

REPUBLICA MOLDOVA

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

DRUMURI ȘI PODURI

**Ghid privind tehnologia armării îmbrăcăminților din beton
asfaltic cu adaosuri de fibre din roca de bazalt la construcția și
reparația drumurilor**

CP D.02.04 – 2011

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI CONSTRUCȚIILOR
AL REPUBLICII MOLDOVA

CHIȘINĂU * 2011

ADAPTAT la condițiile Republicii Moldova de Institutul de Cercetări Științifice în Construcții „INCERCOM” Î.S.

ACCEPTAT de comitetul tehnic **CT-C D.01 „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”**

Președinte

Ing. **O. Horjan**

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea „Cadastru și drept”

Secretar:

Ing. **A. Ababii**

Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi ferate, drumuri și poduri”

Membri:

Ing. **A. Calășnic**

IP „Acvaproiect”

Ing. **N. Danilov**

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea „Cadastru și drept”

Ing. **A. Cadocinicov**

Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi ferate, drumuri și poduri”

Ing. **A. Cuculescu**

Ministerul Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor

Ing. **O. Melniciuc**

Institutul de ecologie și geografie, Academia de Științe a Republicii Moldova

Reprezentantul ministerului:

Ing. **M. David**

Direcția reglementări tehnico-economice, Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor

APROBAT

prin ordinul Ministrului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al RM nr. din 2011, cu aplicare din 2012.

© **MDRC 2011**

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului normativ în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al MDRC RM.

PREAMBUL NAȚIONAL

Prezentul cod practic în construcții reprezintă adaptarea, prin metoda retipăririi, la condițiile naționale ale Republicii Moldova, a normativului Federației Ruse „Методические рекомендации по технологии армирования асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фиброй) при строительстве и ремонте автомобильных дорог”, aprobat prin Dispoziția Ministerului Transporturilor din Federația Rusă Nr. OC-12-p din 11.01.2002.

Codul practic în construcții CP D.02.04-2011 „Ghid privind tehnologia armării îmbrăcăminților din beton asfaltic cu adaosuri de fibre din roca de bazalt la construcția și reparația drumurilor” cuprinde norme și cerințe tehnice față de materiale folosite la prepararea betoanelor asfaltice armate cu adaosuri de fibre de bazalt, tehnologia de preparare a mixturilor și tehnologia de așternere și compactare și controlul calității lucrărilor.

Acest cod practic în construcții se extinde asupra tehnologiei de preparare și folosirii betoanelor asfaltice armate cu adaosuri de fibre din bazalt și este pus în practică de organele teritoriale de administrare a gospodăriei rutiere, direcțiile drumurilor în construcție, precum și instituțiile de proiectare, întreprinderile de antrepriză și de producție la construcția și reparația îmbrăcăminților din beton asfaltic a drumurilor publice, drumurilor locale și străzilor.

Adaptat pentru prima dată.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие «Рекомендации по технологии армирования асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фиброй) при строительстве и ремонте автомобильных дорог» разработаны по заданию Государственной службы дорожного хозяйства Минтранса России.

Рекомендации предназначены для повышения трещиностойкости и сдвигоустойчивости дорожных асфальтобетонных покрытий, повышения их долговечности, продления сроков службы.

Рекомендации могут быть использованы территориальными органами управления дорожным хозяйством, дирекциями строящихся дорог, а также проектными и подрядными производственными организациями при строительстве и ремонте асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог общего пользования.

Рекомендации содержат положения о порядке проведения работ, технических требованиях к применяемым материалам, особенностях определения оптимального состава армированного асфальтобетона, технологии производства армированных асфальтобетонных смесей, технологии устройства слоев асфальтобетонных покрытий из армированного асфальтобетона при строительстве и ремонте дорог, а также указания по контролю качества и обеспечению безопасности работ и охране окружающей среды.

Разработка технологии производства и применения асфальтобетонов, армированных добавками базальтовых волокон, ее опытно-экспериментальная проверка выполнены коллективом специалистов АОЗТ Компания «Дорожные технологии».

PREFAȚĂ

Prezentul „Ghid privind tehnologia armării îmbrăcăminților din beton asfaltic cu adaosuri de fibre din roca de bazalt, la construcția și reparația drumurilor” a fost elaborat la comanda Serviciului de Stat al gospodăriei rutiere a Ministerului Transportului al Federației Ruse.

Recomandările expuse în prezentul Ghid sunt destinate pentru sporirea rezistenței la fisurare și la forfecare a îmbrăcăminților din beton asfaltic, sporirii durabilității și duratei lor de exploatare.

Ghidul poate fi folosit de organele teritoriale de administrare a gospodăriei rutiere, direcțiile drumurilor în construcție, precum și de instituțiile de proiectare, organizațiile de antrepriză și de producție la construcția și reparația îmbrăcăminților din beton asfaltic a drumurilor publice.

