МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ В АСФАЛЬТОБЕТОНЕ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Одобрены Минтрансстроем

МОСКВА 1982

gost.e-ecolog.ru

УДК 666.964.3:691.2.002.68.004.8:691.2-492.2(083.131)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В АСФАЛЬТОБЕТОНЕ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД. Союздорнии. М., 1982

Изложены особенности применения в асфальтобетоне отсевов дробления магматических кислых горных пород (с содержанием зерен мельче 0,071 мм до 16% по массе) в целях частичной или полной замены песка и известнякового минерального порошка.

Приведены требования к отсевам дробления и условия их применения в асфальтобетонах различных типов и марок.

Описаны способы повышения водо- и морозостойкости асфальтобетонов, приготовленных на основе отсевов дробления, путем применения минеральных порошков, активированных и неактивированных, катионных поверхностно-активных веществ (ПАВ), добавок гидратной извести и каменноугольных дегтей.

Указаны ориентировочные количества используемых ПАВ, извести и дегтей, а также способы их введения.

Приведены некоторые особенности проектирования составов асфальтобетонных смесей с применением отсевов дробления.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1982

УДК 666.964.3:691.2.002.68.004.8:691.2-492.2(083.131)

Предисловие

Интенсивное развитие нерудной промышленности и рост производства щебня сопровождаются увеличением отходов в виде отсевов дробления каменных материалов размером мельче 5 мм, значительную часть которых составляют отсевы дробления прочных магматических кислых горных пород.

Проведенными в Союздорнии исследованиями, а также опытно-производственными работами установлена целесообразность применения таких отсевов для приготовления асфальтобетонных смесей в целях частичной или полной замены песка и минерального порошка, что позволит сберечь дефицитные материалы и одновременно утилизировать отходы нерудной промышленности, во многих случаях загрязняющие окружающую среду.

В настоящих "Методических рекомендациях" отражены требования, предъявляемые к отсевам дробления, и определены условия их использования в различных асфальтобетонах.

"Методические рекомендации" составили кандидаты технических наук В.Н.Сотникова, И.А.Плотникова, доктора технических наук Н.В.Горелышев, Л.Б.Гезенцвей, канд.техн.наук В.М.Юмашев и инж. П.С.Завада.

Замечания и пожелания просьба направлять по адресу: 143900, г.Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии.

I. Общие положения

1.1. Настоящие "Методические рекомендации" распространяются на устройство асфальтобетонных покрытий с применением отсевов (отходов) дробления магматических кислых горных пород, таких как гранит, сиенит, диорит и др.

1.2. Отсевы дробления представляют собой минеральный материал с зернами размером мельче 5 мм, получаемый при производстве фракционированного щебня.

1.3. Отсевы дробления в составе асфальтобетонов частично или полностью выполняют функции двух компонентов: песка и минерального порошка.

1.4. Отсевы дробления можно использовать в горячих асфальтобетонах всех типов и марок с учетом положений настоящих "Методических рекомендаций".

1.5. Пригодность отсевов дробления для приготовления асфальтобетонов устанавливается в каждом конкретном случае в зависимости от свойств и особенностей проектируемых асфальтобетонов.

1.6. Асфальтобетоны с применением отсевов дробления кислых горных пород, имеют, как правило, достаточно высокую прочность при сжатии за счет большого внутреннего трения, однако при этом для них характерны пониженные показатели водо- и морозостойкости, обусловленные слабой адгезией битума к кислым горным породам.

Способы обеспечения водо- и морозостойкости рассматриваемых асфальтобетонов приведены в разд.3 настоящих "Методических рекомендаций".

2. Требования к отсевам дробления

2.1. Прочность исходной горной породы должна соответствовать требованиям, предъявляемым ГОСТ 9128-76 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия" к щебню данной породы для проектируемой марки асфальтобетона.

2.2. В отсевах дробления содержание зерен мельче 0,071 мм допускается не более 16% по массе.

В случае применения отсевов дробления в смеси с природным песком для приготовления асфальтобетонов типов Б, В и Д Ш и 1У марок содержание зерен мельче 0,071 мм в отсевах дробления может быть увеличено, но не более 20% по массе.

2.3. В отсевах дробления, применяемых в песчаных асфальтобетонных смесях типа Г, допускается содержание зерен размером 5-15 мм не более 20% по массе.

2.4. Содержание глинистых примесей в отсевах дробления не должно превышать 0,5% при приготовлении I-II марок асфальтобетона и 1,0% - III-1У марок асфальтобетона.

3. Способы обеспечения водо- и морозостойкости асфальтобетонов на основе отсевов дробления

3.1. Надлежащую водо- и морозостойкость асфальтобетонов на основе отсевов дробления можно обеспечить применением известняковых минеральных порошков, активированных или неактивированных, катионных ПАВ, гидратной извести, добавок дегтя.

3.2. В асфальтобетонах I марки, а также в асфальтобетонах II марки для I-II дорожно-климатических зон допускается использовать отсевы дробления в таком количестве, чтобы их тонкодисперсные фракции (мельче 0,071 мм) лишь частично заменяли минеральный порошок. В этих смесях применять известняковый минеральный порошок обязательно в указанных далее количествах (% массы от общей его потребности):

Типы А и Б . . . . . Не менее 50

Типы В, Г и Д . . . . . Не менее 40

В асфальтобетонах II марки для III-У дорожно-климатических зон, а также в асфальтобетонах III-IУ марок допускается полная замена отсевами дробления природного песка и известнякового минерального порошка.

3.3. В качестве катионных ПАВ применяют БП-3 (ТУ-38-2-01-170-78), алифатические амины C_{17}-C_{21} (ТУ 6-02-795-73), коллектор АНП-2 (МРТУ-6-03-184-67) и др.

3.4. ПАВ можно вводить либо в битум, либо на поверхность зерен отсевов дробления путем предварительной их обработки смесью ПАВ с битумом (пластификатором).

3.5. В качестве пластификатора применяют, как правило, битумы, используемые для приготовления асфальтобетонных смесей. Расход пластификатора учитывают при назначении оптимального содержания битума в смеси.

3.6. При введении БП-3 и алифатических аминов в битум их рекомендуется использовать в количестве 1-1,5% массы битума, на минеральный материал - 0,12-0,20% массы отсева. В случае введения на минеральный материал этих ПАВ в смеси с битумом (пластификатором) последние используют в соотношениях 1:9-1:14; общее количество ПАВ с пластификатором должно составлять не менее 2% массы отсева.

3.7. Расход коллектора АНП-2 составляет 1,5-3% массы битума, при введении его на отсев дробления (можно без пластификатора) - 0,15-0,25% массы минерального материала.

3.8. Оптимальное количество ПАВ подбирают в лабораторных условиях для каждого конкретного случая в соответствии с приведенными выше рекомендациями.

3.9. Для достижения наибольшего эффекта при повышении водо- и морозостойкости асфальтобетонов целесообразно совместно применять ПАВ катионного типа в битуме и активированный минеральный порошок. При этом активированный порошок должен содержать 1,5-2% активирующей смеси (ПАВ анионного типа + битум в соотношении 1:1), а битум - 0,5-1% БП-3 от массы битума.

3.10. Дегти каменноугольные марок Д-4, Д-5, Д-6 вводят либо в битум, либо на отсев дробления.

3.11. Расход дегтя при введении в битум составляет 1-2% массы битума, на минеральный материал - 5-10% массы минерального материала.

3.12. Гидратную известь I или II марок вводят в количестве 2-3% массы минерального материала и учитывают как минеральный порошок.

4. Особенности проектирования составов асфальтобетонных смесей

4.1. Составы асфальтобетонных смесей с применением отсевов дробления проектируют в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-76, "Руководства по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" (М., "Транспорт", 1978), а также положений настоящих "Методических рекомендаций".

4.2. При проектировании составов асфальтобетонов следует учитывать, что в процессе просушивания отсе-

вов дробления потери зерен мельче 0,071 мм обычно составляют до 2% по массе.

4.3. В асфальтобетонных смесях с применением отсевов дробления без известнякового минерального порошка минимальное содержание зерен мельче 0,071 мм должно быть на 2% больше нижних пределов, нормируемых ГОСТ 9128-76 для соответствующих типов смесей. При этом пористость минерального остова может составлять до 23% объема.

4.4. При использовании активированного или неактивированного минеральных порошков общее содержание зерен мельче 0,071 мм может быть выше допускаемого ГОСТ 9128-76 на 2% в зернистых смесях и на 4% в песчаных.

4.5. Битумы марок БНД применяют в соответствии с приложением 1 ГОСТ 9128-76. Для повышения удобоукладываемости смесей предпочтительна минимальная вязкость битумов в пределах вязкости рекомендуемых марок.

4.6. Свойства асфальтобетонов с применением отсевов дробления должны отвечать требованиям ГОСТ 9128-76.

5. Особенности производства работ

5.1. Все работы по приготовлению, укладке и уплотнению асфальтобетонных смесей с применением отсевов дробления проводят в соответствии с "Руководством по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий" с учетом особенностей, изложенных в настоящих "Методических рекомендациях".

5.2. Асфальтобетонные смеси на отсевах дробления приготавливают в асфальтобетонных установках с мешалками принудительного действия (типов Д-597, Д-617, Д-645 и др.). Продолжительность перемешивания сме-

сей должна соответствовать верхним пределам, реко - мендуемым "Руководством по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий".

5.3. При производстве асфальтобетонных смесей на основе отсевов дробления во избежание засорения пы-леулавливающих установок необходимо обеспечивать своевременное освобождение циклонов от пыли.

5.4. При использовании катионных ПАВ следует учиты - вать дополнительно "Методические рекомендации по приме - нению катионактивного поверхностно-активного вещества БП-3 при устройстве асфальтобетонных покрытий" (Союз - дорнии. М.,1977) и "Методические рекомендации по применению катионного ПАВ - коллектора АНП-2 при строитель-стве асфальтобетонных покрытий" (Союздорнии. М.,1981).

5.5. При введении ПАВ на отсевы дробления смесь ПАВ с битумом готовят в отдельной емкости. Компо - ненты дозируют с точностью ± 1,5% их массы и пере-мешивают циркуляцией с помощью битумного насоса.

5.6. Смесь ПАВ с битумом подают на отсев дроб - ления в мешалку асфальтобетонной установки и пере - мешивают с ним в течение 15 с, затем вводят битум.

5.7. Рекомендуются следующие температура нагре-ва битума и температура асфальтобетонных смесей при выпуске из смесителя и укладке в конструктивный слой:

	°С
Температура нагрева битума	
без ПАВ	130-150
с ПАВ	110-130
Температура смесей при выпуске из смесителя	
без ПАВ	140-160
с ПАВ	120-140
Температура смесей в асфальтоукладчике при ук - ладке в конструктивный слой, не ниже	
без ПАВ	120
с ПАВ или активированным порошком	100

5.8. При использовании гидратной извести ее вво - дят через бункер и дозатор минерального порошка на

просушенный и подогретый отсев дробления в мешалку смесительной установки. Продолжительность "сухого" перемешивания отсева с известью - 15 с.

5.9. При использовании дегтя в качестве добавки к битуму смесь этих материалов готовят так, как указано в п.5.5 настоящих "Методических рекомендаций". Температура нагрева дегтя должна быть 80-100°С.

5.10. Предварительную обработку отсевов дробления дегтем осуществляют в мешалке, перемешивая эти материалы в течение 15 с в нагретом состоянии до введения битума.

5.11. При введении дегтя в битум или на отсев дробления температура готовых асфальтобетонных смесей может быть снижена на 10-20°С против требуемой ГОСТ 9128-76.

6. Технический контроль

6.1. При устройстве верхних слоев дорожных покрытий из асфальтобетонов на основе отсевов дробления технический контроль следует осуществлять в соответствии с указаниями п.6 "Руководства по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий". При этом особое внимание следует уделять качеству применяемых отсевов дробления, приготовления битумов, смесей битумов с ПАВ, с дегтем, а также температуре и качеству выпускаемых асфальтобетонных смесей.

6.2. Для оценки качества отсевов дробления определяют:

зерновой состав - один раз в смену по методике, изложенной в приложении 1 настоящих "Методических рекомендаций";

морозостойкость при подборе и при каждом изменении горной породы, продуктом дробления которой являются отсевы дробления, по ГОСТ 8269-76 "Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний".

Прочность исходной горной породы принимается по паспортам.

6.3. Качество готовой асфальтобетонной смеси проверяют методами, изложенными в ГОСТ 12801-77 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний".

6.4. Основной показатель качества асфальтобетонов, приготовленных с применением отсевов дробления, - коэффициент водостойкости при длительных испытаниях, определяемый на образцах. остаточная пористость которых должна соответствовать верхнему пределу пористости по ГОСТ 9128-76, т.е. 3,5-4,5% объема.

6.5. Показатель длительной водостойкости асфальтобетонов определяют:

при проектировании составов;

при изменении горной породы, продуктом дробления которой являются отсевы дробления.

6.6. Качество битумов и дегтей оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-76 "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия" и ГОСТ 4641-80 "Дегти каменноугольные для дорожного строительства. Технические условия".

6.7. Катионные ПАВ принимают по паспортным данным завода-поставщика и оценивают их эффективность в соответствии с методикой, изложенной в приложении 2 настоящих "Методических рекомендаций".

6.8. Качество активированных и неактивированных минеральных порошков оценивают по ГОСТ 12784-78 "Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей. Методы испытаний" в соответствии с требованиями ГОСТ 16557-78 "Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей. Технические условия".

6.9. Гидратную известь принимают по паспортам в соответствии с требованиями ГОСТ 9179-77 "Известь строительная. Технические условия".

7. Правила приемки, хранения и транспортирования

7.1. Поставку и приемку асфальтобетонных смесей, приготовляемых на основе отсевов дробления, осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-76.

7.2. Отсевы дробления следует поставлять и принимать партиями.

Партией считают отсевы дробления, одновременно отгружаемые одному потребителю в одном железнодорожном составе или в одной барже.

При доставке автомобильным транспортом партией считают количество отсевов дробления, поставляемое потребителю в течение 1 сут.

7.3. Отсевы дробления транспортируют и хранят в условиях, предохраняющих их от загрязнения.

8. Техника безопасности

8.1. При производстве работ по приготовлению и укладке асфальтобетонных смесей на основе отсевов дробления следует руководствоваться "Правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог" (М., "Транспорт", 1978) и п.8 "Руководства по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий".

8.2. При применении ПАВ необходимо соблюдать дополнительно правила по технике безопасности, изложенные в "Инструкции по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов" ВСН 59-68 (М., Оргтранс - строй, 1968).

8.3. При использовании дегтей необходимо соблюдать требования техники безопасности, изложенные в п.2 ГОСТ 4641-80.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Методика определения зернового состава отсевов дробления

Для испытания отбирают среднюю пробу отсевов дробления в соответствии с требованиями ГОСТ 8736-77 "Песок для строительных работ. Технические условия".

Аппаратура, принадлежности и материалы

Весы лабораторные 4-го класса точности.

Набор сит с сетками № 1,25; 063; 0315; 014; 0071 и с круглыми отверстиями диаметром 15, 10, 5 и 2,5 мм.

Шкаф сушильный.

Эксикатор.

Чашка фарфоровая диаметром 20 см.

Пестик с резиновым наконечником.

Сосуд вместимостью 6-10 л.

Вода дистиллированная.

Проведение испытания

Высушенную до постоянной массы пробу отсевов дробления (1000 г) просеивают сквозь сита с отверстиями 15, 10, 5 и 2,5 мм.

Остатки на ситах взвешивают и вычисляют содержание в отсевах дробления фракций размером 15-10, 10-5, 5-2,5 и мельче 2,5 мм.

Из части пробы, прошедшей через сито с размером отверстий 2,5 мм, отбирают навеску массой 200 г, помещают в фарфоровую чашку, заливают водой и растирают в течение 1-2 мин пестиком с резиновым наконечником.

Воду со взвешенными в ней частицами сливают на

сито с сеткой № 0,071, установленное над сосудом. Затем пробу порошка вновь заливают водой, растирают и воду снова сливают.

Последовательное растирание частиц и сливание мутной воды продолжают до тех пор, пока вода не станет прозрачной. После промывки попавшие на сито частицы минерального порошка крупнее 0,071 мм переносят в фарфоровую чашку с остатком. Оставшуюся в чашке воду осторожно сливают, а затем чашку ставят в сушильный шкаф для высушивания остатка пробы до п остоянной массы при температуре 105–110°С.

Промывание и растирание пробы непосредственно на сите не допускается.

По разности масс пробы до промывки (200 г) и остатка устанавливают массу частиц мельче 0,071 мм, прошедших через сито в процессе промывки. Затем остаток пробы просеивают через набор сит с сетками № 1,25, 063, 0315, 014, 0071.

Перед окончанием просеивания каждое сито вручную интенсивно встряхивают над листом бумаги в течение 1 мин. Просеивание считают законченным, если коли - чество частиц, прошедших сита с отверстиями 1,25 и 0,63 мм, не превышает 0,05 г, а прошедших сита с отверстиями 0,315; 0,14; 0,071 мм - 0,02 г.

Остаток на каждом сите взвешивают и определяют частные остатки в процентах по отношению к массе просеиваемой пробы (точность определения 0,1%).

Общую массу частиц размером мельче 0,071 мм определяют сложением масс частиц, прошедших через данное сито в процессе промывки порошка и при сухом рассеве пробы, оставшейся после промывки.

Обработка результатов

По результатам просеивания навески массой 1000 г определяют массы частных остатков на ситах с отверстиями 15, 10, 5 и 2,5 мм ($A_{15}, A_{10}, A_5, A_{2,5}$) и мас -

су части пробы, прошедшей через сито с отверстиями 2,5 мм ($A_{<2,5}$).

По результатам просеивания навески массой 200 г определяют массы частных остатков на ситах с сетками №1,25, 063, 0315, 014, 0071 и мельче 0071 ($a_{1,25}$, a_{063}, a_{0315}, a_{014}, a_{0071}, $a_{<0071}$). Затем вычисляют массы этих фракций в пробе массой 1000 г.

Пример расчета частного остатка на сите с сеткой № 1,25:

$$A_{1,25} = \frac{a_{1,25} \cdot A_{<2,5}}{200}$$

По вычисленным частным остаткам (в граммах) определяют частные, а затем полные остатки в процентах. По полным остаткам определяют процентное содержание полных просевов через каждое из упомянутых выше сит.

За результат испытания принимают среднее арифметическое двух определений.

Расхождение между результатами параллельных определений на каждом сите не должно быть более 2% (общей массы пробы). Общая потеря порошка при рассеве не должна превышать 2% взятой пробы.

Приложение 2

Метод определения сцепления битума с минеральной частью асфальтобетонной смеси[x)]

От средней пробы асфальтобетонной смеси, приготовленной в лаборатории или на заводе, отвешивают на технических весах две навески по 50 г и помещают одну из них на сетку. Вторую навеску оставляют для последующего сравнения со смесью, прошедшей испытание.

Химический стакан заполняют 15%-ным раствором поваренной соли в дистиллированной воде примерно на 2/3 объема и устанавливают на электрическую плитку, помещают в песчаную "баню" или над пламенем газовой горелки.

Сетку с навеской асфальтобетонной смеси опускают в стакан с кипящим раствором поваренной соли таким образом, чтобы слой кипящего раствора над сеткой был не менее 30-40 мм.

При испытании вязких битумов сетку с испытуемым образцом выдерживают в кипящем растворе в течение 30 мин, а при испытании жидкого битума - в течение 5 мин. Кипение раствора не должно быть бурным. Битум, всплывший на поверхность смеси в процессе кипения, снимают фильтровальной бумагой.

По истечении указанного времени сетку со смесью переносят в стакан с холодной водой, чтобы охладить и смыть соль, осевшую на частичках смеси; затем смесь помещают на фильтровальную бумагу для испарения воды.

Сцепление оценивают после полного высыхания смеси.

---

x) Извлечение из ГОСТ 12801-77 "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Методы испытаний".

Битум считается выдержавшим испытание на сцепление с минеральной частью асфальтобетонной смеси, если после испытания вся поверхность минеральных материалов покрыта битумом.

gost.e-ecolog.ru