструктивные слои оснований устраивают из щебеночных смесей, дробленого гравия, песчано-гравийных смесей различного гранулометрического состава, удовлетворяющих требованиям пп. 2.6–2.8 ВСН 164-69.

Кроме указанных материалов, допускается обрабатывать золами уноса или золошлаковыми смесями в сочетании с цементом пески гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие, в том числе пылеватые и одномерные, а также супесчаные грунты, в том числе и тяжелые супеси с числом пластичности 1–7.

Песчаные и супесчаные грунты должны удовлетворять следующим требованиям: pH не ниже 4,5, количество легкорастворимых солей не более 3% при сульфатном и не более 5% (по весу грунта) при хлоридном засолении.

82. При укреплении щебня, дробленого гравия, песчано-гравийных смесей, песчаных и супесчаных грунтов применяют в сочетании с цементом золу уноса или золошлаковые смеси гидроудаления.

Золы уноса гидроудаления представляют

собой отходы, остающиеся от сжигания различных видов твердого топлива (бурого и каменного угля, торфа, горючих сланцев), в пылевидном состоянии, улавливаемые электрофильтрами или другими устройствами и выбрасываемые в отвалы по системе гидроудаления.

Золошлаковые смеси гидроудаления также представляют собой отходы, но получены они путем смешения в результате совместного гидроудаления золы уноса, улавливаемой электрофильтрами или другими устройствами, и шлаков, остающихся на дне топок электростанций при сжигании различных видов твердого топлива в пылевидном состоянии.

Золы уноса и золошлаковые смеси, используемые из отвалов гидроудаления, должны удовлетворять следующим требованиям: количество несгоревшей части топлива не должно превышать 10% по весу, удельная поверхность должна быть не менее 1600-1800 $см^2/г$.

Золы уноса сухого улавливания и сухого удаления должны отвечать требованиям табл.6.

Таблица 6

Наименование показателей	Зола уноса - самостоятельное медленно-твердеющее вяжущее	Зола уноса - активный компонент смешанного вяжущего	
		в сочетании с цементом	в сочетании с известью
Содержание свободной окиси кальция, %	Не менее 8	Не более 4	По ГОСТ 6269-63
Удельная поверхность, $см^2/г$	Не менее 3000	Не менее 3000	Не менее 3000
Содержание сернистых и сернокислых соединений (в пересчете на SO_3),%	Не более 6	Не более 3	-
П.п.п., %	Не более 5	Не более 10	По ГОСТ 6269-63

Примечания: 1. В каждом отдельном случае для зол уноса, применяемых в качестве самостоятельного

вяжущего или активного компонента смешанного вяжущего в сочетании с цементом, необходимо испытать на равномерность изменения объема.

2. Использование золы уноса как активного компонента смешанного вяжущего (в сочетании с цементом) предусматривает применение портландцемента или шлакопортландцемента марки не ниже "300", удовлетворяющего требованиям ГОСТ 10178-62.

При применении золы уноса сухого улавливания и удаления, применяемые в качестве самостоятельного вяжущего, вводят в смеси не менее 20% по весу.

При этом для повышения структурно-механических свойств укрепленных материалов и их морозостойкости применяют добавки хлористого кальция в количестве 4-6% по весу золы.

Золы уноса, применяемые в качестве активного компонента смешанного вяжущего в сочетании с цементом, вводят в смеси не менее 15-20% в сочетании с 3-6% цемента по весу. Количество извести назначают в пределах 5-8%.

83. Применяемые для укрепления различных минеральных материалов золы уноса или золошлаковые смеси должны обладать определенной активностью, т.е. способностью при смешении в тонкоизмельченном состоянии с гидратной известью и затворении водой твердеть на воздухе и продолжать твердеть под водой. Активность добавок устанавливают в соответствии с ГОСТ 6269-63 по количеству поглощенной окиси кальция в течение 28 суток.