Ghidul cuprinde dispozițiile privind modul de executare a lucrărilor, condițiile tehnice privind materialele folosite, particularitățile stabilirii compoziției optime a betonului asfaltic armat, tehnologia preparării mixturilor asfaltice armate, tehnologia de execuție a straturilor îmbrăcăminților din beton asfaltic armat la construcția și reparația drumurilor, precum și indicațiile privind controlul calității și asigurarea securității la executarea lucrărilor și ocrotirea naturii (mediului ambiant).

Elaborarea tehnologiei de preparare și folosirea betoanelor asfaltice armate cu adaosuri de fibre din bazalt, și verificarea experimentală au fost îndeplinite de colectivul de specialiști SATÎ a Companiei „Дорожные технологии”.

СОДЕРЖАНИЕ CUPRINS

	Стр. Pag.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	1
1 DISPOZIȚII GENERALE	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	2
2 REFERINȚE NORMATIVE	2
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ, АРМИРОВАННЫХ ДОБАВКАМИ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН	2
3 CONDIȚIILE TEHNICE FAȚĂ DE MATERIALELE, FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR ASFALTICE ARMATE CU ADAOSURI DE FIBRE DE BAZALT	2
4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ	3
4 TEHNOLOGIA DE PREPARARE	3
5 ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ	4
5 TEHNOLOGIA DE AȘTERNERE ȘI COMPACTARE	4
6 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АРМИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА	5
6 SPECIFICUL DETERMINĂRII COMPOZIȚIEI OPTIME A BETONULUI ASFALTIC ARMAT	5
7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ	8
7 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	8
8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	9
8 ASIGURAREA SECURITĂȚII MUNCII ȘI OCROTIREA MEDIULUI AMBIANT	9
Приложение 1 Характеристики нитей из базальтовых волокон	10
Anexa 1 Caracteristicile firelor din rocă de bazalt	10
Приложение 2 Технические требования к ровингам из базальтовых комплексных нитей	11
Anexa 2 Condițiile tehnice față de semitorturile (rowingurile) din fire multiple din bazalt	11
Приложение 3 Требования к базальтовому волокну (фибре), предназначенному для получения армированных асфальтобетонов	12
Anexa 3 Cerințele față de fibrele de bazalt, destinate preparării betoanelor asfaltice armate	12
ПЕРЕЧЕНЬ нормативных документов на которые имеются ссылки	13
LISTA documentelor normative la care se fac referințe	13

Drumuri și poduri

Ghid privind tehnologia armării îmbrăcăminților din beton asfaltic cu adaosuri de fibre din roca de bazalt la construcția și reparația drumurilor

Road and bridges

Guide on technology of asphalt pavements reinforcing with basalt fibers additives for highways construction and repair

Дороги и мосты

Методические рекомендации по технологии армирования асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фиброй) при строительстве и ремонте автомобильных дорог

Официальное издание

Ediție oficială

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие Рекомендации предназначены для технологического обеспечения производства и применения при строительстве и ремонте дорожных асфальтобетонных покрытий асфальтобетонов, армированных добавкой базальтовых волокон.

1.2 Армированный асфальтобетон предназначен для устройства верхних слоев покрытий на дорогах 1-3 категорий во всех дорожно-климатических зонах.

1.3 Базальтоволокнистые материалы, используемые в качестве армирующей добавки в составе асфальтобетонов, имеют ряд преимуществ по сравнению с другими волокнистыми материалами, в т.ч. высокую температуростойкость, прочность и долговечность, экологическую безопасность, негорючесть и невзрывоопасность, химическую инертность (не выделяют и не образуют токсичных веществ в воздушной и химически агрессивных средах), а также неограниченность сырьевых запасов базальта.

1.4 В результате армирования асфальтобетона добавками базальтовых волокон обеспечивается повышенная трещиностойкость дорожных асфальтобетонных покрытий, их сдвигоустойчивость, морозостойкость, что расширяет ассортимент применяемых каменных материалов и битумных вяжущих

1 DISPOZIȚII GENERALE

1.1 Prezentul Ghid este destinat pentru asigurarea tehnologică a producerii și folosirii la construcția și reparația drumurilor a betoanelor asfaltice armate cu adaosuri de fibre de bazalt.

1.2 Betonul asfaltic armat este destinat pentru execuția straturilor superioare a îmbrăcăminților pe drumurile de categoriile tehnice 1-3 în toate zonele climatice rutiere.

1.3 Materialele fibroase de bazalt, folosite în calitate de adaos de armare în compoziția betoanelor asfaltice, are un șir de avantaje față de alte materiale fibroase, din care stabilitatea termică înaltă, rezistența și durabilitatea, securitatea ecologică, lipsa pericolului de inflamabilitate și de explozie, inerția chimică (nu emană și nu formează substanțe toxice în mediul aerian și mediile chimice agresive), precum și stocurile nelimitate de materie primă - bazalt.

