Министерство автомобильных дорог РСФСР

Государственный дорожный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

ГИПРОДОРНИИ

# РЕКОМЕНДАЦИИ

## ПО ПРИМЕНЕНИЮ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЦЕНТРА, ПГА И УРАЛЬСКОЙ ЗОНЫ РСФСР

(Вводятся впервые)

Утверждены Минавтодором РСФСР. Протокол № 7 от 15 февраля 1978 г.

Москва 1979

gost.e-ecolog.ru

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

Предисловие.....2
I.Общие положения.....4
2.Характеристика шлаковых материалов.....5
3.Классификация шлаковых асфальтобетонных смесей.....6
4.Технические требования.....II
5.Требования к материалам для приготовления смесей.....I4
6.Рекомендуемая область применения и конструирования слоев дорожных одежд из асфальтобетона на шлаковых материалах.....I6
7.Особенности технологии приготовления асфальтобетонных смесей на шлаковых материалах и устройства из них конструктивных слоев дорожных одежд.....I9
8.Правила приемки.....2I
9.Методы испытания.....22
IO.Маркировка, транспортировка и хранение.....22
II.Требования техники безопасности и производственной санитарии.....23
Приложение I.....24
Приложение 2.....36
Приложение 3.....37
Приложение 4.....40

Ответственный за выпуск Г.Н.СУДИЛОВСКИЙ
Редактор Е.В.СТОЛЕТОВА

Л - 94756 Подписано к печати 4.IУ.I979 Формат 60x84 I/I6
Уч.изд.л. Печ.л. I,8 Тираж 400 экз.
Заказ № 92 Бесплатно

Ротапринт ЦБНТИ Минавтодора РСФСР

Министерство автомобильных дорог РСФСР

Государственный дорожный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

ГИПРОДОРНИИ

# Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

## ПО ПРИМЕНЕНИЮ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЦЕНТРА, КГА И УРАЛЬСКОЙ ЗОНЫ РСФСР

(Вводятся впервые)

Утверждены Минавтодором РСФСР. Протокол № 7 от 15 февраля 1978 г.

Москва 1979

# П Р Е Д И С Л О В И Е

"Рекомендации по применению асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог для условий Центра, Юга и Уральской зоны РСФСР" разработаны Свердловским филиалом Гипродорнии и отраслевыми дорожными лабораториями Воронежского и Ростовского инженерно-строительных институтов на основе лабораторных и опытно-производственных исследований, выполненных по заданию Минавтодора РСФСР.

"Рекомендации" разработаны на основе и в развитие положений ГОСТ 9 128-76 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия", "Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" и "Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа" (ВСН 46-72).

Опытно-производственное строительство участков покрытий и внедрение асфальтобетонных смесей производилось дорожными организациями Воронежской, Вологодской, Липецкой, Тюменской и Челябинской областей.

Исследование и внедрение асфальтобетонных смесей проводилось на примерах шлаковых материалов металлургических предприятий Юга, Центра и Урала: отвального доменного шлака Красносулинского металлургического завода (ЗДНИИ при РИСИ); гранулированных доменных шлаков и шлакопемзовых песков Новолипецкого, Череповецкого и Челябинского металлургических заводов, Магнитогорского и Нижне-Тагильского комбинатов (ДИИ при ВИСИ); сталеплавильных мартеновских шлаков Нижне-Тагильского металлургического комбината (Свердловский филиал Гипродорнии).

Опытно-производственное строительство участков покрытий автодорог из асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов выявило наряду с положительными их свойствами (хорошая их прилипаемость битума к минеральным составляющим, высокая шероховатость покрытий и т.д.) некоторые недостатки, существенным из которых является несколько более высокий расход битума для их приготовления по сравнению с нормами ГОСТ 9 128-76. Настоящими "Рекомендациями" предусмотрены мероприятия по сокращению расхода битума.

"Рекомендации" составлены Г.Н.Судиловским, К.И.Са-

пожниковой,(Свердловский филиал Гипродорнии); С.И.Самодуровым, В.Г.Ереминым ,В.А.Ломец (ДИЛ при ВИСИ); В.А.Кейльманом, А.П.Маругиным, И.В.Мардиросовой, Г.Г.Осетровой (ЗДНИЛ при РИСИ).

Общее редактирование "Рекомендаций" выполнено канд. геол.-минерал. наук Г.Н.Судиловским.

Отзывы и замечания на "Рекомендации" просим направлять по адресам:

620026. Свердловск, ул.Луначарского 2I0, Свердловский филиал Гипродорнии;

394006. Воронеж, ул.20-летия Октября 84, Воронежский инженерно-строительный институт;

344022. Ростов-на-Дону, ул.Социалистическая I62, Ростовский инженерно-строительный институт;

I09089. Москва, Ж-89, набережная Мориса Тореза 34, Гипродорнии

Заместитель директора Гипродорнии по научной работе канд.техн.наук, доцент А.П.Васильев

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие "Рекомендации" распространяются на асфальтобетонные смеси на основе отвальных доменных шлаков (кислых и основных), гранулированных доменных шлаков ( в том числе титанистых), шлакопемзовых песков (фракция 0–5 мм от дробления шлаковой пемзы на фракционированный щебень) и отвальных сталеплавильных мартеновских шлаков, предназначенных для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог, городских улиц и площадей.

1.2. "Рекомендации" предусматривают применение указанных в п. 1.1. шлаковых материалов в асфальтобетонных смесях в качестве:

а) щебеночной составляющей;

б) песка и минерального порошка;

в) всего минерального комплекса (щебень, песок, минеральный порошок).

1.3. В части использования асфальтобетонных смесей на основе отвальных доменных и сталеплавильных шлаков "Рекомендации" разработаны для опытного строительства.

1.4. Настоящие "Рекомендации" не распространяются на литой асфальтобетон.

1.5. Асфальтобетонные смеси и асфальтобетон на основе шлаковых материалов применяются для устройства верхних и нижних слоев покрытий (в том числе однослойных) и оснований дорожных одежд во II, III и IV климатических зонах.

1.6. Технология приготовления, укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов не требует применения специального оборудования и механизмов или перестройки существующих.

1.7. Целесообразность применения шлаковых материалов в асфальтобетонных смесях для устройства покрытий устанав-

ливают на основе технико-экономических расчетов различных вариантов дорожных одежд, сопоставимых по прочности, или из условий обеспечения местными материалами и т.д.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.1. Металлургические шлаки являются отходами или побочными продуктами, получаемыми при выплавке чугуна, - доменные и при выплавке стали - сталеплавильные.

2.2. В зависимости от скорости охлаждения шлакового расплава шлаковые материалы имеют различный минералогический состав, структуру и текстуру.

При быстром охлаждении шлакового расплава образуются гранулы округлой формы (размером до 0,5-1 см) темно-бурого цвета иногда до черного (титанистые), хрупкого строения, представленные шлаковым стеклом (гранулированные шлаки). Шлаковая пемза получается при вспучивании шлакового расплава под воздействием пара и воды; имеет ноздреватую, пористую структуру, весьма хрупкая.

Структура медленно охлажденного отвального шлака мелкозернистая, текстура массивная. Отвальные шлаки менее пористы, чем гранулированные и шлакопемза.

В отличие от отвальных доменных и сталеплавильных шлаков доменные гранулированные шлаки и шлакопемзовые пески не подвержены ни одному из известных видов распадов.

Отвальные сталеплавильные шлаки отличаются от доменных присутствием большого количества посторонних примесей (бой футеровочного кирпича, металлолом и др.).

2.3. Большое содержание окислов кальция и магния в шлаковых материалах обусловливает высокую степень прилипания битума к поверхности за счет прохождения физико-химических процессов взаимодействия на границе раздела фаз (минеральный материал - битум), что предопределяет высокую водоустойчивость асфальтобетона на шлаковых материалах.

2.4. Применение гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков в асфальтобетоне предусматривает возможность:

а) приготовление смесей без минерального порошка;

б) снижение температуры укладки горячих асфальтобетонных

смесей;

в)повышение допустимых пределов водонасыщения.

2.5.Гидравлическая активность доменных гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков не нормируется.Ограничение применения их в асфальтобетонных смесях в зависимости от этой активности не вводится.

## 3.КЛАССИФИКАЦИЯ ШЛАКОВЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ.

3.1.Шлаковые асфальтобетонные смеси в зависимости от состава подразделяются на:

-щебеночные,состоящие из шлакового щебня,песка (природного,шлакового,шлакопемзового и гранулированного шлака),минерального порошка (известнякового или шлакового) и битума;

-песчаные,состоящие из песка (шлакового отвального или дробленого,шлакопемзового и гранулированного шлака),минерального порошка (известнякового или шлакового) и битума.

Смеси на шлакопемзовом песке и гранулированном шлаке (в том числе титанистом) могут приготавливаться без добавок минерального порошка.

3.2.Асфальтобетонные смеси,приготовленные с применением шлаковых материалов, в зависимости от вязкости в них битума и вида применяемых шлаков, температуры укладки асфальтобетонных смесей в конструктивный слой, подразделяются на горячие, теплые и холодные ( табл.I).

Таблица 1

| Вид смесей | Марка битума | Вид применяемого шлакового материала | Температура смесей при укладке °С,не ниже |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Горячие | БНД 60/90,БН-Ш<br>БНД 90/130,БН-П | Отвальные доменные шлаки | 120 |
| Горячие (теплые) | БНД 60/90,БН-Ш<br>БНД 90/130,БН-П | Гранулированные шлаки и шлакопемзовые пески | 70 |
| | БНД-130/200,БН-I<br>БНД-200/300,БН-0 | То же | 50 |
| Теплые | БНД-130/200,БН-I<br>БНД-200/300,БН-0<br>СГ-130/200 | Отвальные доменные и сталеплавильные шлаки | 80<br>70 |

Продолжение табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Холодные | СГ 130/200<br>СГ 70/130<br>МГ 70/130<br>МГ 130/200 | Отвальные доменные, гранулированные шлаки и шлакопемзовые пески | 5 |

Примечание. Снижение температуры укладки горячих смесей обусловлено высокой структурирующей способностью гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков.

3.3. Асфальтобетоны на основе шлаковых материалов являются пористыми вследствие особенностей их структуры и текстуры. Это не препятствует укладке таких смесей в верхнем слое покрытия дорожной одежды.

3.4. В зависимости от наибольшего размера зерен шлакового щебня асфальтобетоны с применением шлаковых материалов подразделяются на:

-крупнозернистые с зернами размером до 40 мм (для отвальных доменных шлаков до 30 мм);

-среднезернистые с зернами размером до 20 мм;

-мелкозернистые с зернами размером до 15 (10) мм;

-песчаные с зернами размером до 5 мм.

3.5. Асфальтобетоны в зависимости от содержания в них щебня или песка подразделяются на типы в соответствии с ГОСТ 9128-76.

3.6. Асфальтобетоны в зависимости от качества и вида применяемых шлаковых материалов, количества щебня и физико-механических показателей подразделяются на типы, указанные в табл. 2.

Таблица 2

| Тип асфальтобетона | Щебень | | Песок | Минеральный порошок |
|---|---|---|---|---|
| | наименование материалов и горных пород | марка или класс прочности | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | Изверженные и метаморфические | 1000-1200 | Шлакопемзовый, гранулированный шлак | Активированный и неактивированный согласно ГОСТ 16557-71 и, |

Продолжение табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | Шлаки отвальные доменные и сталеплавильные | 1 ; 2 | Природный и дробленый, в том числе шлаковый отвальный доменный и сталеплавильный, шлакопемзовый, гранулированный с Мк не менее 2,0, а также активированный с Мк не менее 1,7 | преимущественно тонкомолотый отвальный доменный и сталеплавильный, шлакопемзовый и гранулированный шлаки |
| Б | Изверженные и метаморфические | 1000 | Шлакопемзовый, гранулированный шлак | |
| | Осадочные карбонатные | 800 | То же | |
| | Шлаки отвальные доменные и сталеплавильные | 2;3 | Природный и дробленый, в том числе шлаковый отвальный доменный и сталеплавильный, шлакопемзовый, гранулированный с Мк не менее 2,0, а также активированный с Мк не менее 1,7 | |
| В | Шлаки отвальные доменные | 2;3 | Природный и дробленый, в том числе шлаковый доменный, с Мк не менее 2,0 а также активированный с Мк не менее 1,7 | |
| Г | | | Отвальный доменный и сталеплавильный, шлакопемзовый и гранулированный шлаки | |
| Бх | Осадочные карбонатные | 800 | Шлакопемзовый, гранулированный шлак | Активированный и неактивированный согласно ГОСТ 16557-71. и преимущественно тонкомолотый шлакопемзовый, гранулированный и доменный отвальный шлаки |
| | Шлаки отвальные доменные | 2;3 | То же | |
| Гх | | | Отвальный доменный, шлакопемзовый и гранулированный шлаки | |

Таблица 3

| Наименование асфальтобетонных смесей | Содержание в % зерен минерального материала мельче, мм | | | | | | | | | | | Примерный расход битума в % от массы минеральной части |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 40 | 20 | 15 | 10 | 5 | 2,5 | 1,25 | 0,63 | 0,315 | 0,14 | 0,071 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Асфальтобетонные смеси для верхнего слоя покрытия-среднезернистые типа: | | | | | | | | | | | | |
| А | | 90-100 | 80-85 | 65-72 | 35-50 | 30-42 | 25-35 | 20-28 | 15-22 | 10-15 | 4-10 | 6,0-7,5 |
| Б | | 95-100 | 85-90 | 72-80 | 50-65 | 42-55 | 35-45 | 28-35 | 22-30 | 15-20 | 6-12 | 6,0-7,5 |
| Мелкозернистые типа: | | | | | | | | | | | | |
| А | | | 95-100 | 75-85 | 35-50 | 30-40 | 25-35 | 20-30 | 15-22 | 8-15 | 4-10 | 6,0-8,0 |
| Б и Бх | | | | 95-100 | 35-50 | 30-40 | 25-35 | 20-30 | 15-22 | 8-15 | 4-10 | 6,0-8,0 |
| Б и Бх | | | 95-100 | 80-90 | 50-65 | 40-55 | 35-45 | 30-40 | 20-30 | 12-20 | 6-12 | 6,0-8,0 |
| | | | | 95-100 | 50-65 | 40-55 | 35-45 | 30-40 | 20-30 | 12-20 | 6-12 | 6,0-8,0 |
| Песчаные | | | | | 95-100 | 80-95 | 50-70 | 30-55 | 20-40 | 15-30 | 8-16 | 8,0-10,0 |
| Асфальтобетонные смеси для нижнего слоя покрытия и основания | | | | | | | | | | | | |

Продолжение табл.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| крупнозернистые | | 95-100 | 65-80 | 55-75 | 45-65 | 25-45 | 20-35 | 10-25 | 7-15 | 4-10 | 0-4 | 4,5-5,5 |
| среднезернистые | | | 95-100 | 60-75 | 45-65 | 25-45 | 20-35 | 10-25 | 7-15 | 4-10 | 0-4 | 4,5-6,5 |

Примечания: 1.Гранулометрический состав определяется в лабораторных условиях после экстрагирования битума из образцов асфальтобетонной смеси, уплотненных нагрузкой 400 кгс/см2.

2.Минеральный порошок вводится в смесь в случае недостатка фракции менее 0,071 мм.

3.Для холодных асфальтобетонных смесей содержание частиц менее 0,071 мм может быть уменьшено на 2-3%.

4.Для холодных асфальтобетонных смесей содержание битума должно быть уменьшено на 1-2% из условий слеживаемости.

5.Зерна крупнее 5 мм представлены природным щебеночным материалом (кроме гравия и щебня из гравия) или шлаковым щебнем.

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1. Зерновой (гранулометрический) состав минеральной части асфальтобетонных смесей на основе отвальных доменных и сталеплавильных шлаков должен соответствовать требованиям ГОСТ 9128-76 (табл.5) для горячего и теплого асфальтобетона, Содержание битума в них по сравнению с требованиями ГОСТ 9128-76 повышается на 1-2%.

4.2. Зерновой (гранулометрический) состав минеральной части асфальтобетонных смесей с применением шлакопемзовых песков и доменных гранулированных (в том числе титанистых) шлаков после приготовления, укладки и уплотнения в покрытии и количество содержащегося битума должны удовлетворять требованиям табл.3.

4.3. Показатели физико-механических свойств асфальтобетонных горячих (теплых) смесей с применением шлаковых материалов должны соответствовать требованиям, приведенным в табл.4, холодных-в табл.5.

Таблица 4

| Наименование показателей | Асфальтобетонные смеси на отвальных доменных и сталеплавильных шлаках | Асфальтобетонные смеси с применением шлакопемзового песка или гранулированного шлака |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Пористость минерального остова, % по объему для асфальтобетонов типа: | | |
| А, Б и В | 22-24 | Не нормируется |
| Г | 24-28 | То же |
| Остаточная пористость, % по объему | 2,5-4,5 | 8-15 |
| Водонасыщение, % по обему, для асфальтобетонов типа: | | |
| А | 2,0-4,5 | 6-8 |
| Б и Г | 1,5-3,5 | 8-10 |
| В | 1,5-3,0 | - |
| Набухание, % по обьему, не более | 1,0 | 1,0 |
| Предел прочности при | | |

Продолжение табл.4

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| сжатии Па (кгс/см2), не менее, при температурах: | | |
| а) +20°С для асфальтобетонов всех типов; | $22 \cdot 10^5$(22) | $20 \cdot 10^5$(20) |
| б) +50°С для асфальтобетонов типа: | | |
| А | $8 \cdot 10^5$(8) | $8 \cdot 10^5$(8) |
| Б и В | $9 \cdot 10^5$(9) | $9 \cdot 10^5$(9) |
| Г | $10 \cdot 10^5$(10) | $10 \cdot 10^5$(10) |
| в) 0°С для горячих смесей всех типов, не более | $90 \cdot 10^5$(90) | $90 \cdot 10^5$(90) |
| Коэффициент водостойкости, не менее | 0,85 | 0,85 |
| Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, не менее | 0,75 | 0,75 |
| Сцепление битума с минеральной частью асфальтобетонных смесей | Выдерживает | Выдерживает |

Примечание. В районах с избыточным увлажнением следует придерживаться нижних пределов водонасыщения и остаточной пористости.

Таблица 5

| Показатели свойств | Нормы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Остаточная пористость, % по объему | 14-22 |
| Водонасыщение, % по объему | 9-18 |
| Набухание, % по объему, не более | 1,5 |
| Предел прочности при сжатии Па (кгс/см2) при температуре 20°С, сухих, не менее | $10 \cdot 10^5$(10) |
| Коэффициент водоустойчивости, не менее | 0,80 |
| Коэффициент длительной водоустойчивости, не менее | 0,65 |

Продолжение табл.5

| 1 | 2 |
|---|---|
| Слеживаемость по числу ударов, не более | 10 |
| Сцепление битума с минеральной частью смеси | Выдерживает |

Примечания: 1.Меньшее значение остаточной пористости принимается для асфальтобетонных смесей со щебнем; большее значение - для асфальтобетонных смесей на основе гранулированных доменных шлаков.

2.Прочность холодных асфальтобетонных смесей после прогрева не нормируется, т.к. вследствие высокой термической стабильности пленки битума на шлаковой поверхности изменений свойств асфальтобетона после 12-24 часов прогрева не наблюдается.

4.4.Показатели свойств "пористых" асфальтобетонов (горячих и теплых) на основе отвальных доменных и сталеплавильных шлаков, применяемых для устройства оснований автодорог, должны соответствовать требованиям, указанным в табл.6

Таблица 6

| Наименование показателей (% по объему) | Нормы |
|---|---|
| I | 2 |
| Пористость минерального остова | Не нормируется |
| Остаточная пористость | 5 - 10 |
| Водонасыщение | 3 - 9 |
| Набухание, не более | 1,0 |

4.5.Допускаемая погрешность дозирования компонентов асфальтобетонной смеси не должна превышать:

-5% по массе для щебня;

-3% по массе для песка,гранулированного шлака,шлакопемзового песка и минерального порошка;

-1,5% по массе для битума.

4.6.Температура разогрева минеральной части асфальтобетонных смесей,приготовленных с применением гранулированных шлаков,шлакопемзовых песков и мартеновских сталеплавильных шлаков,должна быть не выше 130°С.

4.7.Температура асфальтобетонных смесей,приготовленных с применением гранулированных шлаков,шлакопемзовых песков и мартеновских сталеплавильных шлаков при выпуске из смесителя должна находиться в пределах:

-для смесей,приготовленных на вязких битумах - 110 - 130°С;

-для смесей,приготовленных на битумах марок МГ и СГ-100-120°С.

## 5.ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМЕСЕЙ

5.1.Битумы нефтяные дорожные.

Для приготовления асфальтобетонных смесей с применением шлаковых материалов используют нефтяные дорожные битумы,соответствующие требованиям ГОСТ 22245-76 (вязкие) и ГОСТ 11955-74 (жидкие).Марки битумов должны приниматься с учетом климатических условий и табл.1 настоящих "Рекомендаций".

5.2.Щ е б е н ь.

5.2.1. Для асфальтобетонных смесей применяется щебень из металлургических шлаков,отвечающий требованиям ГОСТ 3344-73,и щебень из естественного камня,отвечающий требованиям ГОСТ 8267-77.

5.2.2.При приготовлении асфальтобетонных смесей должен применяться щебень, рассортированный по фракциям 20–40 (для отвальных доменных 20–30); 10–20; 10–15; 5(3)–25; 5(3)–15; 5(3)–10 мм.

5.2.3.Наличие зерен пластинчатой (лещадной) формы в щебне не должно превышать для смесей типа А– 25% по массе, для смесей типа Б и Бх – 35% по массе.

5.2.4. Количество посторонних примесей ( комки глины, бой футеровочного кирпича и т. п. ) в шлаковом щебне не должно превышать 5% по массе, а содержание глины – 2 %.

5.2.5.Не допускается применение в асфальтобетонных смесях щебня из доменных и сталеплавильных шлаков текущего выхода и шлаков, выдержанных в отвалах менее двух лет.

5.3. П е с о к.

5.3.1. При приготовлении асфальтобетонных смесей на шлаковом щебне предпочтение следует отдавать шлаковому песку.

5.3.2.Количество пылевидных и глинистых частиц, определяемых отмучиванием в шлаковом песке, так же как и в природном, не должно превышать 3% по массе, в том числе –0,5% глины.

5.3.3.Для приготовления асфальтобетонных смесей применяются все виды гранулированных доменных шлаков, отвечающие требованиям ГОСТ 3476–74, и шлакопемзовые пески.

5.3.4.Гранулированные доменные шлаки и шлакопемзовые пески не должны быть загрязненными. Содержание крупных кусков шлака (более 10 мм), а также других примесей не должно превышать 5% по массе.

5.3.5.Не допускается хранение гранулированных доменных шлаков более 6 месяцев.

На хранение доменных гранулированных титанистых шлаков срок не устанавливается.

5.4. Минеральный порошок.

5.4.1. Для приготовления асфальтобетонных смесей на шлаковых материалах применяются минеральные порошки в соответствии с табл.2, отвечающие требованиям ГОСТ 16557–71.

5.4.2.Минеральный порошок в асфальтобетонные смеси,

приготовленные на шлакопемзовых песках и гранулированных шлаках, добавляют лишь в том случае, когда содержание мелочи (фракций мельче 0,071 мм) в минеральной части после приготовления, укладки и уплотнения не отвечает требованиям табл.3.

5.4.3. При приготовлении асфальтобетонных смесей на шлаковых материалах предпочтение следует отдавать минеральному порошку из аналогичного шлака.

## 6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ИЗ АСФАЛЬТОБЕТОНА НА ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ

6.1. Асфальтобетонные смеси, приготовленные с применением шлаковых материалов, используются для устройства верхних слоев покрытий (в том числе однослойных) на автомобильных дорогах II, III, IV технических категорий, городских улицах и площадях; для устройства нижних слоев покрытий и оснований на автомобильных дорогах I, II, III технических категорий (согласно классификации СНиП II-Д.5-72) в соответствии с рекомендациями табл.7.

6.2. Не рекомендуется применение асфальтобетонных смесей на гранулированных шлаках и шлакопемзовых песках для устройства тротуаров, пешеходных дорожек, отмосток зданий.

6.3. Расчет дорожных одежд с применением асфальтобетонных смесей на шлаковых материалах производится в соответствии с "Инструкцией по проектированию дорожных одежд нежесткого типа" (ВСН 46-72) с учетом исходных параметров табл.8 и настоящих "Рекомендаций" (прилож. 1).

6.4. При расчете на морозоустойчивость коэффициент теплопроводности асфальтобетонных покрытий на основе гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков следует принимать равным 0,12 -0,18 ккал/м.град.час; для асфальтобетонных покрытий на основе отвальных доменных и сталеплавильных шлаков - 0,65 ккал/м.град.час.

6.5. Коэффициент сцепления колеса автомобиля с покры-

Таблица 7

| Техническая категория дороги | Рекомендуемый вид и тип асфальтобетона | | |
|---|---|---|---|
| | для верхнего слоя или однослойного покрытия | для нижнего слоя покрытия | для верхнего слоя или однослойного основания |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Горячие и теплые смеси | | |
| I | Не применяются | Средне-и мелкозернистые типа: А,Б | Пористые крупно- и среднезернистые |
| II | Средне-и мелкозернистые типа: А,Б | Среднезернистые типов А,Б, мелкозернистые типа: А,Б,В | То же |
| III | Средне-и мелкозернистые типов А,Б,В; тип Г | Средне-и мелкозернистые типа: А,Б,В | -"- |
| IУ | Средне-и мелкозернистые типа: А,Б,В; тип Г | Средне-и мелкозернистые типа: А,Б,В | -"- |
| | Холодные смеси | | |
| III | Мелкозернистые на жидком битуме марок МГ и СГ типа Бх; тип Гх | Мелкозернистые на жидком битуме марок МГ и СГ типа Бх | Не применяются |
| IУ | То же | То же | То же |

Примечания: 1. Применение "плотных" горячих и теплых асфальтобетонов в слоях оснований (вместо пористых) допускается при технико-экономическом обосновании.

2. В нижних слоях покрытий автодорог I технической категории и верхнем слое покрытий автодорог II технической категории применяются асфальтобетоны на щебне из прочных изверженных и метаморфических пород с использованием шлакового песка (в том числе гранулированных шлаков и шлакопемзы).

тием из асфальтобетонных смесей на шлаковых материалах должен быть 0,50-0,55.

6.6. Минимально допустимая толщина асфальтобетонных слоев

Таблица 8

| Виды асфальтобетонных смесей | Модуль упругости, кгс/см2 | Предельное сопротивление растяжению при изгибе, кгс/см2 | Примечание |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Горячие (теплые) | | | |
| Крупнозернистые, среднезернистые и мелкозернистые для нижних слоев покрытий и оснований | 6000-9000 | 8-10 | Меньшее значение принимать для асфальтобетонных смесей на щебне из осадочных пород, большее -на щебне из изверженных и метаморфических пород и на шлаковом щебне |
| Среднезернистые и мелкозернистые с применением гранулированного шлака или шлакопемзового песка типа: А | 9000-13000 | 15-18 | То же |
| Б | 7000-11000 | 15-18 | -"- |
| Песчаные (все разновидности) | 7000-13000 | 12-15 | Меньшее значение принимать для асфальтобетонных смесей на шлакопемзовом песке, большее - на гранулированных шлаках |
| Холодные, мелкозернистые и песчаные | 6000-8000 | 9-11 | То же |

Примечание. Модули упругости и предельные сопротивления растяжению при изгибе асфальтобетонов приведены при температуре + 10°С. Для определения расчетных характеристик при температуре + 20°С необходимо приведенные в таблице значения уменьшить на 10%.

на шлаковых материалах:

-крупнозернистых - 8 см;

-холодных (мелкозернистых, песчаных) - 3 см;

-всех остальных видов - 4 см.

6.7.При выборе оснований под покрытие из асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов преимущество следует отдавать основаниям из шлаков и щебеночных материалов, укрепленных гранулированными шлаками, шлаковым вяжущим, битумом или из пористых асфальтобетонных смесей.

## 7. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА ШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ И УСТРОЙСТВА ИЗ НИХ КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

7.1.Асфальтобетонные смеси на основе шлаковых материалов приготавливаются путем смешения компонентов смеси в существующих асфальтобетонных смесительных установках в соответствии со СНиП III-Д.5-72 и ВСН 93-73.

7.2.При приготовлении асфальтобетонов на основе отвальных доменных шлаков рекомендуется применение раздельно-последовательного пофракционного объединения минеральных составляющих с битумом (способ РНС). При этом проводится первоначальная обработка битумом частиц размером 2,5-15 мм, а в обработанную битумом крупную минеральную часть вводятся зерна размером 0-2,5 мм.

7.3.Асфальтобетонные смеси, приготовленные на основе шлаковых материалов, должны иметь температуру на выходе из смесителя, отвечающую требованиям п.4.6. настоящих "Рекомендаций".

7.4.Асфальтобетонные смеси на основе шлаковых материалов укладываются в покрытия автомобильных дорог асфальтоукладчиками и, в виде исключения, вручную под шаблон.

7.5.Покрытия из горячих и холодных асфальтобетонных смесей на основе гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков устраивают как в сухую, так и в сырую погоду: весной, летом и осенью, когда температура весной-не ниже $0^{\circ}C$, а осенью-не ниже $+5^{\circ}C$.

7.6.Минимально допустимая температура укладки асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов должна отве-

чать требованиям табл.1 настоящих "Рекомендаций"

7.7.Целесообразная длина полосы укладки горячей (теплой) асфальтобетонной смеси одним укладчиком, при которой создается хорошее сопряжение двух полос, при температуре воздуха 10-20° может быть от 50 до 100 м; если температура воздуха выше 20°С - то не более 200 м.

Для холодной смеси длина укладываемой полосы допускается до 250 м.

7.8.Толщина укладываемого слоя асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов назначается с учетом уплотняемости (отношение толщины неуплотненного слоя к толщине слоя в плотном теле), табл. 10.

Таблица 10

| Виды асфальтобетонных смесей | Уплотняемость |
|---|---|
| Крупнозернистые | 1,4-1,65 |
| Среднезернистые | 1,5-1,6 |
| Мелкозернистые | 1,5-1,7 |
| Песчаные с природным или дробленым песком | 1,55-1,75 |
| Песчаные из шлаковых материалов | 1,66-1,8 |
| Холодные смеси | 1,6-1,8 |

7.9.При устройстве двухслойного покрытия из асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов верхний слой укладывается не ранее 10 дней после устройства нижнего слоя.

7.10.Асфальтобетонные смеси, приготовленные на основе шлаковых материалов, уплотняют в следующей последовательности: начальное уплотнение -легкими гладковальцовыми моторными катками (до 6 т), вибрационными катками с выключенной вибросистемой, количество проходов по одному следу - 3-5; окончательное уплотнение - тяжелыми гладковальцовыми моторными катками (10, 15, 18 т), самоходными катками на пневматических шинах (16,30 т) с последующей доукаткой самоходными трехвальцовыми катками, виброкатками с включенной вибросистемой. Общее количество проходов по одному следу - 15-18.

7.11.Покрытие из асфальтобетонной смеси на основе шлако-

вых материалов считается уплотненным, если оно через 10 суток имеет коэффициент уплотнения: для смесей на отвальном шлаковом доменном и сталеплавильных щебнях - 0,96, для смесей с применением гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков - 0,90, холодных смесей (через 30 суток) - 0,85.

7.12. Песчаные асфальтобетонные смеси на основе гранулированных шлаков и шлакопемзовых песков разрешается уплотнять в холодном состоянии при температуре 20-30°С, последовательность уплотнения остается такой же, как указано в п.7.10.

7.13. Холодные асфальтобетонные смеси, приготовленные с применением шлаковых материалов, следует уплотнять самоходными катками на пневматических шинах (8-12 проходов по одному следу) или моторными легкими катками (до 6-8 проходов по одному следу). Если холодные смеси уплотняют виброкатками, то по одному следу делают 3-5 проходов с выключенным вибратором и 6-8 - с включенным.

7.14. Процесс формирования покрытий, как из холодных, так и из горячих (теплых) асфальтобетонных смесей с применением шлаковых материалов, продолжается в период движения транспорта, поэтому должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

а/движение автотранспорта следует открывать немедленно после устройства очередного участка (за сутки, смену);

б/скорость движения автотранспорта не должна превышать 50 км/час;

в/необходимо регулировать движение автотранспорта по всей ширине проезжей части.

Окончательное уплотнение покрытия благодаря проезду автомобилей достигается:

для горячих (теплых) смесей через 5-7 суток;

для холодных - 10-15 суток.

## 8. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

Правила приемки и поставки асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов производятся в соответствии с ГОСТ 9128-76.

## 9. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ

9.1. Методы испытания асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов должны соответствовать ГОСТ 12801-77.

9.2. Методы испытания материалов, применяемых для приготовления асфальтобетонных смесей, должны соответствовать:

для битумов - ГОСТ 11501-78 до ГОСТ 11512-65;
для щебня - ГОСТ 8269-76;
для песка - ГОСТ 8735-75;
для минерального порошка - ГОСТ 12784-71;
для гранулированного шлака и шлакопемзового песка - ГОСТ 8735-75, ГОСТ 3344-77, ГОСТ 5382-73.

## 10. МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

10.1. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие асфальтобетона на основе шлаковых материалов требованиям настоящих "Рекомендаций".

Предприятие-изготовитель должно сопровождать асфальтобетонную смесь на основе шлаковых материалов паспортом, в котором указывается:

а) наименование предприятия-изготовителя;
б) номер и дата паспорта;
в) наименование и адрес потребителя;
г) вид асфальтобетонной смеси;
д) масса асфальтобетонной смеси;
е) состав асфальтобетонной смеси;
ж) температура приготовления асфальтобетонной смеси.

10.2. Для транспортирования горячих асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов к месту укладки используется автомобильный транспорт, при этом паспортом сопровождается смесь, отгружаемая в каждом автомобиле.

Холодные асфальтобетонные смеси к месту укладки могут также транспортироваться железнодорожным и водным транспортом, паспортом сопровождается смесь в каждом вагоне или барже.

Холодные смеси перед погрузкой в транспортные средства должны быть рыхлыми и иметь температуру не выше +50°С зимой и летом.

10.3. Холодные асфальтобетонные смеси с использованием шлаковых материалов могут храниться на открытых площадках в штабелях высотой не более 2 м. Срок хранения холодных асфальтобетонных смесей - не более 8 месяцев.

10.4. Не допускается смешение холодных асфальтобетонных смесей неодинакового зернового состава, приготовленных на различных марках битума и на шлаковых материалах различных металлургических заводов.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

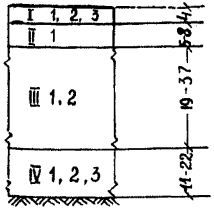
При приготовлении, укладке и уплотнении асфальтобетонных смесей на основе шлаковых материалов следует соблюдать требования, предусмотренные "Правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог", утвержденными Минтрансстроем от 10 октября 1968 года и Минавтодором РСФСР от 14 октября 1968 года и согласованными с ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог от 12 октября 1968 года.

Приложение 1

## Рекомендуемые конструкции дорожных одежд с максимальным использованием шлаковых материалов

### а) для Центра Европейской части РСФСР и Урала

Таблица 1.1

| Схема конструкций дорожной одежды | Дорожно-климатическая зона | Категория дороги, тип покрытия | № слоя | Модуль упругости слоя, кгс/см² | Толщина слоев дорожной одежды, см | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | тип местности по характеру поверхностного стока и степени увлажнения | | | | | | | | |
| | | | | | I и II | | | | I | | | II | |
| | | | | | расчетные модули упругости грунтов | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | | | | | 1000 | 600 | 500 | 390 | 280 | 240 | 370 | 240 | 210 |
| | | | | | Етр= 1850 кгс/см² | | | | | | | | |
| | | | I-2,3 | 13000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | П | П кап. | II-I | 9000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 19 | 22 | 25 | 29 | 34 | 36 | 29 | 35 | 38 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 16 | 16 | 17 | 18 | 18 | 18 | 19 | 18 |
| I-1-горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков | | | I-2,3 | 13000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | П | П кап. | II-I | 9000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 19 | 23 | 26 | 30 | 35 | 36 | 29 | 31 | 38 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 14 | 14 | 15 | 16 | 18 | 18 | 18 | 18 |

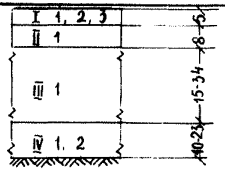
Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-горячий асфальтобетон на основе шлакопемзового песка /30-40%/ в комплексе со щебнем /60-70%/; | П | П кап. | I-2,3<br>П-I<br>Ш-I,2<br>IУ-3 | 13000<br>9000<br>6000<br>1200 | 4<br>8<br>19<br>- | 4<br>8<br>24<br>15 | 4<br>8<br>27<br>15 | 4<br>8<br>31<br>16 | 4<br>8<br>35<br>19 | 4<br>8<br>30<br>22 | 4<br>8<br>30<br>19 | 4<br>8<br>35<br>21 | 4<br>8<br>34<br>19 |
| 3-горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков /30-40%/ в комплексе со щебнем /60-70%/ | Ш | П кап. | I-2,3<br>П-I<br>Ш-I,2<br>IУ-I | 11500<br>8500<br>6000<br>1500 | 4<br>8<br>19<br>- | 4<br>8<br>24<br>13 | 4<br>8<br>27<br>13 | 4<br>8<br>30<br>14 | 4<br>8<br>33<br>15 | 4<br>8<br>32<br>15 | 4<br>8<br>31<br>14 | 4<br>8<br>37<br>15 | 4<br>8<br>35<br>14 |
| П-1-горячий крупнозернистый или среднезернистый асфальтобетон с содержанием гранулированных шлаков 10-20% | Ш | П кап. | I-2,3<br>П-I<br>Ш-I,2<br>IУ-2 | 11500<br>8500<br>6000<br>1500 | 4<br>8<br>19<br>- | 4<br>8<br>22<br>18 | 4<br>8<br>25<br>17 | 4<br>8<br>27<br>19 | 4<br>8<br>31<br>18 | 4<br>8<br>31<br>17 | 4<br>8<br>30<br>16 | 4<br>8<br>35<br>17 | 4<br>8<br>34<br>15 |
| Ш-1-подобранные щебеночные или гравийные материалы, укрепленные 20% гранулированного шлака в сочетании с 5-6% портландцемента; | Ш | П кап. | I-2,3<br>П-I<br>Ш-I,2<br>IУ-3 | 11500<br>8500<br>6000<br>1200 | 4<br>8<br>19<br>- | 4<br>8<br>24<br>15 | 4<br>8<br>27<br>17 | 4<br>8<br>29<br>18 | 4<br>8<br>33<br>18 | 4<br>8<br>32<br>18 | 4<br>8<br>31<br>17 | 4<br>8<br>36<br>18 | 4<br>8<br>34<br>17 |

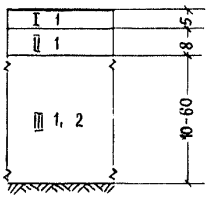
Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Етр= | 1650 | кгс/см$^2$ | | | |
| 2-подобранные щебеночные или гравийные материалы, укрепленные тонкомолотым гранулированным шлаком-8-9% в сочетании с портландцементом-1-2% | II | III кап. | I-I,2,3 | 13000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 21 | 23 | 27 | 32 | 30 | 28 | 35 | 32 |
| | | | IУ-1 | 1500 | - | 15 | 17 | 17 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | II | III кап. | I-I,2,3 | 13000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 21 | 24 | 28 | 34 | 32 | 28 | 36 | 32 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 17 | 16 | 17 |
| IУ-1-грунты, укрепленные портландцементом; 2-шлакопемзовый песок; 3-песок природный | II | III кап. | I-I,2,3 | 13000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 21 | 24 | 27 | 33 | 31 | 29 | 35 | 33 |
| | | | IУ-3 | 1200 | - | 20 | 17 | 20 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 |
| | III | III кап. | I-I,2,3 | 11500 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 8500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 22 | 25 | 28 | 31 | 30 | 28 | 34 | 30 |
| | | | IУ-1 | 1500 | - | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 |
| | III | III кап. | I-I,2,3 | 11500 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 8500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 22 | 24 | 28 | 32 | 30 | 30 | 35 | 33 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 12 | 14 | 12 | 12 | 13 | 11 | 13 | 12 |
| | III | III кап. | I-I,2,3 | 11500 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 8500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-I,2 | 6000 | 20 | 23 | 26 | 29 | 33 | 32 | 30 | 36 | 34 |
| | | | IУ-3 | 1200 | - | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 12 |

Продолжение таблицы 1.1

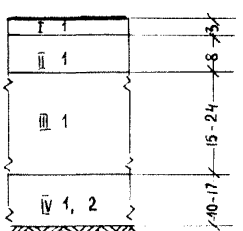
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | 1000 | 500 | 500 | 390 | 280 | 240 | 370 | 240 | 210 |
| | | | | | | | Етр= 1850 | | кгс/см$^2$ | | | | |
| | П | П | I-2,3 | 13000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | кап. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 19 | 17 | 20 | 21 | 26 | 28 | 21 | 34 | 32 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 11 | 10 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 |
| I-1-горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков; | П | П | I-2,3 | 13000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 19 | 18 | 20 | 24 | 28 | 29 | 23 | 34 | 27 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 12 | 12 | 13 | 16 | 15 | 16 | 17 | 23 |
| 2-горячий асфальтобетон на основе шлакопемзового песка /30-40%/ в комплексе со щебнем /60-70%/; | Ш | П кап. | I-2,3 | 13000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 19 | 18 | 21 | 23 | 27 | 26 | 24 | 30 | 29 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 15 |
| 3-горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков /30-40%/ в комплексе со щебнем /60-70%/ | | | I-2,3 | 13000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 19 | 19 | 21 | 22 | 25 | 25 | 22 | 27 | 25 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 18 | 21 |
| | | | | | | | Етр= 1650 | | кгс/см$^2$ | | | | |
| II-1-горячий крупнозернистый или среднезернистый асфальтобетон с содержанием щебня осадочных пород 80-90% и гранулированных шлаков 10-20% | П | III кап. | I-I,2,3 | 11500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 16 | 15 | 15 | 17 | 20 | 23 | 17 | 27 | 26 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 13 | 16 | 11 | 17 | 18 |

Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ш-1-слои из фракционного щебня, гравия или шлака, устраиваемые по способу заклинки; | П | Ш кап. | I-I,2,3 | 11500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-I | 4500 | 16 | 17 | 16 | 18 | 20 | 21 | 18 | 28 | 28 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 10 | 10 | 14 | 19 | 12 | 16 | 15 |
| IУ-2-песок природный | Ш | Ш кап. | I-I,2,3 | 11500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 1-грунт, укрепленный битумом | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-I | 4500 | 17 | 15 | 15 | 16 | 18 | 18 | 16 | 19 | 23 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 13 | 13 | 12 | 16 | 17 |
|  | Ш | Ш кап. | I-I,2,3 | 11500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-I | 4500 | 17 | 17 | 16 | 16 | 18 | 17 | 18 | 20 | 23 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 10 | 12 | 15 | 15 | 10 | 15 | 17 |
| | | | | | 1000 | 600 | 500 | 390 | 280 | 240 | 370 | 240 | 210 |
| | | | | | | | Етр=1350 кгс/см$^2$ | | | | | | |
| | П | Ш усовер. облегч. | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-I | 1500 | - | 15 | 18 | 26 | 36 | 36 | 27 | 43 | 41 |
| I-1-горячий асфальтобетон на основе шлакового песка | П | Ш усовер. облегч. | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-2 | 1200 | - | 17 | 26 | 36 | 51 | 44 | 38 | 60 | 49 |
| Ц-1-горячий крупнозернистый или среднезернистый асфальтобетон с содержанием щебня осадочных пород 80-90% и гранулированных шлаков 10-20% | Ш | Ш усовер. облегч. | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | П-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | Ш-I | 1500 | - | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 | 26 | 36 | 43 |

Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III-1-грунты, укрепленные битумом; 2-песок | | | | | | | | | | | | | |
| | III | III | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-2 | 1200 | - | 17 | 26 | 33 | 41 | 51 | 36 | 51 | 44 |
| | | | | | | | | | Етр = 1150 кгс/см$^2$ | | | | |
| | II | IУ | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-I | 1500 | - | 10 | 11 | 23 | 29 | 36 | 24 | 43 | 41 |
| | II | IУ | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-2 | 1200 | - | 10 | 11 | 14 | 30 | 39 | 25 | 44 | 43 |
| | III | IУ | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-I | 1500 | - | 10 | 11 | 21 | 22 | 28 | 28 | 29 | 36 |
| | III | IУ | I-I | 9500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-2 | 1200 | - | 10 | 11 | 12 | 23 | 29 | 12 | 30 | 36 |
| | | | | | 1000 | 600 | 500 | 390 | 280 | 240 | 370 | 240 | 21 |
| | | | | | | | | | Етр = 1350 кгс/см$^2$ | | | | |
| | II | III | I-I | 9000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | усовер. | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | облегч. | III-I | 4500 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 19 | 15 | 22 | 24 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |



Продолжение таблицы 1.1

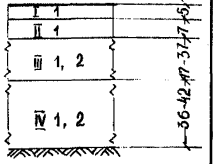
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I-1-холодный асфальтобетон на основе шлаковых материалов | II | III усовер. облегч. | I-I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 20 | 15 | 24 | 24 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| II-1-горячий пористый крупнозернистый или среднезернистый асфальтобетон с содержанием гранулированных шлаков в количестве 10-20% | III | III усовер. облегч. | I-I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 19 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| III-1-слой из фракционного щебня, гравия или шлака, устраиваемый по способу заклинки | III | III усовер. облегч. | I-I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 20 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | | | | | | | Етр=1150 | | кгс/см$^2$ | | | | |
| IУ-1-грунт, укрепленный битумом; 2-песок природный | II | IУ усовер. облегч. | I-I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 21 |
| | | | IУ-I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 17 | 10 | 14 | 15 |
| | II | IУ усовер. облегч. | I-I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II-I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III-I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 15 | 23 | 23 |
| | | | IУ-2 | 1200 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 |

Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | III | IУ усовер. облегч. | I–I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II–I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III–I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | | | IУ–I | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 17 |
| | III | IУ усовер. облегч. | I–I | 9000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | II–I | 6000 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | | | III–I | 4500 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 |
| | | | IУ–2 | 1500 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

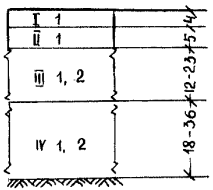
б) Для Юга Европейской части РСФСР

Таблица 1.2

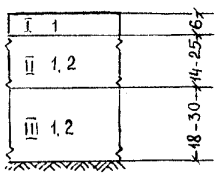
| Схема конструкции дорожной одежды | Дорожно-климатическая зона | Категория дороги, тип покрытия | № слоя | Модуль упругости слоя, кгс/см² | Толщина слоев дорожной одежды, см | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | тип местности по характеру поверхностного стока и степени увлажнения | | | | | | | | |
| | | | | | I и II | | | I | | | II | | |
| | | | | | расчетные модули упругости грунтов | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | | | | | 1000 | 600 | 500 | 420 | 340 | 280 | 390 | 280 | 240 |
| | | | | | | | | Етр= | 1850 | кгс/см² | | | |
| | III | II кап. | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 9000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | III-I | 4000 | 20 | 26 | 28 | 30 | 38 | 36 | 31 | 36 | 37 |
| | | | IУ-I | 1000 | - | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 42 |
| I-1-горячий мелкозернистый асфальтобетон на основе щебня осадочных пород | III | II кап. | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 9000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | III-2 | 5000 | 18 | 22 | 23 | 25 | 27 | 30 | 26 | 30 | 31 |
| | | | IУ-I | 1000 | - | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| II-1-горячий среднезернистый асфальтобетон на основе шлаков | III | II кап. | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 7000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | III-2 | 5000 | 18 | 17 | 19 | 20 | 22 | 24 | 20 | 24 | 27 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 36 | 36 | 36 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| III-1-малопрочные местные каменные материалы, укрепленные портландцементом | | | | | 1000 | 600 | 500 | 450 | 420 | 340 | 420 | 340 | 280 |

Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ш-2-шлаки, укрепленные портландцементом | IУ | II кап. | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 9000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | Ш-I | 4000 | 20 | 26 | 28 | 30 | 30 | 33 | 30 | 33 | 36 |
| | | | IУ-I | 1000 | - | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| IУ-1-ракушечник, укрупненный мальми дозами портландцемента; | IУ | II кап. | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 9000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | Ш-2 | 5000 | 18 | 22 | 23 | 25 | 25 | 27 | 25 | 27 | 30 |
| | | | IУ-I | 1000 | - | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 2-местные грунты, укрепленные портландцементом | IУ | II | I-I | 12500 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | II-I | 9000 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | | | Ш-2 | 5000 | 18 | 17 | 19 | 20 | 20 | 22 | 20 | 22 | 24 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 36 | 36 | 36 | 36 | 40 | 36 | 40 | 40 |
| | | | | | 1000 | 600 | 500 | 420 | 340 | 280 | 390 | 280 | 240 |
| | | | | | | | | Етр=1650 | | кгс/см$^2$ | | | |
| | Ш | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | Ш-I | 4000 | 18 | 17 | 18 | 19 | 21 | 23 | 19 | 23 | 28 |
| | | | IУ-I | 800 | - | 26 | 26 | 26 | 30 | 30 | 30 | 30 | 36 |
| I-1-горячий мелкозернистый асфальтобетон на основе шлаков | Ш | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | Ш-2 | 5000 | 16 | 14 | 15 | 17 | 17 | 18 | 17 | 18 | 20 |
| | | | IУ-I | 800 | - | 24 | 24 | 26 | 30 | 30 | 26 | 30 | 30 |
| II-1-горячий среднезернистый асфальтобетон на основе шлаков | | | | | | | | | | | | | |



Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ш-1-малопрочные местные каменные материалы, укрепленные портландцементом; | Ш | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-2 | 5000 | 16 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 15 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 18 | 18 | 20 | 26 | 26 | 20 | 26 | 30 |
| | | | | | 1000 | 600 | 500 | 450 | 420 | 340 | 420 | 340 | 280 |
| 2-шлаковые смеси, укрепленные портландцементом | IУ | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| IУ-I-мелкий ракушечник; | | | III-I | 4000 | 18 | 17 | 18 | 19 | 19 | 21 | 19 | 21 | 23 |
| | | | IУ-I | 800 | - | 26 | 26 | 26 | 26 | 30 | 26 | 30 | 30 |
| 2-местные грунты, укрупненные портландцементом | IУ | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-2 | 5000 | 16 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 18 |
| | | | IУ-I | 800 | - | 24 | 24 | 26 | 26 | 30 | 26 | 30 | 30 |
| | IУ | Ш кап. | I-I | 12000 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | | II-I | 9000 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | | | III-2 | 5000 | 16 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 |
| | | | IУ-2 | 1500 | - | 18 | 18 | 18 | 20 | 26 | 20 | 26 | 26 |
| | | | | | 1000 | 600 | 500 | 420 | 340 | 280 | 390 | 280 | 240 |
| | | | | | | | | Етр= 1500 | | кгс/см$^2$ | | | |
|   | Ш | IУ кап. | I-I | 9000 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | | | II-I | 4000 | 21 | 17 | 19 | 20 | 23 | 24 | 21 | 24 | 25 |
| | | | III-I | 800 | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I -1-горячий средне-зернистый асфальто-бетон на основе шлаков | Ш | IУ кап. | I-I<br>П-I<br>Ш-I | 9000<br>5000<br>800 | 6<br>19<br>- | 6<br>16<br>26 | 6<br>18<br>26 | 6<br>17<br>30 | 6<br>19<br>30 | 6<br>21<br>30 | 6<br>18<br>30 | 6<br>21<br>30 | 6<br>22<br>30 |
| II -1-малопрочные мест-ные каменные мате-риалы, укрепленные портландцементом ; | Ш | IУ кап. | I-I<br>П-2<br>Ш-2 | 9000<br>5000<br>1500 | 6<br>19<br>-<br>1000 | 6<br>15<br>18<br>600 | 6<br>15<br>18<br>500 | 6<br>15<br>20<br>450 | 6<br>14<br>26<br>420 | 6<br>16<br>26<br>340 | 6<br>16<br>20<br>420 | 6<br>16<br>26<br>340 | 6<br>18<br>26<br>280 |
| 2-шлаковые смеси, укрепленные портланд цементом<br>Ш -1-мелкий ракушечник | IУ | IУ кап. | I-I<br>П-I<br>Ш-I | 9000<br>4000<br>800 | 6<br>21<br>- | 6<br>17<br>30 | 6<br>19<br>30 | 6<br>20<br>30 | 6<br>20<br>30 | 6<br>23<br>30 | 6<br>20<br>30 | 6<br>23<br>30 | 6<br>24<br>30 |
| 2-местные грунты, укрепленные порт-ландцементом | IУ | IУ кап. | I-I<br>П-2<br>Ш-I | 9000<br>5000<br>800 | 6<br>19<br>- | 6<br>16<br>26 | 6<br>18<br>26 | 6<br>16<br>30 | 6<br>17<br>30 | 6<br>19<br>30 | 6<br>17<br>30 | 6<br>19<br>30 | 6<br>21<br>30 |
| | IУ | IУ кап. | I-I<br>П-2<br>Ш-2 | 9000<br>5000<br>1500 | 6<br>19<br>- | 6<br>15<br>18 | 6<br>15<br>18 | 6<br>15<br>18 | 6<br>15<br>20 | 6<br>14<br>26 | 6<br>15<br>20 | 6<br>14<br>26 | 6<br>16<br>26 |

Приложение 2

Ориентировочные стоимости устройства конструктивных слоев дорожных одежд на основе или с использованием шлаковых материалов

| Наименование конструктивного слоя, его толщина (минимальная) | Стоимость 1 м² конструктивного слоя, руб. | На каждый последующий 1 см толщины добавлять, руб. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков, 4 см | 0,76 | 0,19 |
| Горячий асфальтобетон на основе шлакопемзового песка (30-40%) в комплексе со щебнем (60-70%), 4 см | 0,96 | 0,24 |
| Горячий асфальтобетон на основе гранулированных шлаков (30-40%) в комплексе со щебнем, 4 см | 0,80 | 0,20 |
| Горячий крупнозернистый или среднезернистый асфальтобетон с содержанием гранулированных шлаков 10-20%, 5 см | 1,55 | 0,31 |
| Подобранные щебеночные или гравийные материалы, укрепленные 20% гранулированного шлака в сочетании с 5-6% портландцемента, 19 см | 2,85 | 0,15 |
| Подобранные щебеночные или гравийные материалы, укрепленные 8-9% тонкомолотого граншлака с 1-2% цемента, 19 см | 2,66 | 0,14 |
| Слой из фракционированного щебня, гравия или шлака, устраиваемый по способу заклинки, 15 см | 1,80 | 0,12 |
| Грунты, укрепленные тонкомолотым граншлаком 8-10% с 1-2% цемента, 11 см | 0,55 | 0,05 |
| Шлакопемзовый песок, 11 см | 0,44 | 0,04 |

Приложение 3

## Экономическая эффективность применения шлаковых материалов в асфальтобетонных смесях

Экономическая эффективность применения шлаковых материалов в асфальтобетонных смесях рассмотрена на примере автодороги х.Шахтенки - г.Новошахтинск Ростовской области из сравнения эквивалентных по модулю упругости ($E_{общ}$ =2000 кгс/см$^2$) конструкций дорожных одежд на основе привозных каменных материалов и шлаков Красносулинского металлургического завода.

При расчете использована смета на устройство дорожной одежды, составленная хозрасчетным проектно-сметным бюро Ростовавтодора. Из общей стоимости строительства сделан перерасчет на стоимость устройства 1 км дорожной одежды

| Дорожная одежда на основе каменных материалов $E_{общ}$ = 2000 кгс/см2 | Дорожная одежда на основе шлаков $E_{общ}$ = 2000 кгс/ см$^2$ |
|---|---|
| Среднезернистая асфальтобетонная смесь марки Ц; $H_1$ = 4,5 см; $E_1$ =12500 кгс/ см$^2$ | Мелкозернистая асфальтобетонная смесь на шлаковом щебне; $H_1$ = 5 см; $E_1$= 12000 кгс/см$^2$ |
| Крупнозернистая асфальтобетонная смесь марки Ш; $H_2$=5 см; $E_2$=9000 кгс/ см$^2$ | Крупнозернистая асфальтобетонная смесь на шлаковом щебне: $H_2$ =5 см; $E_2$ =9000 кгс/ см$^2$ |
| Верхний слой основания из фракционного щебня 20-40мм, пропитанного битумом: $H_3$ = 9 см; $E_3$=6000кгс/ см$^2$ | Верхний слой основания из шлакового щебня, пропитанного битумом: $H_3$ =12 см; $E_3$ =4000 кгс/ см$^2$ |
| Нижний слой основания из щебня фракции 40-70 мм: $H_4$=15 см; $E_4$=4000кгс/ см$^2$ $E_{грунта}$ =390 кгс/ см$^2$ | Нижний слой основания из шлакового щебня: $H_4$=20 см; $E_4$=2000кгс/ см$^2$ $E_{грунта}$ =390 кгс/см$^2$ |

Сметная стоимость устройства дорожных одежд на основе природных каменных и шлаковых материалов приводится ниже (табл.п.3.1).

Таблица I

Сметная стоимость устройства дорожных одежд на основе природных каменных и шлаковых материалов на примере автодороги х.Шахтенки- г.Новошахтинск

| Обоснование | Наименование видов работ или затрат | Ед. изм. | Количество | Сметная стоимость, руб. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | по проекту | | предл. констр. | |
| | | | | стоим. един. | общая | стоим. един. | общая |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 32-84<br>45-16 б<br>к=0,5 | Устройство корыта глубиной 38,0см в грунте II группы механизированным способом | I00 м$^2$ | 65,4 | 2,87 | 188 | 2,87 | 188 |
| 32-92<br>45-16 б | То же, вручную | I00 м$^2$ | 7,26 | 14,9 | 108 | 14,9 | 108 |
| 32-47<br>32-149<br>45-24б,г | Устройство нижнего слоя основания из щебня фракции 40-70 мм толщиной 15 см | I00 м$^2$ | 67,0 | 110,62 | 7400 | - | - |
| 32-148<br>45-24 в | Устройство верхнего слоя основания из щебня фракции 20-40 мм толщиной 9 см | I00 м$^2$ | 60,4 | 78,076 | 5310 | - | - |
| 32-25<br>45-5а | Розлив битума - 2,5 л/м$^2$ | т | 15,1 | 48,677 | 735 | - | - |
| 32-320<br>32-321<br>45-55а,б | Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 5см, 3 марки | I00 м$^2$ | 59,8 | 154,702 | 9270 | - | - |

Продолжение таблицы I

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32-324<br>32-325<br>45-55д,е | Устройство верхнего слоя покрытия из среднезернистой асфальтобетонной смеси 2 марки толщиной 4,5 см | I00 м$^2$ | 59,8 | 164,39 | 9850 | - | - |
| 32-27 | Дополнительный транспорт битума | т | 15,1 | 3,048 | 46 | - | - |
| 32-160<br>32-159<br>45-28б,в | Устройство двухслойного основания из шлака толщиной 32 см | I00 м$^2$ | 67,0 | - | - | 104,5 | 9750 |
| 32-25<br>45-5-а | Розлив битума - 2,5 л/м2 | т | 15,1 | - | - | 48,677 | 735 |
| 32-320<br>32-321<br>45-55а,б | Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 5 см на шлаковом щебне | I00 м$^2$ | 59,8 | - | - | 135,684 | 8140 |
| 32-326<br>32-327<br>45-55ж,з | Устройство верхнего слоя покрытия из мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 5 см на шлаковом щебне | I00 м$^2$ | 59,8 | - | - | 168,932 | 10100 |
| 32-27 | Дополнительный транспорт битума | т | 15,1 | - | - | 3,048 | 46 |
| | Итого: | | | | 32901 | 29062 | |
| | Накл.расходы 14,3% | | | | 4705 | 4156 | |
| | Итого: | | | | 37606 | 33218 | |
| | Плановые накопления 6% | | | | 2256 | 1993 | |
| | Всего: | | | | 39862 | 35211 | |

Экономический эффект от замены привозных каменных материалов шлаками Красносулинского металлургического завода составит: 39479 - 35084 = 4395 руб. на I км дороги.

Приложение 4

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ

I. ГОСТ 9I28-76. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. М.,"Изд-во стандартов",. I976.

2. ГОСТ I280I-77. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний. М., "Изд-вс стандартов" I977.

3. ГОСТ 22245-76. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования. М., "Изд-во стандартов", I976.

4. ГОСТ II955-74. Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические требования. М., "Изд-во стандартов", I974.

5. ГОСТ 3344-73. Щебень шлаковый и сталеплавильный для дорожного строительства. М., "Изд-во стандартов", I973.

6. ГОСТ II50I-73. Битумы нефтяные дорожные. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I977.

7. ГОСТ II5I2-65. Битумы нефтяные. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I977.

8. ГОСТ I6557-7I. Порошок минеральнйй для асфальтобетонных смесей. М., "Изд-во стандартов", I97I.

9. ГОСТ I2784-7I. Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I97I.

I0. ГОСТ 8735-75. Песок для строительных работ. Общие требования. М., "Изд-во стандартов", I975.

II. ГОСТ 8267-77. Щебень из естественного камня для строительных работ. Общие требования. М., "Изд-во стандартов",I977.

I2. ГОСТ 3476-74. Шлаки доменные гранулированные для производства цемента. М., "Изд-во стандартов", I974.

I3. ГОСТ 8269-76. Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I976.

I4. ГОСТ 8735-75. Песок для строительных работ. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I975.

I5. ГОСТ 5382-73. Песок шлакопемзовый. Методы испытаний. М., "Изд-во стандартов", I973.

I6. СНиП ШД.5-72. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. М., "Стройиздат", I973.

I7. СНиП ШД.5-78. Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ. Приемка в эксплуатацию. М., "Стройиздат", I973.

I8. ВСН 46-72. Инструкция по проектированию конструкций дорожных одежд нежесткого типа. М., "Транспорт", I972.

I9. ВСН I23-77. Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими, "Транспорт", I977.

20. Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий. М., "Транспорт", I978.

gost.e-ecolog.ru