84. Пригодность золы уноса и золошлаковых смесей, применяемых в сочетании с цементом для укрепления местных крупнообломочных материалов, песчаных и супесчаных грунтов, и составы смесей устанавливают в соответствии с требованиями табл.6,7 настоящих "Методических рекомендаций" и лабораторными испытаниями, проводимыми по методике, изложенной в приложении 2 СН 25-64, а также в соответствии с дополнительными определениями прочности на растяжение при изгибе, изложенными в приложении 3 ВСН 158-69.

Требования к конструкциям и материалам

85. Конструктивные слои оснований дорожных одежд с применением крупнообломочных материалов песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных золами уноса или золошлаковыми смесями в сочетании с цементом, устраивают под усовершенствованные капитальные типы покрытий во II-У дорожно-климатических зонах в районах экономически целесообразной дальности возки золы уноса или золошлаковых смесей, составляющей в среднем 25-30 км.

86. Щебень и дробленый гравий, песчано-гравийные смеси, а также песчаные и супесчаные грунты, укрепленные золами уноса или золошлаковыми смесями в сочетании с цементом, характеризуются относительно высокой морозостойкостью.

Такие укрепленные материалы на дорогах 1-II категорий, при соответствии их требованиям табл.7 и п.87 настоящих "Методических рекомендаций", следует с наибольшим эффектом применять в качестве нижних слоев оснований.

87. При назначении конструктивных слоев оснований дорожных одежд из указанных укрепленных материалов расчетные модули упругости назначают в соответствии с табл.1 настоящих "Методических рекомендаций". При этом толщину конструктивных слоев оснований принимают не менее 15 см.

88. Конструктивные слои оснований из указанных минеральных материалов, укрепленных золами уноса или золошлаковыми смесями в сочетании с цементом, рекомендуется устраивать шире других слоев дорожной одежды на 0,5-0,75 м с каждой стороны. Это обеспечит более высокую прочность покрытия и других слоев дорожных одежд по краям проезжей части, а также предохранит верхние слои земляного полотна от избыточного увлажнения.

Таблица 7

Показатели прочности и морозостойкости зольно-минеральных смесей в сочетании с цементом

Наименование свойств	Показатели свойств
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов в возрасте 28 суток, кгс/см^2, не менее	15–20
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов после испытания их на морозостойкость, кгс/см^2, не менее .	10–15
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов в возрасте 28 суток, кгс/см^2, не менее	3–4
Коэффициент морозостойкости в возрасте 90 суток, не менее	0,80

Примечания: 1. Меньшие значения прочности принимают при укреплении золами уноса или золошлаковыми смесями в сочетании с цементом песчаных и супесчаных грунтов; большие значения прочности – при укреплении щебеночных, гравийных, песчано-гравийных смесей.

2. Коэффициент морозостойкости не менее 0,8 принимают при проведении работ во II–III дорожно-климатических зонах.

89. Пригодность составов смесей устанавливают также по степени нарастания морозостойкости укрепленных минеральных материалов во времени (до 90–120 суток). Коэффициент морозостойкости в соответствии с требованиями табл.7 должен составлять не менее 0,8.

90. При назначении количества зол уноса или золошлаковых смесей рекомендуется учитывать не только активность и другие свойства указанных веществ, но и

гранулометрический состав укрепляемых материалов, степень их загрязненности и засоленности, pH и другие факторы.

В зависимости от вида укрепленных материалов количество золы уноса или золошлаковых смесей назначают:

а) 20–30% (по весу материала) в сочетании с 4–6% цемента – при укреплении разнозернистых песчаных грунтов различной крупности или в сочетании с 5–8 % цемента – при укреплении мелких одномерных или пылеватых песков;

б) 15–25% (по весу материала) в сочетании с 5–8 % цемента – при укреплении супесчаных грунтов, в том числе и тяжелых супесей;

в) 20–30% (по весу материала) в сочетании с 4–6% цемента – при укреплении щебня или дробленого гравия песчано-гравийных смесей оптимального гранулометрического состава с коэффициентом сбега 0,6–0,9 или в сочетании с 4–8% цемента – при укреплении указанных материалов прерывистого зернового состава.

Технология производства работ при устройстве оснований из шлако-, цементо-, зольноминеральных смесей

91. Шлако- и цементоминеральные смеси рекомендуется приготовлять в смесительных установках непрерывного действия с принудительным перемешиванием.