1.4 Ca rezultat al armării betonului asfaltic cu adaosuri de fibre de bazalt este asigurată stabilitatea sporită la fisurare a îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic, stabilitatea lor la forfecare și la îngheț – dezgheț, fapt care extinde sortimentul agregatelor naturale și lianților bituminoși la prepararea mixturilor asfaltice rutiere în conformitate cu cerințele

при производстве дорожных асфальтобетонных смесей в соответствии с требованиями SM STB 1033 и в целом способствует решению проблем повышения качества асфальтобетонов и продления сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий.

1.5 Общие требования к опытному участку покрытия должны соответствовать указаниям СНиП 3.06.03 и СНиП 2.05.02.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 Перечень нормативных документов на которые имеются ссылки в настоящем Своде правил, приведен в Приложении 4.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ, АРМИРОВАННЫХ ДОБАВКАМИ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

3.1 Для проведения опытно-производственных работ по устройству верхнего слоя покрытия с применением армированного асфальтобетона следует использовать плотный горячий мелкозернистый асфальтобетон типа «Б» согласно классификации SM STB 1033.

3.2 Физико-механические показатели свойств армированного асфальтобетона должны отвечать требованиям раздела 5 SM STB 1033.

3.3 Требования к исходным материалам.

Используемые для приготовления армированного асфальтобетона, исходные материалы - щебень, песок, минеральный порошок и битум должны отвечать требованиям раздела 5.15 SM STB 1033.

3.4 Выбор типа каменных материалов, используемых для производства асфальтобетонной смеси, следует осуществлять в соответствии с требованиями табл. 10 SM STB 1033. Выбор марки битума выполняется в соответствии с рекомендациями, содержащимися в приложении «А» SM STB 1033. При проведении опытно-производственных работ для производства асфальтобетона

SM STB 1033 și în general contribuie la rezolvarea problemelor sporirii calității betoanelor asfaltice și prelungirii duratei de exploatare a îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic.

1.5 Cerințele generale către sectorul experimental trebuie să corespundă indicațiilor СНиП 3.06.03-85 și СНиП 2.05.02.

2 REFERINȚE NORMATIVE

2.1 Lista documentelor normative la care se fac referințe în prezentul Cod practic, este prezentată în Anexa 4.

3 CONDIȚIILE TEHNICE FAȚĂ DE MATERIALELE, FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR ASFALTICE ARMATE CU ADAOSURI DE FIBRE DE BAZALT

3.1 Pentru efectuarea lucrărilor experimentale în condiții de șantier privind constituirea stratului superior al îmbrăcăminții rutiere cu utilizarea betonului asfaltic armat, urmează să fie folosit betonul asfaltic preparat la cald cilindrat (dens) cu granulozitate mică de tip «Б» conform clasificării SM STB 1033.

3.2 Indicii fizico-mecanici ai betonului asfaltic armat trebuie să corespundă cerințelor părții 5 SM STB 1033.

3.3 Cerințele față de materialele primare.

Materialele primare, folosite pentru prepararea betonului asfaltic armat - criblura, nisipul, filerul și bitumul, trebuie să corespundă cerințelor părții 5.15 SM STB 1033.

3.4 Alegerea tipului de agregate minerale, folosite la prepararea mixturii asfaltice, urmează să fie realizată în conformitate cu cerințele tab. 10 SM STB 1033. Alegerea tipului de bitum se efectuează în conformitate cu recomandările, expuse în anexa "A" la SM STB 1033. La efectuarea lucrărilor experimentale în condiții de șantier, pentru prepararea mixturii asfaltice trebuie folosit bitumul, care corespunde cerințelor ГОСТ 22245 către tipul

следует использовать битум, отвечающий требованиям ГОСТ 22245 к марке БНД 60/90.

3.5 Используемые для армирования асфальтобетона базальтовые волокна должны иметь длину 5 - 15 мм, влажность не более 1 %, не комковаться и не слипаться. Базальтовые волокна не должны содержать загрязняющих примесей.

4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

4.1 Асфальтобетонную смесь с добавкой базальтового волокна приготавливают в асфальтобетонных установках, оборудованных линией подачи и дозирования базальтового волокна.

4.2 Погрешность дозирования комплектов при приготовлении смеси не должна превышать (% массы): для щебня, песка, минерального порошка и битума ± 1 %, для добавок базальтового волокна ± 5 %.

4.3 Система дозирования базальтового волокна может быть объемная или весовая.

4.4 Технологический процесс приготовления смеси рекомендуется выполнять в следующем порядке:

- пофракционное дозирование горячих минеральных материалов (щебня и песка), холодного минерального порошка, холодного базальтового волокна, горячего битума;

- подача отдозированных минеральных материалов в мешалку;

- подача отдозированных минерального порошка и базальтового волокна (из одного или двух дозаторов);

- «сухое» перемешивание минеральных материалов с минеральным порошком и базальтовым волокном (15 - 20 с);

- подача отдозированного битума в мешалку и мокрое перемешивание минеральных материалов с битумом (20 - 30 с);

БНД 60/90.

3.5 Fibrele din bazalt, folosite pentru armarea betonului asfaltic, trebuie să aibă lungimea de 5 - 15 mm, umiditatea nu mai mare de 1 %, să nu formeze glomerule și să nu se lipească între ele. Fibrele din bazalt nu trebuie să conțină corpuri străine poluante.

4 TEHNOLOGIA DE PREPARARE

4.1 Mixtura asfaltică cu adaos de fibre din bazalt se va prepara în stații de mixturi asfaltice, dotate cu linie de alimentare și dozare a fibrei din bazalt.

4.2 Eroarea de dozare a componentelor la prepararea mixturii asfaltice nu trebuie să depășească (% din masă): pentru criblură, nisip, filer și bitum ± 1 %, pentru adaosurile de fibre din bazalt ± 5 %.

4.3 Sistemul de dozare a fibrelor din bazalt poate fi volumetric sau gravitațional.

4.4 Procesul tehnologic de preparare a mixturii asfaltice se recomandă de a fi efectuată în următoarea ordine:

- dozarea pe sorturi a agregatelor minerale încălzite (criblurii și nisipului), filerului rece, fibrelor reci de bazalt, bitumului încălzit;

- introducerea în malaxor a agregatelor minerale cântărite;

- introducerea filerului și fibrelor din bazalt dozate (dintr-un singur dozator sau din două) peste agregatele minerale încălzite;

- malaxarea „la uscat” a agregatelor minerale cu filerul și fibrele din bazalt (15 - 20 s);

- adăugarea bitumului dozat în malaxor și malaxarea agregatelor minerale și fibrei cu bitumul (20 - 30 s);

- выгрузка готовой смеси в накопительный бункер или кузов автомобиля - самосвала.

4.5 Температура нагрева минеральных материалов 170 - 180 °С, т.е. на 10 - 20 °С меньше, чем при приготовлении по SM STB 1033.

4.6 Температура асфальтобетонной смеси при выпуске из смесителя должна соответствовать требованиям табл. 1.

Таблица 1
Tabelul 1

Марка вяжущего по глубине проникания иглы Marca liantului după penetrarea acului	Температура смеси, °С Temperatura mixturii, °С
40 - 60	160 - 175
60 - 90	155 - 170
90 - 130	150 - 165
130 - 200	140 - 160

4.7 Время хранения смеси в накопительном бункере не более 0,5 ч.

4.8 Для предотвращения остывания смеси при выгрузке ее в кузов автомобиля-самосвала необходимо производить выгрузку в 3 - 5 приемов по длине кузова.

4.9 Для предотвращения загрязнения смеси кузов автомобиля самосвала должен быть чистым. Для предотвращения налипания смеси на кузов он должен быть обработан специальным составом.

5 ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ

5.1 Асфальтобетонную смесь с добавкой базальтового волокна укладывают асфальтоукладчиком и уплотняют звеном катков, обеспечивающим требуемый темп строительства слоя асфальтобетонного покрытия.

5.2 Укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси с добавкой базальтового волокна ведут по типовым технологическим схемам с особым контролем температурного режима.

5.3 Все работы по подготовке поверхности основания или нижнего слоя покрытия следует производить в сухую

- descărcarea mixturii obținute în buncărul de stocare sau în bena autobasculantei.

4.5 Temperatura de încălzire a agregatelor minerale va fi de 170 - 180 °С, adică cu 10 - 20 °С mai mică, decât la prepararea conform SM STB 1033.

4.6 Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să corespundă cerințelor tab. 1.

4.7 Timpul de păstrare a mixturii asfaltice în buncărul de stocare nu va depăși 0,5 h.

4.8 Pentru prevenirea răcirii mixturii asfaltice la descărcarea ei în bena autobasculantei descărcarea se va face în 3 - 5 reprize de-a lungul benei.

4.9 Pentru prevenirea impurificării mixturii asfaltice bena autobasculantei trebuie să fie curată. Pentru prevenirea lipirii mixturii de pereții și fundul benei trebuie tratate cu o compoziție specială.

5 TEHNOLOGIA DE AȘTERNERE ȘI COMPACTARE

5.1 Mixtura asfaltică cu adaos de fibre din bazalt se așterne cu repartizor-finishor și se compactează cu un atelier de compactare, care asigură ritmul necesar de construcție a stratului de îmbrăcăminte din beton asfaltic.

5.2 Așternerea și compactarea mixturii asfaltice cu adaos de fibre din bazalt se îndeplinesc conform schemei tehnologice-tip cu un control deosebit al regimului termic.

5.3 Toate lucrările de pregătire a suprafeței stratului de bază sau a stratului de legătură a îmbrăcămintei urmează să fie efectuate pe timp

погоду, на сухом нижележащем слое при температуре воздуха не ниже плюс 5 °С и силе ветра не более 6 м/с.

5.4 Обработку поверхности нижележащего слоя битумом (битумной эмульсией) выполняют на ширину укладки плюс 0,1 - 0,15 м с плотным слоем без разрывов.

5.5 Температура битума должна составлять 140 - 160 °С, температура битумной эмульсии при температуре воздуха 20 °С и выше равна температуре воздуха, ниже 20 °С - не ниже 50 °С.

5.6 Температура асфальтобетонной смеси в автомобилях-самосвалах на месте укладки, в начале уплотнения уложенной смеси и в конце процесса уплотнения должна соответствовать требованиям табл. 2.

Таблица 2
Tabelul 2

Марка вяжущего по глубине проникания иглы Marca liantului după nivelul de penetrare a acului	Температура асфальтобетонной смеси, °С Temperatura mixturii asfaltice, °С		
	В автомобиле-самосвале на месте укладки (не ниже) În autobasculante la locul punerii în operă (minim)	В слое в начале укладки (не выше) În strat la începutul așternerii (maxim)	В слое в конце укладки (не ниже) În strat la sfârșitul așternerii (minim)
40 - 60	150	170	115
60 - 90	145	165	110
90 - 130	140	160	105
130 - 200	130	150	100

6 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АРМИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

6.1 Определение оптимального состава армированного асфальтобетона осуществляется в соответствии с общими принципами выбора асфальтобетона для устройства верхних слоев покрытий автомобильных дорог и основными принципами подбора оптимального состава асфальтобетонных смесей, изложенных в разделе 3 Пособия к СНиП 3.06.03 и к СНиП 2.05.02. Подбор состава асфальтобетонной смеси включает проведение испытаний всех компонентов минеральной части смеси и битума с

ускат, pe un strat suport uscat la temperatura aerului ambiant nu mai joasă de 5 °С și viteza vântului nu mai mare de 6 m/s.

5.4 Tratarea suprafeței stratului suport cu bitum (emulsie bituminoasă) se face pe toată lățimea de așternere plus 0,1 - 0,15 m cu un strat dens și fără întreruperi.

5.5 Temperatura bitumului trebuie să constituie 140 - 160 °С, temperatura emulsiei bituminoase la temperatura aerului 20 °С și mai înaltă va fi egală temperaturii aerului, la mai joasă de 20 °С – nu mai mică de 50 °С.

5.6 Temperatura mixturii asfaltice în autobasculante la locul punerii în operă, la începutul compactării mixturii așternute și la sfârșitul procesului de compactare trebuie să corespundă cerințelor tab. 2.

6 SPECIFICUL DETERMINĂRII COMPOZIȚIEI OPTIME A BETONULUI ASFALTIC ARMAT

6.1 Stabilirea compoziției optime a betonului asfaltic armat se efectuează în conformitate cu metodele tradiționale de alegere a tipului de beton asfaltic pentru straturile de uzură a îmbrăcăminților rutiere conform principiilor de bază a determinării compoziției optime a mixturilor asfaltice, expuse în partea 3 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02. Stabilirea dozajului optim al mixturii asfaltice include efectuarea încercărilor fiecărui component al părții minerale a mixturii și a bitumului cu stabilirea ulterioară a raportului reciproc rațional dintre ele, ce asigură

последующим установлением рационального соотношения между ними, обеспечивающего получение асфальтобетона, физико-механические свойства которого отвечают всем требованиям SM STB 1033. Методики испытания минеральных компонентов асфальтобетонной смеси, битума и самой асфальтобетонной смеси должны приниматься в соответствии с требованиями SM STB 1033. Зерновой состав минеральной части смеси (без базальтовых волокон) должен соответствовать требованиям табл. 3 SM STB 1033.

6.2 Особенность определения оптимального состава асфальтобетона, армированного добавкой базальтовых волокон, заключается в том, что при введении в состав минеральной части асфальтобетонной смеси базальтовых волокон в количестве 0,35 - 0,4 % (по массе) содержание минерального порошка в смеси целесообразно снизить до 4,5 - 5 %. Окончательно оптимальное содержание компонентов в составе асфальтобетонной смеси уточняется на основании результатов лабораторных испытаний вариантов составов с целью учета особенностей свойств реально используемых в производственных условиях материалов.

6.3 Методика определения оптимального состава армированного асфальтобетона включает следующие этапы:

- выбор типа асфальтобетонной смеси для проведения опытно-производственных работ по устройству верхнего слоя дорожного покрытия в соответствии с указаниями SM STB 1033;

- определение характеристик исходных минеральных материалов (щебня, песка и минерального порошка), предназначенных для приготовления асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям раздела 5.15 SM STB 1033;

- определение свойств битума, предназначенного для приготовления асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям

obținerea betonului asfaltic, indicii fizico-mecanici ai căruia corespund tuturor cerințelor SM STB 1033. Metodicele de încercare a componentelor părții minerale a mixturii asfaltice, a bitumului și însăși a mixturii asfaltice trebuie adoptate în conformitate cu cerințele SM STB 1033. Compoziția granulometrică a părții minerale (fără fibre de bazalt) trebuie să corespundă cerințelor tab. 3 SM STB 1033.

6.2 Specificul stabilirii dozajului optim al betonului asfaltic, armat cu fibre din bazalt, constă în faptul, că la introducerea în componența părții minerale a mixturii asfaltice a fibrelor din bazalt în cantitate de 0,35 - 0,4 % (din masă), este oportună reducerea conținutului de filler în mixtură pînă la 4,5 - 5 %. Componenta optimală a mixturii asfaltice se determină în rezultatul studiilor de laborator a variantelor cu diferit conținut pentru a lua în considerație specificul proprietăților materialelor concrete folosite în condițiile de producere.

6.3 Metodica determinării compoziției optime a betonului asfaltic armat include următoarele etape:

- alegerea tipului de mixtură asfaltică pentru efectuarea lucrărilor experimentale privind construcția stratului superior al îmbrăcăminte rutiere în conformitate cu indicațiile SM STB 1033;

- determinarea caracteristicilor materialelor minerale primare (a criblurii, nisipului, filelului), destinate preparării mixturii asfaltice în scopul stabilirii gradului de corespundere cerințelor părții 5.15 SM STB 1033;

- determinarea caracteristicilor bitumului, destinat preparării mixturii asfaltice în scopul stabilirii gradului de corespundere cerințelor

ГОСТ 22245 и разделе 5 настоящих Рекомендаций;

- определение характеристик базальтовых волокон, предназначенных для армирования асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям раздела 5 настоящих Рекомендаций;

- определение оптимального гранулометрического состава минеральных компонентов асфальтобетонной смеси в соответствии с требованиями табл. 3 SM STB 1033;

- определение оптимального содержания битума в составе асфальтобетонной смеси в соответствии с указаниями раздела 3 Пособия к СНиП 3.06.03 и к СНиП 2.05.02;

- приготовление образцов армированного асфальтобетона с содержанием добавки базальтовых волокон в количестве 0,4 % от массы минеральной части смеси и сниженным вдвое количеством минерального порошка;

- определение физико-механических характеристик полученного армированного асфальтобетона и сопоставление их с требованиями раздела 5 SM STB 1033;

- корректировка при необходимости содержания битума, минерального порошка или базальтовых волокон в составе асфальтобетонной смеси с целью получения асфальтобетона, физико-механические характеристики которого полностью отвечают требованиям SM STB 1033.

В целях обеспечения водостойкости асфальтобетонов, приготавливаемых с использованием армирующей добавки базальтовых волокон, необходимо обеспечить достаточно хорошее сцепление битума с поверхностью используемых минеральных материалов. Для этого необходимо осуществлять контроль сцепления битума с каменными материалами в соответствии с ГОСТ 11508. При необходимости улучшения адгезионных свойств битума необходимо использовать введение в битум добавок поверхностно-активных веществ в

ГОСТ 22245 și partea 5 al prezentului Ghid;

- determinarea caracteristicilor fibrelor de bazalt, destinate armării betonului asfaltic, cu scopul stabilirii gradului de corespundere cerințelor părții 5 al prezentului Ghid;

- determinarea granulozității optime a componentelor minerale a mixturii asfaltice în conformitate cu cerințele tab. 3 SM STB 1033;

- determinarea conținutului optim de bitum în componența mixturii asfaltice în conformitate cu indicațiile părții 3 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02;

- confecționarea probelor din beton asfaltic armat cu conținut de fibre de bazalt în cantitate de 0,4 % din masa părții minerale a mixturii și cu conținutul de filer redus de două ori;

- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturii asfaltice armate obținute și confruntarea lor cu cerințele părții 5 SM STB 1033;

- corectarea la necesitate a conținutului de bitum, filer și fibre din bazalt în componența mixturii asfaltice cu scopul obținerii betonului asfaltic, caracteristicile fizico-mecanice ale căruia corespund în întregime cerințelor SM STB 1033.

În scopul asigurării stabilității la acțiunea apei a betoanelor asfaltice, preparate cu folosirea adaosului de armare de fibre din bazalt, este necesar de a asigura o aderență destul de bună a bitumului cu suprafața materialelor minerale folosite. Pentru aceasta este necesar de a efectua controlul aderenței bitumului cu materialele minerale în conformitate cu ГОСТ 11508. La necesitatea îmbunătățirii caracteristicilor de adezivitate ale bitumului trebuie aplicată introducerea în bitum a aditivilor în conformitate cu indicațiile BCH 59.

соответствии с ВСН 59.

7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

7.1 Контроль качества работ при производстве армированных асфальтобетонных смесей осуществляется в соответствии с указаниями п. 4 Пособия к СНиП 3.06.03 и к СНиП 2.05.02. Необходимо организовать входной контроль качества поступающих исходных материалов для приготовления асфальтобетонной смеси, операционный контроль качества приготавливаемой в асфальтосмесительной установке асфальтобетонной смеси и приемочный контроль каждой партии смеси. Объем проводимых испытаний и их периодичность устанавливаются в соответствии с указаниями п. 4 Пособия к СНиП 3.06.03 и к СНиП 2.05.02.

7.2 Контроль качества работ по укладке и уплотнению асфальтобетонной смеси осуществляется в соответствии с указаниями раздела 5 Пособия к СНиП 3.06.03 и к СНиП 2.05.02. В каждом автомобиле с асфальтобетонной смесью, прибывающем к месту укладки, контролируют температуру смеси. Толщину укладываемого слоя проверяют шупом с делениями, а величину продольного и поперечного уклонов и ровность покрытия - шаблоном.

Контроль качества уложенной и уплотненной асфальтобетонной смеси осуществляют путем испытания асфальтобетона, взятого из вырубков. Коэффициент уплотнения материала верхнего слоя покрытия из горячего асфальтобетона типа «Б» должен быть не ниже 0,99.

7.3 По завершении опытного строительства участка покрытия с использованием армированного асфальтобетона должно быть организовано наблюдение за состоянием контрольного и опытного участков покрытия и сбор данных об их эксплуатационном состоянии и оценке технико-экономической эффективности производства и применения

7 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

7.1 Controlul calității lucrărilor la prepararea mixturilor asfaltice armate cu fibre se efectuează în conformitate cu indicațiile pct. 4 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02. Este necesar de a organiza controlul calității materialelor primare destinate preparării mixturii asfaltice, controlul operațional al calității mixturii asfaltice la producerea acesteia în stația de preparare, și controlul fiecărui lot de mixtură. Volumul încercărilor efectuate și periodicitatea lor se stabilesc în conformitate cu indicațiile p. 4 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02.

7.2 Controlul calității lucrărilor la așternea și compactarea mixturii asfaltice se efectuează în conformitate cu indicațiile părții 5 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02. În fiecare autobasculantă cu mixtură asfaltică, care sosește la locul punerii în operă, se controlează temperatura mixturii. Grosimea stratului la așternere se controlează cu ajutorul tijei gradate, iar mărimea declivităților longitudinale și transversale și planeitatea îmbrăcămintei – cu șablonul.

Controlul calității mixturii asfaltice așternute și compactate (pusă în operă) se efectuează prin încercarea betonului asfaltic preluat din carote. Gradul de compactare a materialului din stratul superior al îmbrăcămintei rutiere din beton asfaltic la cald de tip „Б” trebuie să fie de minim 0,99.

7.3 După finalizarea lucrărilor de construcție a sectorului experimental de îmbrăcămintă cu folosirea betonului asfaltic armat cu fibre, trebuie să fie organizată supravegherea stării sectorului experimental și sectorului martor de îmbrăcămintă și acumularea datelor privind starea lor în exploatare și evaluarea eficacității tehnico-economice a fabricării și folosirii betonului asfaltic armat la construcția straturilor

армированного асфальтобетона при устройстве верхних слоев покрытий автомобильных дорог.

8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1 При производстве работ по устройству опытного участка асфальтобетонного покрытия с использованием армированного асфальтобетона следует соблюдать требования действующих технических нормативных документов касающихся охраны труда.

8.2 Применяемые материалы должны отвечать требованиям соответствующих технических условий в части безопасности их применения и требованиям к значениям суммарной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ по ГОСТ 30108.

superioare ale îmbrăcăminților rutiere.

8 ASIGURAREA SECURITĂȚII MUNCII ȘI OCROTIREA MEDIULUI AMBIANT

8.1 La execuția lucrărilor de construcție a sectorului experimental de îmbrăcăminte cu folosirea betonului asfaltic armat cu fibre de bazalt trebuie respectate cerințele documentelor tehnice normative privind securitatea muncii în vigoare.

8.2 Materialele folosite trebuie să corespundă cerințelor condițiilor tehnice respective privind siguranța folosirii acestora și a cerințelor față de valorile eficacității sumare a activității radionuclizilor naturali $A_{эфф}$ conform ГОСТ 30108.

Documentul este deținut de Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor

Характеристики нитей из базальтовых волокон

Caracteristicile firelor din rocă de bazalt

Плотность Densitatea	2600 - 2800 кг/м ³
Модуль упругости Modulul de elasticitate	9100 - 11000 кг/мм ²
Остаточная прочность при растяжении при 20 °С Rezistența remanentă la tracțiune la 20 °С	100 кг/мм ²
Химическая устойчивость (потеря в весе после 3 ч кипячения) Rezistența chimică (scăderea în greutate după 3 h de fierbere)	
в H ₂ O în H ₂ O	1,6 г
в 2h NaOH în 2h NaOH	2,75 г
в 2h HCl în 2h HCl	2,2 г
Удельное объемное электрическое сопротивление Rezistența volumică electrică	1 × 10 ¹² (Ом·м)
Нормальный коэффициент звукопоглощения Coeficientul acceptat de absorbție a sunetului	0,9 - 0,99

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ANEXA 2

Технические требования к ровингам из базальтовых комплексных нитей

Condițiile tehnice față de semitorturile (rowingurile) din fire multiple din bazalt

Удельная разрывная нагрузка, мН текс (гс/текс), не менее для ровинга с диаметром элементарного волокна Sarcina specifică de rupere, mN tex (gs/tex), nu mai mică pentru rowingul cu diametrul filamentului elementar	
9 мкм 9 mkm	320 (32)
12 мкм 12 mkm	250 (25)
Допускаемое отклонение по линейной плотности, % (среднее значение, отнесенное к номинальному) Abaterea admisibilă la densitatea liniară, % (valoarea medie, raportată la cea nominală)	+15
Влажность, %, не более Umiditatea, %, de maxim	1,0
Содержание веществ, удаляемых при прокаливании, %: Conținutul substanțelor, eliminate prin calcinare, %:	
засмазливатель «парафиновая эмульсия» substanța de uleiare „emulsie de parafină”	1,1 - 1,9
засмазливатель «4Э», не менее substanța de uleiare „4Э”, de minim	0,5
Масса упаковки Masa ambalajului	по согласованию с потребителем de comun acord cu consumatorul

Требования к базальтовому волокну (фибре), предназначенному для получения армированных асфальтобетонов.

Cerințele față de fibre de bazalt, destinate preparării betoanelor asfaltice armate

Настоящие требования распространяются на волокна из базальта, представляющее собой смесь коротких отрезков комплексных нитей, получающихся при рубке нитей с бобин.

Пример условного обозначения продукции:

БС10-6р-76,

где Б - означает, что волокно выработано из базальта; С - непрерывная элементарная нить; 10 - номинальный диаметр элементарной нити в мкм; 6 - длина отрезка волокон; р - рубленая нить; 76 - индекс замасливателя.

Для производства рубленого волокна применяются комплексные нити номинальной линейной плотностью 54, 120, 240 и выше текс, вырабатываемые на различных видах замасливателей, в зависимости от дальнейшего назначения.

По физико-механическим показателям рубленое волокно должно соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Prezentele cerințe se extind asupra fibrelor din rocă de bazalt, care reprezintă un amestec de capete scurte de fire complexe, obținute din tăierea ațelor din bobine.

Exemplu de marcare convențională a producției:

БС10-6р-76,

unde Б - înseamnă, că fibra este fabricată din bazalt; С - filament elementar neîntrerupt; 10 - diametrul nominal al filamentului separat în mkm; 6 - lungimea capătului de fibră; р - fir tocat; 76 - indicele substanței de ulei.

Pentru producerea fibrei tocate se folosesc fire complexe cu densitatea liniară 54, 120, 240 și mai înaltă tex, fabricate pe diferite tipuri de substanțe de ulei, în dependență de destinația lor ulterioară.

După caracteristicile fizico-mecanice fibra tocată trebuie să corespundă cerințelor, indicate în tabel.

Наименование технологических показателей Denumirile indicilor tehnologici	Значения показателей с допустимыми отклонениями Valoarea indicilor cu abaterile admisibile
Диаметр элементарного волокна, мкм Diametrul filamentului separat, mkm	8-17 +/-1
Длина отрезка, мм Lungimea segmentului, mm	5-15 +/-0,5
Тип замасливателя Tipul substanței de ulei	по согласованию de comun acord
Массовая доля веществ, удаляемых при прокаливании, % Fracția de masă a substanțelor, eliminate prin calcinare, %	0,27 - 0,5
Влажность, %, не более Umiditatea, %, nu mai mare	5
Непроруб массы партии, %, не более Partea netocată din masa lotului, %, nu mai mult	5
Плотность, г/см ³ Densitatea, g/cm ³	2,8
Водопоглощение за 24 ч, % Absorbția de apă în 24 h, %	0,2

ПЕРЕЧЕНЬ
нормативных документов на которые имеются ссылки
LISTA
documentelor normative la care se fac referințe

1. СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги», Госстрой, 1986.
2. СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», Госстрой, 1985.
3. SM STB 1033: 2008 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон
4. ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие».
5. ГОСТ 11508-74 «Определение сцепления битума с мрамором или с песком. Методы испытания».
6. ВСН 59-68 «Инструкция по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов».
7. ГОСТ 30108-94. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor