

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
С С С Р

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ )

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

ПО ПРИМЕНЕНИЮ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ  
В РАЙОНАХ СУРОВОГО КЛИМАТА  
И ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ  
(В ТОМ ЧИСЛЕ В НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНАХ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ )

*Москва 1974*

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ  
В РАЙОНАХ СУРОВОГО КЛИМАТА  
И ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ  
(В ТОМ ЧИСЛЕ В НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНАХ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ )

Одобрены Техническим управлением  
Минтрансстроя

УДК 625.7.06:691.16

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ В РАЙОНАХ СУРОВОГО КЛИМАТА И ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ В НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ). Союздорнин, М., 1974.

Разработаны в развитие действующих нормативно-технических документов применительно к региональным условиям II дорожно-климатической зоны в пределах Западной Сибири.

По условиям строительства и эксплуатации дорожных покрытий из битумоминеральных материалов район разделен на две подзоны. Для каждой из подзон рекомендованы конкретные типы асфальтобетонных и битумоминеральных смесей. Даны рекомендации по использованию в составе асфальтобетонных и битумоминеральных смесей щебня из отходов горнорудных предприятий Урала и Кузбасса, а также местных гравийных материалов и керамдора.

Табл. - 3, рис. - 1, приложений - 6.

(С) СОЮЗДОРНИН, 1974 г.

УДК 625.7.06:691.18

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В ряде районов нашей страны, в частности в Западной Сибири, включая развивающиеся районы добычи нефти и газа в Тюменской и Томской областях, до настоящего времени не накоплено достаточного положительного опыта строительства, ремонта и содержания дорожных покрытий из битумоминеральных материалов.

В связи с этим Омским филиалом Союздорнии проведены исследования службы битумоминеральных покрытий в районах с суровым климатом II дорожно-климатической зоны (в пределах Западной Сибири).

Настоящие "Методические рекомендации по применению битумоминеральных материалов для дорожных покрытий в районах сурового климата и высокой влажности (в том числе в нефтегазоносных районах Западной Сибири)" разработаны в развитие действующих нормативно-технических документов (СНиП 1-Д. 2-70, ГОСТ 9128-67, ГОСТ 17080-71).

В них рассмотрены вопросы выбора рациональных типов асфальтобетонных и битумоминеральных смесей применительно к конкретным климатическим условиям, а также использования некоторых местных материалов и отходов горнорудной промышленности в составе битумоминеральных смесей.

В "Методических рекомендациях" не освещаются вопросы выбора конструкций дорожных одежд и типа покрытий (жесткие или нежесткие). Эти вопросы должны решаться на основе технико-экономического сравнения вариантов.

"Методические рекомендации" предназначены для широкой опытной проверки при строительстве битумоминеральных покрытий во II дорожно-климатической зоне (в пределах Западной Сибири).

"Методические рекомендации" составили кандидаты технических наук Н.В.Матлаков, Ю.Е.Никольский и инженеры А.С.Барановский и А.Г.Широков.

Замечания и пожелания по данной работе просьба направлять по адресу: 143900 Московская обл., Балашиха-8, Союздорнии, или Омск-80, проспект Мира,3, Омский филиал Союздорнии.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие "Методические рекомендации" пред назначены для руководства при проектировании асфальтобетонных и битумоминеральных смесей и строительстве из них дорожных покрытий в районах с суровым климатом и высокой влажностью.

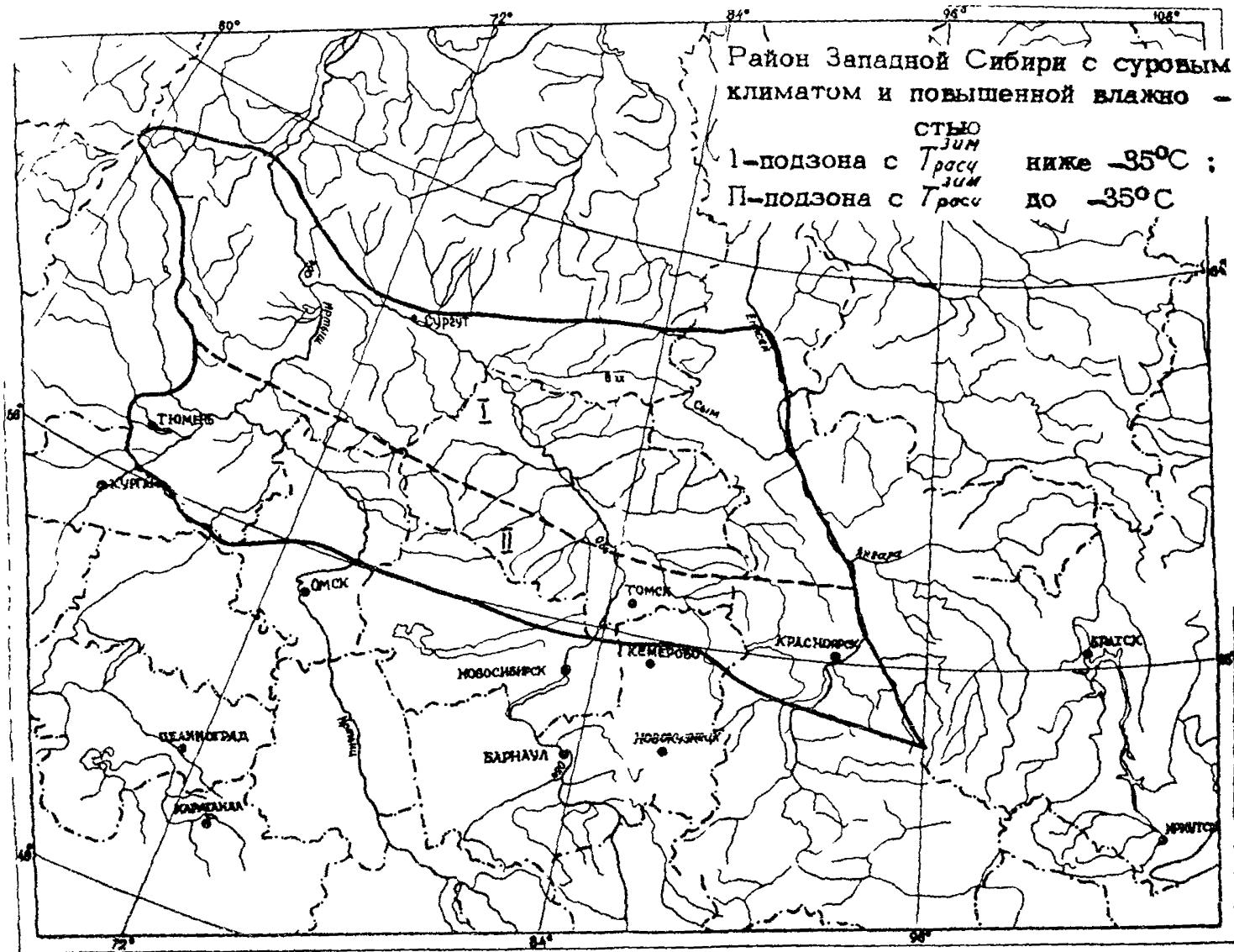
2. Показатели физико-механических свойств и структуры асфальтобетонных и битумоминеральных смесей должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128 - 67 "Смеси асфальтобетонные (горячие и теплые) дорожные и аэродромные. Технические требования" и ГОСТ 17060-71 "Смеси битумоминеральные (горячие, теплые, холодные) дорожные и аэродромные. Технические условия".

Исходные материалы: щебень, песок, минеральный порошок и битум - должны соответствовать требованиям действующих ГОСТов (ГОСТ 8267-64, ГОСТ 10260-62, ГОСТ 8738-67, ГОСТ 9128-67, ГОСТ 17060-71, ГОСТ 11954-66, ГОСТ 11955-66, ГОСТ 1544 - 52\*, ГОСТ 1972-52).

3. Строительство дорожных покрытий из асфальтобетонных и битумоминеральных смесей должно осуществляться в соответствии с указаниями "Инструкции по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" ВСН 93-73 и "Инструкции по устройству покрытий и оснований из щебня (гравия), обработанного органическими вяжущими" ВСН 123-65.

4. К районам с суровым климатом и высокой влажностью относятся территории, для которых характерны значения средней температуры самого <sup>0</sup>холодного месяца (января) ниже  $-17^{\circ}\text{C}$  и комплексного показателя влажности - индекса сухости - менее 1,0 . В Западной Сибири - это вся территория II дорожно-климатической зоны (см. рисунок).

三



5. Условия работы дорожных покрытий из битумо-минеральных материалов следует характеризовать расчетными температурами (летней и зимней) покрытия и количеством переходов температуры покрытия через  $0^{\circ}\text{C}$  в течение года. В рассматриваемом районе расчетные зимние температуры покрытия составляют от  $-32$  до  $-38^{\circ}\text{C}$ ; летние температуры покрытия – от  $+42$  до  $+48^{\circ}\text{C}$ ; количество переходов температуры покрытия через  $0^{\circ}\text{C}$  в течение года составляет от 58 до 64.

По условиям работы дорожных покрытий в этом районе выделено две подзоны: 1-я (северная) – с расчетными температурами покрытия ниже  $-35^{\circ}\text{C}$  зимой и до  $+45^{\circ}\text{C}$  летом; 2-я (южная) – с расчетными температурами покрытия до  $-35^{\circ}\text{C}$  зимой и выше  $+45^{\circ}\text{C}$  летом (приложение 1).

Продолжительность сезона строительства покрытий из битумоминеральных материалов составляет: в первой подзоне – 70–90 дней (из горячих смесей) и 100–150 дней (из теплых смесей); во второй подзоне 90–110 дней (из горячих смесей) и 140–170 дней (из теплых смесей).

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПЫ СМЕСЕЙ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

6. Тип асфальтобетонной или битумоминеральной смеси по зерновому составу и марку вяжущего выбирают с учетом назначения слоя покрытия, интенсивности движения автомобилей и условий работы дорожного покрытия в конкретном районе.

7. Для дорожных покрытий в рассматриваемом районе рекомендуются теплые и горячие асфальтобетонные и битумоминеральные смеси, тип которых назначается исходя из необходимости обеспечения устойчивости пок-

рытия в различные периоды года (трещиностойкость – зимой, водо- и морозостойкость – весной и осенью, сдвигостойчивость – летом).

8. Асфальтобетонные смеси 1 марки наиболее приемлемы для устройства покрытий на дорогах I и II категорий, а II марки – на дорогах II и III категорий. Применение асфальтобетонных смесей I марки на дорогах III категории и асфальтобетонных смесей II марки на дорогах 1У категории возможно при условии экономической целесообразности.

Битумоминеральные смеси (1 марки) следует применять на дорогах III и 1У категорий.

9. Для верхнего слоя двухслойных покрытий, а также для однослоиных покрытий в рассматриваемом районе рекомендуются (табл.1) горячие и теплые смеси плотных составов: асфальтобетонные – типов Б, В и Г (ГОСТ 9128-67) и битумоминеральные (ГОСТ 17060-71). В качестве вяжущего следует применять вязкие нефтяные дорожные битумы марок БНД-90/130 (для горячих смесей), БНД-130/200 и БНД-200/300, а также жидкие битумы, густеющие со средней скоростью, марки СГ-130/200.

Таблица 1

Категория дороги	Тип смеси	Марка вяжущего
I	Асфальтобетонные смеси 1 марки	
II	тип Б	БНД-90/130
	Асфальтобетонные смеси I и II марок:	
	а) в I подзоне	
	тип Б	БНД-130/200;
	тип В	БНД-200/300
	б) во II подзоне	БНД-130/200
	тип Б	
		БНД-90/130;
		БНД-130/200;
		БНД-200/300

Продолжение табл. 1

Кате- гория дороги	Тип смеси	Марка вяжущего
III	типа В	БНД-90/130; БНД-130/200
	Асфальтобетонные смеси II марки: а) в I подзоне типа Б	БНД-130/200; БНД-200/300; СГ-130/200
	типа В	БНД-130/200; БНД-200/300
	типа Г	БНД-200/300
	б) во II подзоне типа Б	БНД-90/130; БНД-130/200; БНД-200/300
	типа В	БНД-90/130; БНД-130/200
	типа Г	БНД-130/200
	Битумоминеральные смеси I марки: а) в I подзоне	БНД-130/200; БНД-200/300
	б) во II подзоне	БНД-90/130; БНД-130/200
IV	Битумоминеральные смеси I марки: а) в I подзоне	БНД-130/200; БНД-200/300; СГ-130/200
	б) во II подзоне	БНД-90/130; БНД-130/200; БНД-200/300 СГ-130/200

10. Для устройства нижнего слоя двухслойных покрытий на дорогах I и II категорий следует применять горячие крупно- или среднезернистые пористые асфальтобетонные смеси с использованием битума марки БНД-90/130; на дорогах III и IV категорий возможно применение теплых крупно- или среднезернистых смесей (асфальтобетонных и битумоминеральных) с использованием битума марки БНД-130/200.

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ И БИТУМОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

11. Щебень для приготовления асфальтобетонных и битумоминеральных смесей должен отвечать требованиям табл.2.

12. В составе асфальтобетонных и битумоминеральных смесей рекомендуется применять щебень из отходов горнорудных предприятий Урала (Первоуральского и Высокогорского) и Кузбасса (рудники Шерегеш, Шалым, Таштагол, Темир-Тау, Каз, Абаканский железный рудник (приложение 2 и 3).

Щебень из отходов дробильно-обогатительных фабрик Гороблагодатского рудоуправления и Качканарского горно-обогатительного комбината разрешается использовать для строительства покрытий на дорогах IV-V категорий в составе асфальтобетонных смесей II марки (тип В), а также битумоминеральных смесей I марки.

13. Щебень из гравия местных месторождений (Калиновореченского, Салехардского, Томского и Кулаковского), удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10260-62, и щебень из гравия (с содержанием дробленых зерен 50-70%), полученный в дробилках ударного действия, рекомендуется использовать в составе асфальтобетонных смесей II марки и битумоминеральных смесей для строи-

тельства покрытий на дорогах III-IV категорий с интенсивностью движения до 2000 авт/сутки.

Для получения качественного материала необходима предварительная переработка гравийно-песчаных смесей перечисленных месторождений, включающая **отделение** от исходной смеси мелких фракций (мелоче 5-10мм), содержащих, как правило, значительное количество пылеватых и глинистых частиц.

14. Для приготовления битумоминеральных смесей, а также асфальтобетонных смесей II марки (тип В) вместо привозного щебня можно применять искусственный каменный материал - керамдор, полученный из природного глинистого сырья Локосовского, Воронинского, Каменномысовского месторождений Тюменской области и Большевуковского, Знаменского, Седельниковского месторождений Омской обл.

При проектировании состава минеральной части смесей с использованием керамдора следует ограничивать его содержание 45% по объему; содержание минерального порошка (частиц мельче 0,071 мм) в смеси должно быть не менее 12%. Кроме того, необходимо учитывать значительную разницу объемного веса керамдора и остальных компонентов минеральной части смеси (песка и минерального порошка), для чего его весовое содержание следует уменьшить на величину  $K$  (приложение 4):

$$K = \frac{\gamma_k}{\gamma_{п.м.п}} ,$$

где  $\gamma_k$  - объемный вес керамдора;

$\gamma_{п.м.п}$  - объемный вес песка, минерального порошка.

15. Модуль крупности ( $M_k$ ) песка для асфальтобетонных и битумоминеральных смесей должен быть более 2,0. Этот модуль крупности характерен для

Таблица 2

Назначение щебня или гравия	Марка щебня или щебня из гравия по дробимости при сжатии в цилиндре в водонасыщенном состоянии		Марка щебня или щебня из гравия по износу (потери в весе при испытании в полочном барабане, %, не более)		Морозостойкость щебня или щебня из гравия
	из изверженных и метаморфических пород	из осадочных карбонатных пород	из изверженных и метаморфических пород	из осадочных карбонатных пород	
Для горячих и теплых асфальтобетонных смесей					
Верхний слой					
1 марка смесей :					
среднешебенистая (тип Б)	1200	-	И-1(25)	-	Мрз.50
малошебенистая (тип В)	1200	1000	И-1(25)	И-1(30)	Мрз.50
II марка смесей :					
среднешебенистая (тип Б)	1000	800	И-П(35)	И-П(40)	Мрз.50
малошебенистая (тип В)	800	600	И-Ш(45)	И-Ш(45)	Мрз.25
Нижний слой	800	600	И-Ш(45)	И-Ш(45)	Мрз.25

Для битумоминеральных смесей					
Верхний слой					
1 марка смесей:					
для щебня из естественного камня	800	600	И-Ш(45)	И-1У(55)	Мрз.25
для щебня из гравия	Др.12	-	И-Ш(45)	И-1У(55)	Мрз.25
Нижний слой					
для щебня из естественного камня	800	600	И-1У(55)	И-1У(60)	Мрз.25
для щебня из гравия	Др.16	-	И-1У(55)	И-1У(60)	Мрз.25

Примечания: 1. Количество лещадных и игольчатых зерен в щебне допускается для асфальтобетонных смесей типа Б - до 25, типа В- до 35% по весу.

2. Содержание зерен слабых и выветрелых пород в щебне не должно превышать 15%.

среднезернистых песков Омск-Иртышского и Обского месторождений, а также для классификационного песка, полученного в процессе переработки гравийно-песчаной смеси Калиновореченского месторождения.

Применение песков с модулем крупности менее 2,0 (Полысаевское месторождение Кемеровской области, Томское месторождение Томской области, Сургутское месторождение Тюменской области и др.) в смесях непрерывной гранулометрии допускается при условии обогащения этих песков добавкой крупного песка или высеек.

При отсутствии крупно- или среднезернистых песков и невозможности обогащения мелких и тонких песков отходами камнедробления проектирование смесей необходимо вести по принципу прерывистой гранулометрии.

16. Минеральный порошок может быть приготовлен на базах дорожно-строительных организаций путем помола в шаровых или вибрационных мельницах известняков Сухоложского щебзавода (Свердловская обл.), Мозжухинского и Яшкинского карьеров (Кемеровская обл.), высевок Искитимского карьера (Новосибирская обл.), а также отходов асбестообогатительных фабрик.

В качестве минерального порошка для асфальтобетонных смесей II марки и битумоминеральных смесей в рассматриваемом районе могут быть применены отходы асбестообогатительных фабрик (г. Асбест, Свердловская обл.), ферро-хромовая пыль (отходы металлургического производства, г. Челябинск), инертная пыль (Калзагайская фабрика инертной пыли, Кемеровская обл.), а также золы уноса ТЭС (приложение 5) и отходы цементной промышленности.

Для повышения водо- и морозостойкости битумоминеральных материалов, а также улучшения технологии приготовления и укладки смесей в покрытие минеральные порошки рекомендуется активировать в процессе их

размола 1,5-2,5% активирующей смеси, состоящей из вязкого битума и поверхностно-активного вещества, связанных в соотношении 1:1.

17. Битумы, рекомендуемые для приготовления асфальтобетонных и битумоминеральных смесей в рассматриваемом районе, перечислены в п.9.

При отсутствии битумов указанных марок для приготовления теплых смесей допускается применять разжиженные битумы, получаемые путем смешения битума марки БНД-60/90 или БНД-90/130 с разжижителями (керосин, моторное топливо, топочный мазут, каменноугольный деготь и т.п.). Количество разжижителя зависит от типа разжижителя, марки исходного битума и требуемой вязкости разжиженного битума (табл. 3).

18. Разжижители должны отвечать требованиям ГОСТ: керосин - ГОСТ 1842-52\*; топливо моторное для тихоходных дизелей - ГОСТ 1687-68; мазут (жидкое котельное топливо) - ГОСТ 10585-63; каменноугольный деготь - ГОСТ 4641-49 .

Разжиженные битумы с глубиной проникания (П25) 130-200 и 200-300 могут не соответствовать ГОСТ 11954-66 по глубине проникания при 0°C, температуре размягчения, растяжимости, температуре хрупкости, по свойствам остатка после прогрева и температуре вспышки.

19. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) применяют в составе асфальтобетонных и битумоминеральных смесей для повышения водо- и морозостойкости покрытий за счет улучшения сцепления битума с минеральной поверхностью, для замедления процесса старения и повышения деформативной способности покрытия при отрицательных температурах.

В битумоминеральные и асфальтобетонные смеси с использованием керамдора, гравийных материалов и отходов горнорудных предприятий необходимо вводить поверхностно-активные вещества, улучшающие сцепление битума с минеральной поверхностью.

Таблица 3

Требуемая вязкость битума	Марка исходного битума	Количество разжижителя для получения битума заданной вязкости, %				
		Осветительный керосин	Моторное топливо	Мазут (котельное топливо)	Каменноугольные дегти Марок	
					Д-3, Д-4	Д-5
$\Pi_{25} = 130 \div 200$	БНД-90/130	2	5	6	6	9
$\Pi_{25} = 200 \div 300$	БНД-90/130 БНД-60/90	5-7 8-10	8-9 10-14	11-16 13-17	11-15 13-18	13-18 15-20
$C_{60}^5 = 130 \div 200$	БНД-90/130 БНД-60/90	10-11 12-15	- -	- -	- -	- -

П р и м е ч а н и е. Количество разжижителя уточняется лабораторными испытаниями.

В качестве ПАВ рекомендуются анионактивные вещества, продукты органического синтеза, смолы твердых топлив и полимеры, выпускаемые промышленностью Сибири. К числу этих добавок относятся окисленный рисайкл, каменноугольная тяжелая смола полукоксования, кубовые остатки производства  $\alpha$  - метилстирола, кубовые остатки производства этилбензола и бутилбензола, синтетический каучук СКМС-30. Краткая характеристика этих веществ приведена в приложении 6.

20. Выбор поверхностно-активных веществ и технология их введения в битум должны соответствовать требованиям "Инструкции по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов" ВСН 59-68.

21. Синтетический каучук перед введением в битум необходимо растворить в смоле группы "М" (кубовые остатки производства  $\alpha$  - метилстирола) в соотношении 1:20.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

Показатели условий работы конструкции  
и строительства черных дорожных покрытий

Населенный пункт	Расчетная температура покрытия, °C		Количество переходов температуры покрытия через 0°C	Продолжительность сезона строительства покрытий, дни	
	лет - няя	зим - няя		из горячих смесей	из теплых смесей
Няксим - воль	43	-36	-	80	141
Ларьяк	43	-36	-	80	141
Сургут	42	-37	64	77	135
Ханты - Мансийск	43	-35	64	92	134
Леуши	44	-34	-	79	125
Демьянское	44	-35	-	93	151
Тобольск	45	-32	59	120	158
Тюмень	45	-32	58	110	176
Ишим	46	-34	59	116	158
Бердюжье	46	-35	-	125	207
Усть - Ишим	45	-34	-	103	154
Васис	45	-35	-	97	130
Тара	45	-34	-	100	144
Александринское	43	-35	-	76	157
Напас	44	-37	-	87	145
Васюган - ское	44	-35	-	83	105
Парабель	44	-36	61	91	143
Палочка	45	-36	-	93	147
Колпашево	45	-35	-	73	134
Пудино	45	-35	-	72	152
Томск	46	-34	-	90	135
Болотное	47	-34	-	102	146

Мариинск	46	-33	-	102	154
Верхне-Им- батское	42	-38	-	69	102
Ярцево	46	-38	-	81	147
Енисейск	46	-37	-	92	146
Казачин- ское	46	-36	-	95	143
Ачинск	48	-32	-	100	150
Красноярск	47	-32	-	106	174

## Приложение 2

## Поставщики привозных каменных материалов

Материал	Поставщик	Местона- хождение	Произво- дитель- ность, тыс.м <sup>3</sup> в год	Тарифная станция (пристань отправле- ния)
Щебень	Исетский щебзавод, Свердловская желез- ная дорога	Сверлов- ская об- ласть	685	ст.Исеть,Свердлов- ская железнная до- рога
То же	Исетский гранитный карьер треста "Уралнеруд"	То же		То же
"	Шарташский гранитный карьер Главсредурал- строй	"	490	ст.Шарташ,Свер- ловская железнная дорога
"	Богдановичский ком- бинат строительных ма- териалов	"	250	ст.Богданович,Свер- ловская железнная дорога
"	Сухоложский завод	"	250	ст.Сухой Лог,Свер- ловская железнная дорога
"	Курманский каменно- щебеночный карьер	"	485	ст.Баженово,Свер- ловская железнная дорога
"	Багарякский известняко- вый карьер	"	40	ст.Багаряк, Свер- ловская железнная дорога
"	Баскусканский щебзавод, Западно-Сибирская же- лезная дорога	Кемеров- ская об- ласть	460	ст.Багаты,Западно- Сибирская желез- ная дорога

Шебень	Первоуральское рудоуп- равление	Свердлов- ская об- ласть	1140	ст.Хромпик, Свер- дловская железная дорога
То же	Высокогорское рудоуп- равление	То же	850	ст.Н.Тагил, Свер- дловская железная дорога
"	Гороблагодатское рудо- управление	"	750	ст.Гороблагодатская, Свердловская желез- ная дорога
"	Качканарский горно-обога- тительный комбинат	"	114	ст.Качканар, Свер- дловская железная дорога
"	Рудник Шерегеш	Кемеров- ская об- ласть	290	
"	Рудник Шалым	То же	300	
"	Рудник Таштагол	"	180	ст.Таштагол, Западно- Сибирская железная дорога
"	Рудник Темир-Тау	"	240	ст.Темир-Тау, Запад- но-Сибирская желез- ная дорога
"	Рудник Каз	"	245	ст.Каз, Западно-Си- бирская железная дорога
"	Абаканский железный рудник	Краснояр- ский край		
Песчано- гравий- ная смесь	Кулаковский карьер Главстройпрома	Кемеров- ская об- ласть	200	Пристань Кулаково

## Продолжение таблицы

Материал	Поставщик	Местонахождение	Производительность, тыс.м <sup>3</sup> в год	Тарифная станция (пристань отправления)
Песчано-гравий-ная смесь	Томский карьер Главзапсбстроя (Томское озеровное месторождение)	Томская область		Томский речной порт
Асбесто-вый балласт	Трест "Союзасбест"	Свердловская область		ст.Асбест, Свердловская железная дорога
Песок средне-зернистый	Омский речной порт	Омская область		Омский порт
То же	Обское месторождение	Новосибирская область		Новосибирский порт

## Физико-механические свойства щебня

Предприятие	Горная порода	Размер фракции, мм, для щебня или максимального размера кусков для рядового	Объемный вес в куске, г/см <sup>3</sup>	Водопоглощение, %, и морозостойкость	Потеря при износе в подогревом барабане, %	Марка щебня по дробимости или прочности при сжатии	Класс щебня по СНиП 1-Д. 2-70
Исетский щебзавод, Свердловская же лезная дорога	Гранит	7-25; 25-70 Рядовой до 100	2,64	0,4; Мрз.50	34,4	1000	2
Исетский гранитный карьер треста "Уралнеруд"	То же	Рядовой до 100	2,64	0,6	40,3	800	3
Шарташский гранитный карьер	"	Фракционированный					
Богдановичский комбинат строительных материалов	Известняк	20-40; 40-70 Рядовой до 120 и 40	2,90	0,3; Мрз.25	29,2	800	2

## Продолжение таблицы

Предприятие	Горная порода	Размер фракций, мм, для фракционного щебня или мак-симальная круп-ность кусков для рядового	Объемный вес в куске, г/см <sup>3</sup>	Водопоглоще- ние, %, и моро- зостойкость	Потеря при из- носе в полоч- ном барабане, %	Марка щебня по дробимос- ти или прочно- сти при сжа- тии	Класс щебня по СНиП 1-Д. 2-70
Сухолож- ский за- вод	Извест- няк	20-40; 40-80; Рядовой до 100					
Курман- ский ка- менно- щебеноч- ный карьер	Извер- женные породы	3-20; 20-40; Рядовой до 100	2,68	0,4; Мрэ.100	27,0	1000	2
Багаряк- ский из- вестни- ковый карьер	Извест- няк	20-40; 20-70	2,70	0,2	25,5	1200	1
Баскус- канский	То же	25-70; 7-25	2,65- 2,68	0,29- 0,55			
Перво- ураль- ское ру- доуправ- ление	Горн- блен- дит	Рядовой до 70	3,23	0,4	35,0	1000	2

Высоко- горское рудоуп- равление в том числе: Высоко- горский рудник	Изве- рженные и мета- морфи- ческие породы	Рядовой до 25	3,11	0,4	20,0	1200	1
Лебяжин- ский рудник		Рядовой до 40	2,85	0,4	20,0	1200	1
Горобла- годат - ское ру- доуправ- ление	То же	Рядовой до 150	3,22	0,6	43,0	800	3
Качка- нарский горно- обогати- тельный комбинат	Изве- рженные породы	Рядовой до 40	2,85	0,5	44,0	800	3
Рудник Шерегеш	Скарны, сиениты	Рядовой до 100	3,17	0,6	19,7	1200	1
Рудник Шалым	Сиениты	Рядовой до 70	2,78	0,9	16,7	1200	1
Рудник Ташта- гол	Скарны, сиениты	Рядовой до 70 и до 40	2,79	0,4	17,8	1200	1
Рудник Темир- Тау	Скарны	Рядовой до 100	3,02	0,6	15,3	1200	1

## Продолжение таблицы

Пред- приятие	Горная порода	Размер фрак- ций, мм, для фракционного щебня или мак- симальная крупность ку- ков для рядо- вого	Объемный вес в куске, г/см <sup>3</sup>	Водопоглоще- ние, %, и моро- зостойкость	Потеря при из- носе в полоч- ном барабане, %	Марка щебня по дробимо- сти или проч- ности при сжатии	Класс щебня по СНиП 1-Д.2-70
Рудник Каз	Изве- рженные и мета- морфи- ческие породы	15-40; 5-15 Рядовой до 40	2,93	0,2 Мрз.200	16,0	1200	1
Абакан- ский желез- ный рудник	Мета- морфи- ческие породы	0-25	2,88	1,0 фр.5-10 Мрз.25 фр.10-20 Мрз.100	15,0	1200	1

## *Приложение 4*

### **Пример проектирования минеральной части битумоминеральной смеси с использованием керамдора**

Наибольшее распространение в настоящее время получило проектирование минеральной части асфальтобетонных и битумоминеральных смесей по принципу подбора гранулометрического состава, обеспечивающего его оптимальную плотность. Этот методложен в основу проектирования гранулометрического состава смеси действующими нормативными документами. В этих документах (ГОСТ 9128-67, ГОСТ 17060-71) содержание зерен минерального материала указано в процентах по весу материала. При таком проектировании в случае незначительных расхождений в объемном весе используемых материалов (щебень, песок, минеральный порошок) сохраняется принцип создания оптимальной плотности минеральной части смеси.

В случае использования в составе битумоминеральной смеси керамдора, имеющего по сравнению с другими материалами значительно меньший объемный вес, проектирование минеральной части осуществляется указанным выше методом.

Однако, если не учесть разницу в объемном весе составляющих материалов, то запроектированная минеральная часть смеси не будет обладать оптимальной плотностью. Поэтому при назначении компонентного состава смеси в целях сохранения оптимальной плотности смеси и необходимо ввести корректировку на весовое содержание керамдора. Так, например, в результате подбора был запроектирован следующий компонентный состав смеси:

	%
Керамдор фракции 5-15 мм . . . . .	30
Керамдор фракции 0-5 мм. . . . .	10
Песок . . . . .	45
Минеральный порошок . . . . .	15

Объемный вес керамдора -  $2,10 \text{ г/см}^3$ ; песка -  $2,60 \text{ г/см}^3$ ; минерального порошка -  $2,62 \text{ г/см}^3$ .

При весовой дозировке разница в объемном весе песка и минерального порошка не окажет существенного влияния на запроектированную плотность минеральной части смеси.

Весовое содержание керамдора должно быть скректировано следующим образом:

$$\text{Керамдор фракции 5-15 мм} - 30 \cdot \frac{2,10}{2,60} = 24,3\%$$

$$\text{Керамдор фракции 0-5 мм} - 10 \cdot \frac{2,10}{2,60} = 8,1\%$$

Следовательно, окончательный компонентный состав смеси будет:

%

Керамдор фракции 5-15 мм . . . 24,3

Керамдор фракции 0-5 мм . . . 8,1

Песок . . . . . 45

Минеральный порошок . . . . . 15

Именно такой состав обеспечит оптимальную (запроектированную) плотность минеральной части смеси.

*Приложение 5*

**Общие технические требования к золам уноса  
тепловых электростанций,  
применяемым для приготовления битумоминеральных смесей**

Наименование показателей	Единица измерения	Нормы
Зерновой состав	по массе %	
мельче 5 мм, не менее		100
мельче 0,315 мм, не менее		55
мельче 0,071 мм, не менее		35
Пористость, не более	по объему %	45
Коэффициент водостойкости образцов из смеси золы с битумом, не менее	-	0,6
Показатель битумоемкости, не более	г/100см <sup>3</sup> абсолютного объема	100
Влажность по массе, не более	%	2
Количество водорастворимых соединений, не более	по весу %	1
Потери при прокаливании, не более	по весу %	20
Свободная окись кальция	-	Отсутствует

**П р и м е ч а н и е.** Пористость, коэффициент водостойкости и битумоемкости золошлаковых смесей определяются для той их части, которая проходит сите с отверстиями размером 0,315 мм.

*x) Требования разработаны Союздорнаном и утверждены Техническим управлением Минтрансстроя.*

## Рекомендуемые поверхностно-активные добавки

Поверхностно-активная добавка	Обозначение	Краткая техническая характеристика	Количество добавки, % по весу битума	Организация-поставщик
Окисленный рисайкл	ОР	Продукт окисления деароматизированного рисайкла для получения жирных кислот. Жидкость светло-коричневого цвета. Кислотное число - 80-100 мг.КОН/г, число омыления - около 200мг.КОН	7-9	Ангарский нефтехим - комбинат
Каменноугольная тяжелая смола полу - коксования	АТС	Вязкий продукт с удельным весом 1,05-1,1. Содержание фенолов - более 45%, водорасстворимых соединений - не более 2%, свободного углерода - 2,5%. Температура размягчения не выше 45°C.	10-12	Ангарский нефтехим - комбинат
Кубовые осадки производства этилбензола и бутилбензола		Вязкая жидкость темно-коричневого цвета. Температура начала кипения +53°C, конца кипения +176°C, температура замерзания -500°C	2-4	Омский завод СК

Синтетический  
каучук

Поли-  
мер

Состав: масла - 28-29,5%;  
свободные органические кис-  
лоты - 3,9-5,7%; связанные  
органические кислоты - не  
более 0,3%; неазон Д-1,0-1,6%;  
зола - 0,4%; железо - не бо-  
лее 0,006%; медь - не более  
0,0002%; летучие (влага) - не  
более 0,4%  
Относительное удлинение - не  
менее 580

0,5

Омский за-  
вод СК

Кубическая систе-  
ма производ-  
ства  $\alpha$ -метил-  
стирола  
(фракция от 42  
до 46%)

Жидкость коричневого цвета,  
состоящая из трехproduk-  
тов:

2-4

Омский за-  
вод СК

$\alpha$ -метилстирола фракция от 42  
до 46%); димераметилстирола;  
смолы

Молекулярный вес - 145

Температура застывания - 7°C,  
температура кипения - 300°C  
Среда нейтральная. Число омы-  
ления - 5,25 мг.КОН/г.

Кремнийорга-  
ническая жид-  
кость ГКЖ-94

ГКЖ-94

Полиэтилгидросилоксанская  
жидкость состава  $C_2H_5Si(O)_{1/2}$ ,  
где  $l \geq 3$  Жидкость, нераство-  
римая в воде. Стоимость  
4800 руб за 1 т.

Данковский  
химический  
 завод (Липец-  
кая обл.)

Примечание. Кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94 используется в ка-  
честве одной из составляющих активирующей смеси для активации минераль-  
ных порошков.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
Общие положения . . . . .	5
Рекомендуемые типы смесей и область их применения. . . . .	7
Материалы для асфальтобетонных и битумоминеральных смесей. . . . .	10
 Приложения	
1. Показатели условий работы и строительства черных дорожных покрытий. . . . .	20
2. Поставщики привозных каменных материалов . . . . .	22
3. Физико-механические свойства щебня . . . . .	25
4. Пример проектирования минеральной части битумоминеральной смеси с использованием керамдора . . . . .	29
5. Общие технические требования к золам уноса тепловых электростанций, применяемым для приготовления битумоминеральных смесей . . . . .	31
6. Рекомендуемые поверхностно-активные добавки . . . . .	32

Ответственный за выпуск О.А.Ильина

Редактор И.А.Рубцова

Корректор Ж.П.Иноземцева

Технический редактор А.В.Евстигнеева

---

Подписано к печати 9/У111 1973г. Формат 60x84/16

Л 67036

Заказ 126-3

Тираж 700

Цена 17 коп

2,1 печ.л.

1,3 уч.-изд.л.

---

Ротапринт Союздорнии