92. Смеси из каменных материалов, укрепленных минеральными вяжущими, рекомендуется укладывать специальными укладочными машинами или автогрейдерами с комплектом уплотняющих средств.

93. Технология производства работ по устройству конструктивных слоев оснований дорожных одежд с применением зол уноса или золошлаковых смесей гидроудаления предусматривает приготовление смеси как непос-

редственно на дороге линейными специализированными отрядами машин с ведущей машиной фрезой Д-530 или грунтосмесителем Д-391, так и в стандартных смесительных установках типа С-780, Д-709 и др.

94. Рекомендуется следующая экономически целесообразная дальность возки автомобильным транспортом зол уноса или золошлаковых смесей в зависимости от вида укрепляемого материала:

а) при укреплении песчаных грунтов, в том числе и одномерных, - 30 км;

б) при укреплении гравийно-песчаных и щебеночных смесей различного гранулометрического состава - 45км;

в) при укреплении супесчаных грунтов, в том числе и тяжелых супесей, - 60-70 км.

95. Количество требуемых смесительных установок, укладочных и уплотняющих машин следует назначать исходя из требуемого темпа устройства оснований автомобильных дорог с учетом длительности строительного сезона в данной дорожно-климатической зоне.

96. Работы по строительству оснований рекомендуется выполнять, как правило, в две смены, а в третью смену проводить профилактический ремонт и техническое обслуживание всех машин, установок, агрегатов и систем автоматического управления.

97. Смесительные установки для приготовления укрепленных каменных материалов размещают около железнодорожных, водных путей или непосредственно у строящейся дороги в притрассовом карьере.

98. Удаленность завода от места укладки смесей определяется продолжительностью ее транспортировки. Максимальный радиус обслуживания строящихся участков одним заводом не должен превышать 30 км. При использовании цементоминеральных смесей следует учитывать сроки схватывания цемента.

99. Каменные материалы, поставляемые на смесительные установки для приготовления смесей, должны

удовлетворять действующим нормам (пп.47-51,81 настоящих "Методических рекомендаций"). В случае несоответствия свойств материалов действующим нормам их обогащают, фракционируют, дробят и моют в карьере или на территории смесительного завода.

100. Устройство основания из укрепленных каменных материалов разрешается только после приемки готового земляного полотна и нижележащего слоя основания на участке длиной не менее 500 м. При приемке земляного полотна и нижележащего слоя основания особое внимание следует обращать на соответствие плотности, толщины нижележащих слоев, ровности и уклонов земляного полотна или нижележащего слоя основания действующим нормам.

101. Перед началом работ по устройству оснований проверяют готовность подъездов для подачи смеси на место укладки, исправность и готовность к работе укладчиков и уплотняющих машин, а также вспомогательного инструмента.

102. При производстве работ рекомендуется руководствоваться "Правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог" (М.,"Транспорт",1969).

Приготовление и транспортирование смеси

103. Для приготовления смесей из каменных материалов, укрепленных минеральными вяжущими, рекомендуется применять передвижные бетонные заводы С-780, СБ-75, СБ-78, мобильные смесительные установки Д-709 производительностью 60-120 т/час.

104. Площадка для размещения завода должна быть ровной, с небольшим уклоном для стока поверхностных вод, и иметь твердое покрытие.

105. Для приема и хранения порошкообразных минеральных вяжущих рекомендуется применять типовые сборно-разборные склады.

106. Склады должны иметь необходимое оборудование для механизированной разгрузки порошкообразных вяжущих из железнодорожных вагонов или цементовозов и подачи их в дозаторное отделение завода.

107. Каменные материалы и гранулированные минеральные вяжущие хранят по фракциям на открытых площадках, исключающих их загрязнение.

108. Для подачи каменных материалов в приемные бункера дозаторного отделения смесительной установки рекомендуется использовать транспортеры, оборудованные питателями, или погрузчики.

109. При необходимости получить фракционированный каменный материал должно быть организовано его грохочение, дробление, а при необходимости и мойка.

110. Для повышения активности гранулированного доменного шлака, особенно при длительном его хранении (более одного года), целесообразно шлак перед подачей в дозаторное отделение смесительной установки раздробить в целях обнажения новых поверхностей, используя для этого валковые дробилки, измельчающий агрегат ДС-70 к смесителю Д-709 и т.п.

111. Точность дозирования составляющих смесь материалов (по СНиП III-В.1-62) должна соответствовать следующим величинам:

	Отклонение от средней величины, %
Вяжущее	1
Заполнители	2
Вода и водные растворы . . .	1

112. Исправность работы дозаторов и соответствие проектному составу смеси работники лаборатории проверяют ежедневно в начале смены.

113. Точность дозирования компонентов в смесителях непрерывного действия определяют по отклонению веса проб материала. Проба отбирается в течение 10сек.

Взятие проб каждого компонента повторять не менее 3 раз.

114. Отдозированные материалы транспортером подаются в смеситель принудительного перемешивания непрерывного действия. Режим работы смесителя должен соответствовать требованиям заводского паспорта, так как качество перемешивания в значительной степени предопределяет получение однородной смеси. Перегрузка смесителя по объему выпускаемой готовой смеси допускается не более 10%.

115. Качество выпускаемой смеси ежедневно должна проверять лаборатория строительства изготовлением образцов и их испытанием.

116. Для максимального использования смесителей и укладчиков, а также для получения смеси однородного состава машины должны работать равномерно и непрерывно в течение всей смены. Количество транспортных средств необходимо постоянно корректировать в соответствии с меняющейся дальностью возки смеси.

117. Длительность перевозки смеси, в которую входит портландцемент, с началом схватывания не менее 2 час, не должна превышать: 30 мин при температуре воздуха во время укладки основания от 20 до 30° С; 60 мин - при температуре воздуха ниже 20°С.

118. Количество воды в смеси назначают с таким расчетом, чтобы получить максимальную плотность при оптимальной влажности с учетом времени ее транспортирования к месту укладки и температуры воздуха. В жаркую погоду смесь при транспортировании самосвалами рекомендуется закрывать брезентовым полотном.

119. Строительство оснований целесообразно начинать от смесительной установки, используя в дальнейшем для транспортирования смеси готовые участки основания. Движение по основанию из цементоминеральной смеси разрешается после достижения прочности не менее 50% от проектной для автомобилей грузоподъем-

ностью 3,5 т и 70%-для автомобилей грузоподъемностью 5т. Движение по основанию из шлакоминеральной смеси разрешается сразу после окончания уплотнения и отделки основания.

120. Для предотвращения расслоения и сегрегации смеси при погрузке ее в автомобили-самосвалы на смесительной установке необходимо устраивать промежуточные накопительные бункера. Высота падения смеси при перегрузках не должна превышать 1,5 м.

121. После каждой смены смесители и накопительные бункера следует промывать водой со щебнем или гравием крупной фракции.

Укладка, уплотнение и уход за основанием, устраиваемым методом смешения в установке

122. Основания из укрепленных минеральными вяжущими каменных материалов устраивают в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 5°С. Материал основания укладывают на уплотненное сухое чистое земляное полотно или нижележащий слой основания.

123. Перед началом укладки основания необходимо провести разбивку, обеспечивающую соблюдение проектной ширины основания и поперечных уклонов, а также прямолинейности кромок основания.

124. Для устройства основания должны быть организованы механизированные звенья в составе:

- распределители материала (самоходные укладчики или автогрейдеры);
- уплотняющие механизмы (катки).

125. Подбор оборудования механизированных звеньев для линейных работ зависит главным образом от принятой скорости потока. В зависимости от длины сменной захватки (250-500 м) в звено укладки рекомендуется включать один или два укладчика или автогрейдера и один-два катка на каждый распределитель.

Вспомогательные машины и приспособления (автогудронаторы, поливо-моечные машины, щетки, краскопульты, осветительная электростанция и т.п.) включаются в состав укладочных звеньев по потребности.

126. Смеси из каменных материалов, укрепленных минеральными вяжущими материалами, рекомендуется распределять щебнеукладчиком Д-337 или универсальным укладчиком дорожно-строительных материалов Д-724.

127. Допускается распределять смесь автогрейдером. При этом материал завозят на земляное полотно или нижележащий слой основания самосвалами и выгружают в два ряда параллельно продольной оси основания.

128. Расстояние между выгруженным из каждого самосвала материалом определяется его количеством в самосвале и требуемой толщиной основания.

129. Толщину распределяемого материала назначают с учетом коэффициента уплотнения, который устанавливается опытным путем для каждой смеси в начале работ. Ориентировочно коэффициент уплотнения можно принять 1,25-1,3.

130. При распределении смеси специальными укладочными машинами производится предварительное ее уплотнение вибрационными рабочими органами этих машин. Укладочные машины должны распределять смесь непрерывно в течение рабочей смены, так как остановка машины и выключение вибрационных уплотняющих органов ведут к ухудшению ровности укладываемого основания.

131. Для окончательного уплотнения используют самоходные катки на пневматических шинах: 16-тонные (Д-627) или 30-тонные (Д-624 или Д-551).

132. При распределении смеси систематически контролируют проектный поперечный уклон основания и толщину распределяемого слоя, который с учетом коэффициента уплотнения материала должен соответствовать проектному с допускаемыми отклонениями согласно действующим нормам.

133. Тип катка и число проходов назначают в зависимости от толщины уплотняемого слоя. Для достижения необходимой плотности обычно требуется не менее 12 проходов катка по одному следу. Плотность основания после его уплотнения должна быть не ниже 0,98 оптимальной. Уплотнение цементоминеральных и зольноминеральных смесей должно быть закончено за 3 часа после приготовления смеси. Шлакоминеральные смеси можно уплотнять в течение смены.

134. Для обеспечения ровности основания в процессе уплотнения необходимо следить за тем, чтобы каток трогался с места и изменял направление движения плавно, без рывков. Заправка катков горючими и смазочными материалами на основании не разрешается.

135. Рабочая скорость укатки при первых 4-5 проходах по одному следу рекомендуется 1,5-2 км/час. При последующих проходах скорость может быть повышена до 5-8 км/час.

136. Ориентировочным признаком окончания уплотнения может служить отсутствие следа от прохода тяжелого катка. Окончательное заключение о достигнутой плотности основания получают после специального контроля.

137. По окончании уплотнения основания осуществляется отделка его поверхности автогрейдером, который срезает микронеровности поверхности, образованные протекторами шин катка, а также выравнивает дефектные по ровности места основания путем срезки или досыпки материала с последующим уплотнением. Для отделки поверхности необходимо применять также каток с гладкими вальцами весом 5-10т.

138. В процессе уплотнения и отделки основания систематически контролируют плотность основания, его ровность и соответствие поперечных уклонов проектным.

139. Уход за основанием из цементоминеральной смеси необходимо осуществлять нанесением на поверхность

основания защитной водо-, паронепроницаемой пленки или засыпкой поверхности основания слоем песка или супеси с поливкой водой.

140. Пленкообразующий материал на поверхность основания следует наносить сразу после окончания отделки поверхности основания.

Ориентировочные нормы розлива пленкообразующих материалов указаны в табл.8.

Таблица 8

Материал	Нормы розлива, г/м^2, при температуре воздуха, °С		Вязкость материала по стандартному вискозиметру, $С^{3}_{20}$ сек
	до 25°С	свыше 25°С (относительная влажность воздуха менее 50%)	
Быстро-, средне- и медленнораспадающаяся эмульсия	600	1000	15-25
Латекс СКС-65ГП	300	400	20
Лак-этиноль	600	1000	10-15

141. Защитные пленки можно наносить распылением пленкообразующих веществ электрокраскопультом С-491 или краскораспылителем О-45, а также автогудронаторами.

142. Уход за свежеуложенным основанием засыпкой его песком или супесью осуществляют в следующей последовательности:

а) сразу после окончания отделки поверхность основания засыпают слоем песка или супеси толщиной 5-6 см;

б) после этого слой засыпки увлажняют в течение 20 суток. Первые семь суток его поливают через каждые 2-3 час, в последующем - через 6-8 час. Песча-

ный слой рекомендуется поливать распыленной струей из поливо-моечных машин.

Уход за шлакоминеральными смесями с известью заключается в поливке водой один раз в сутки.

Укладка, уплотнение и уход за основанием, устраиваемым методом смешения на дороге

143. При устройстве нижних слоев оснований из песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных цементом и добавками зол уноса или золошлаковой смеси с использованием отряда с ведущей машиной дорожной фрезой Д-530 рабочие процессы выполняют в следующей технологической последовательности:

а) на хорошо подготовленное земляное полотно, отсыпанное в соответствии с требованиями СНиП II-Д.5-62 и ВСН 97-63, вывозят транспортными или землеройными машинами грунт, необходимый для укрепления. Грунт профилируют автогрейдером и уплотняют самоходным катком на пневматических шинах до плотности 0,80-0,85 от максимальной стандартной;

б) по слою спрофилированного грунта наносят в необходимом количестве золу уноса распределителем цемента Д-343Б на тракторе ДТ-54;

в) перемешивают золу уноса и укрепляемый грунт фрезой Д-530 на второй и третьей скоростях за 1-2 прохода по одному следу;

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

д) распределителем цемента Д-343Б вводят цемент в обработанную смесь из песка и золы уноса, после чего смесь перемешивают с цементом, увлажняют до оптимальной влажности через распределительную систему фрезы Д-530, снова перемешивают за 2-3 прохода по одному следу фрезы Д-530 на второй и третьей скоростях;

е) затем готовую смесь с добавкой золы уноса или золошлаковой смеси и цемента профилируют автогрейдером и уплотняют катком на пневматических шинах до плотности 0,98 от максимальной стандартной;

ж) завершающей стадией производства работ, обеспечивающей в конечном итоге получение укрепленного материала, является своевременный уход за уплотненным слоем, который должен осуществляться в соответствии с требованиями пп. 139-142 настоящих "Методических рекомендаций".

144. При проведении работ отрядом с ведущей машиной - грунтосмесителем Д-391 последовательность рабочих процессов, указанных в п.143,а-г, сохраняется. Затем выполняют технологические операции по дозированию цемента, перемешиванию, увлажнению и снова перемешиванию смеси за 1 проход грунтосмесителя Д-391 на второй и третьей скоростях.

Последующие операции по профилированию, уплотнению и уходу за готовым слоем осуществляют также в соответствии с п.143,е,ж.

145. При проведении работ непосредственно на дороге специализированными отрядами машин с ведущими машинами Д-391 или Д-530 необходимое количество цемента и воды доставляют к месту работ цементовозами С-571, С-853 и поливо-моечными машинами ПМ-130, КПМ-1 или машинами других марок. Золу уноса или золошлаковые смеси вывозят автомобилями самосвалами различной грузоподъемности из отвалов гидрозолоудаления, где золы уноса или золошлаковые смеси разрабатывают экскаватором.

Контроль производства работ по устройству оснований из шлако-, цементо-, зольноминеральных смесей

146. При приготовлении и укладке смеси лаборатория должна контролировать:

а) качество применяемых материалов, а также последовательность их испытания;

б) правильность хранения материалов;

в) проектирование состава смесей и назначение дозировки материалов, а также работу дозаторов;

г) приготовление смеси, ее однородность и подвижность;

д) транспортирование, распределение и уплотнение смеси и отделку основания;

е) уход за построенным основанием;

ж) ведение технической документации по контролю качества материалов, приготовления и укладки материалов.

147. Качество всех материалов (цемента, гранулированного шлака, извести, песка, щебня, гравия, воды, добавок и др.) при поступлении на строительство проверяет лаборатория строительного управления или центральная лаборатория. Проверка заключается во внешнем осмотре, а также в отборе проб материалов и последующем их испытании в лаборатории в соответствии с действующими ГОСТами.

148. Текущий контроль качества материалов осуществляется не реже одного раза в неделю.

149. Цемент необходимо хранить в сухих закрытых складах по сортам и маркам. Использование его допускается только после поступления заводского паспорта или проведения лабораторией стандартного или ускоренного испытания.

В первую очередь целесообразно расходовать цемент раннего поступления. Цемент со сроком хранения более двух месяцев перед употреблением необходимо повторно испытать на прочность.

150. Гранулированный доменный шлак можно хранить на открытой площадке. Гранулированный шлак со сроком хранения более шести месяцев перед употреблением должен быть испытан на активность.

151. Песок, щебень и гравий хранят по фракциям в штабелях на открытых ровных чистых площадках, имеющих твердое покрытие.

152. Состав смеси проектирует центральная лаборатория строительства и утверждает главный инженер строительства.

153. Состав смеси должен быть запроектирован до начала работ в соответствии с указаниями настоящих "Методических рекомендаций" и обязательно проверен путем испытания образцов.

154. При проектировании состава смесь готовят в лабораторной лопастной мешалке. Минеральные материалы должны быть предварительно высушены. Отмеренные сухие материалы, а затем воду подают в мешалку и перемешивают до полного и равномерного распределения всех компонентов. В среднем время перемешивания составляет 3-6 мин. Из приготовленной смеси формуют образцы трамбованием на приборе стандартного уплотнения или на копре с последующим их испытанием в установленные сроки (7,28,60 суток) по стандартной методике.

155. Рабочий состав смеси с учетом фактической влажности материалов, условий и дальности возки смеси ежедневно назначает лаборатория.

156. Дозировку материалов устанавливает в соответствии с производительностью смесительной установки и ежедневно перед началом рабочей смены проверяет лаборатория строительства.

157. Правильность работы дозаторов завода проверяют способом отбора проб. Для проведения контроля необходимо иметь весы грузоподъемностью 0,5 т, секундомер и тару (4-5 ящиков емкостью 200л или бумажные мешки).

158. Контролируют работу дозаторов в следующей последовательности:

- проверяют наличие материалов в расходном бункере;

- проверяют правильность установки стрелки вариатора дозатора по журналу тарировки завода;

- включают в работу транспортер и тарируемый дозатор одновременно с включением секундомера;

- выключают секундомер, дозатор и транспортер через расчетное время;

- собирают в тару и взвешивают отдозированный материал;

- проверяют соответствие величины секундного расхода материалов расчетному с учетом влажности.

Продолжительность работы дозатора во время его тарировки для контрольного взвешивания отдозированного материала принимают равной 10-20 сек.

В случае необходимости производится корректировка работы дозатора вращением штурвала вариатора с последующим контролем величины расхода в изложенной выше последовательности.

159. Контрольная проверка работы каждого дозатора должна иметь как минимум трехкратную повторяемость. Расхождение в весе проб не должно превышать требуемой точности расхода материала.

160. Прочность и однородность перемешанной смеси контролируют взятием проб и изготовлением из нее образцов. Пробы отбирают каждую смену в количестве, достаточном для изготовления 21 образца цилиндрической формы диаметром и высотой 100мм.

161. Образцы закладываются для проведения испытаний согласно табл.9.

Пробы отбирают на заводе при выгрузке ее из смесителя в самосвалы. Для получения средней пробы смесь берут из 5-6 мест.

Отобранную пробу укладывают на чистый металлический боек размером 0,8х1,2 м с загнутыми краями высотой 7-8 см. В жаркую погоду пробу укрывают смоченной тканью. Образцы изготавливают по истечении времени транспортирования смеси к месту укладки

Таблица 9

Испытание	Количество испытуемых образцов в возрасте, сутки		
	7	28	60
На прочность			
при сжатии	3	3	3
при расколе	3	3	3
На морозостойкость		3	

в приборе стандартного уплотнения, на трамбующем копре или прессе. Уплотненные образцы до испытания хранят в камере нормального твердения.

Испытывают образцы по стандартной методике.

162. Количество воды в смеси, определяющей ее подвижность, приготовляемой в смесительной установке, может определяться методом стандартного уплотнения, высушиванием или в стандартном вискозиметре. Для каждого конкретного случая предварительно строят тарировочные графики.

163. При укладке основания ведется систематический контроль толщины распределяемого материала и проектных уклонов мерными шаблонами.

164. При уплотнении основания ведется контроль степени уплотнения смеси. Степень уплотнения мелкозернистых материалов определяют методом режущих колец, а скелетных материалов - методом лунки.

165. Ровность уложенного основания проверяется после окончания отделки трехметровой рейкой.

166. Лаборатория строительства ведет систематический контроль за правильностью ухода за построенным основанием в соответствии с принятым методом ухода. При розливе пленкообразующих материалов контролируют время розлива по поверхности основания и качество пленкообразующих материалов. При россыпи песка проверяют время, толщину засыпки и сроки поливки песка.

Перечень

нормативно-технических документов, на которые имеется ссылка

ГОСТ 9128-67 - Асфальтобетонные смеси (горячие и теплые) дорожные и аэродромные Технические требования

ВСН 93-63 - Инструкция по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий

ВП 104-57 -(Главдорстрой СССР) - Правила приемки работ при строительстве автомобильных дорог и мостов

ВСН 73-67- Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью

ГОСТ 8736-67 - Песок для строительных работ Общие требования

ГОСТ 11954-66 - Битумы нефтяные дорожные вязкие , улучшенные . Технические требования

ГОСТ 1544-52 - Битумы нефтяные дорожные Технические условия

ГОСТ 17060-71 - Смеси битумоминеральные (горячие , теплые и холодные) дорожные и аэродромные. Технические требования

ВСН 123-65- Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебня (гравия), обработанного органическими вяжущими

ВСН 59-68 - Инструкция по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов

СНиП 1-Д.2-70 - Автомобильные дороги. Материалы и изделия

ГОСТ 8267-64 - Щебень из естественного камня для строительных работ. Общие требования

ГОСТ 8268-64 - Гравий для строительных работ. Общие требования

ГОСТ 10260-62 -Щебень из гравия для строительных работ. Общие требования

ВСН 143-68 - Технические указания по применению и обогащению отходов дробления изверженных горных пород в транспортном строительстве

ГОСТ 3476-60 - Шлаки доменные гранулированные для производства цементов

ГОСТ 5382-65- Цементы. Методы химического анализа

ГОСТ 10178-62 - Портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент и их разновидности

ГОСТ 310-60 - Цементы. Методы физических и механических испытаний

ГОСТ 9179-59- Известь строительная

СН 25-64 - Указания по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами

ВСН 158-69- Технические указания по комплексным методам укрепления грунтов цементом с применением добавок химических веществ при устройстве дорожных оснований

ВСН 164-69 - Технические указания по устройству дорожных оснований из обломочных материалов, укрепленных цементом

ГОСТ 6269-63 - Активные минеральные добавки в вяжущем веществе

СНиП III-В.1-62 - Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Общие правила производства и приемки работ

СНиП II-Д.5-62 - Автомобильные дороги общей сети Союза ССР. Нормы проектирования

ВСН 97-63- Инструкция по сооружению земляного полотна автомобильных дорог

Содержание

Стр.

Предисловие 3
Общие положения 5
Общие принципы конструирования дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями для дорог с тяжелым и интенсивным движением 9
Расчет толщины слоев оснований и покрытий. . . . 13
Требования к асфальтобетонным покрытиям. 15
Устройство оснований из горячих битумоминеральных смесей 16
Устройство оснований из шлакоминеральных и цементоминеральных смесей. 23
Устройство оснований из зольноминеральных смесей 33
Технология производства работ при устройстве оснований из шлако-, цементо-, зольноминеральных смесей 39
Контроль производства работ по устройству оснований из шлако-, цементо-, зольноминеральных смесей 49
Перечень нормативно-технических документов, на которые имеется ссылка 54

Ответственный за выпуск инж. В.О.Арутюнян

Редакторы О.А.Ильина, И.А.Рубцова
Технический редактор Л.А.Буланова
Корректор Р.М.Шпигель

Подписано к печати 21.XП-1971г. Формат 60x84/16
Л 117798 Заказ 3
Тираж 700
Уч.,-изд.л. 2,70
Цена 27 коп. Печ.л. 3,5

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru