

REPUBLICA MOLDOVA

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

DRUMURI ȘI PODURI

**Ghid privind folosirea lianților pe bază de bitum și cauciuc
pentru construcția și reparația îmbrăcăminților drumurilor
(pentru uz experimental)**

CP D.02.03 – 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. Cadociniov

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. 141 din 08.11.2011, cu aplicare din 01.01.2012.

© MDRC 2011

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului normativ în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiare, 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 „Рекомендации по применению битумно-резиновых композиционных вяжущих материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог (для опытного применения)”, aprobat prin Dispoziția Ministerului Transporturilor din Federația Rusă Nr. OC-421-p din 02.05.2003.

Codul practic în construcții CP D.02.03-2011 „Ghid privind folosirea lianților pe bază de bitum și cauciuc pentru construcția și reparația îmbrăcăminților drumurilor (pentru uz experimental)” cuprinde norme, criterii, cerințe speciale, dispoziții privind modul de desfășurare a lucrărilor, condițiile tehnice către materialele folosite, particularitățile determinării compoziției optime a betoanelor asfaltice cu lianți pe bază de bitum și cauciuc, tehnologia preparării mixturilor asfaltice, tehnologia construcției din asemenea betoane asfaltice a straturilor îmbrăcăminților rutiere la construcția și reparația drumurilor, precum și indicațiile privind controlul calității, asigurarea securității muncii și ocrotirea naturii.

Acest Cod practic în construcții se extinde asupra construcției și reparației experimentale a îmbrăcăminților din beton asfaltic a drumurilor publice, drumurilor locale și străzilor și este pus în practică de instituțiile de proiectare, întreprinderile de antrepriză.

Adaptat pentru prima dată.

ВВЕДЕНИЕ

Рост требований к эксплуатационным характеристикам асфальтобетонных покрытий, связанный с ростом скоростей движения и увеличением количества тяжелых и сверхтяжелых грузовых автомобилей в составе движения на ряде магистральных дорог, отчетливо выявляет недостаточность существующего в настоящее время уровня качества дорожных битумов. В силу топливной направленности отечественной нефтепереработки, выпускаемые по остаточному принципу битумы по своим основным свойствам не отвечают требованиям усложнившихся условий эксплуатации дорог. Фактически наблюдается исчерпание возможностей нефтяных битумов как вяжущих для асфальтобетонов. По этой причине сокращаются сроки службы дорожных асфальтобетонных покрытий, происходит преждевременный выход из строя асфальтобетонных покрытий вследствие интенсивного развития повреждений в виде колеи, пластических деформаций, шелушения, трещин, выбоин и др. Агрессивное воздействие условий окружающей среды, техногенные и климатические факторы также оказывают существенное влияние. Поэтому созданию и внедрению новых комплексных вяжущих для дорожных асфальтобетонов, способных повысить срок службы дорог и их качество, придается большое значение.

Применение высококачественных вяжущих материалов, обеспечивающих продление сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий, способствует сокращению затрат на их ремонт и содержание. В связи с этим актуальной является задача организации производства и применения комплексных битумных вяжущих, в которых битум, как валовой продукт, производимый в больших масштабах, служит основой, а необходимый уровень качества, от которого зависят эксплуатационные характеристики асфальтобетонов, достигается за счет введения разного рода модифицирующих компонентов. Эти компоненты должны обеспечивать требуемое повышение адгезионных свойств, расширение интервала пластичности и повышение стабильности свойств вяжущих. Естественно, выбор типа модифицирующих добавок должен отвечать реальным условиям эксплуатации автомобильных дорог.

Так, например, в районах с влажным климатом первоочередной задачей является повышение адгезионных свойств вяжущих, в районах с континентальным климатом - расширение интервала пластичности и повышение упругих свойств, везде необходима высокая устойчивость вяжущего к старению.

В целях повышения качества и сроков службы вяжущих материалов на основе битумов в ГП "Росдорнии", начиная с 1996 г. были проведены работы по анализу сравнительной эффективности известных способов модифицирования битумов и исследования в направлении разработки наиболее эффективных способов модификации битумов. Эти работы позволили сформулировать основные научно-технические и экономические требования к технологии модифицирования нефтяных битумов, продуктами которой являются вяжущие и герметизирующие материалы для дорожного, мостового и аэродромного строительства с их характерными свойствами. Проведенная в этом направлении работа по анализу отечественного и зарубежного опыта позволила сделать вывод, что одним из наиболее перспективных способов получения комплексных битумных вяжущих повышенного качества является использование в качестве модифицирующего компонента резиновой крошки.

В результате исследований, проведенных совместно специалистами ГП "Росдорнии" и НПФ "ИНФОТЕХ" в период с 1996 по 2000 гг., была разработана новая технология химического совмещения нефтяных битумов с мелкодисперсной резиновой крошкой, направленная, в основном, на улучшение качества отечественных окисленных битумов, свойства которых не отвечают современным эксплуатационным требованиям. При разработке технологии использовался комплексный подход, учитывающий физико-

механические и химические процессы, происходящие как в исходных битумах и их смесях с резиной, так и в конечных продуктах - асфальтобетонах и дорожных покрытиях.

Технология основана на добавлении в смесь битума с резиновой крошкой специальных реагентов-катализаторов, определенным образом регулирующих радикальные процессы деструкции и сшивки каучуковых цепей резины и высокомолекулярных компонентов битума. В результате процесса специфической ступенчатой полимеризации частицы резины объединяются как между собой, так и с высокомолекулярными компонентами битума в гетерогенную, армирующую, полимерную пространственную структуру с помощью химических связей. Стабильность всей дисперсной гетерогенной системы, высокую и долговременную адгезию вяжущего обеспечивают полярные молекулярные группы, введенные в большом количестве в структуру материала в процессе его приготовления. За счет такой структуры у вяжущего появляется достаточная для эксплуатационных целей эластичность. Вяжущее становится устойчиво к сегрегации резиновой крошки и воздействию высоких (кратковременно до 250 °С) технологических температур.

Битумно-резиновые композиционные вяжущие являются экологически чистыми материалами, в которых имеющиеся как в битуме, так и в резине токсичные соединения, по-видимому, химически связываются, и поэтому их выделение незначительно. Проведенные испытания показали, что по своим санитарно-гигиеническим свойствам эти вяжущие материалы более чистые, чем битум, и отвечают самым жестким экологическим требованиям.

Битумно-резиновые экологически чистые композиционные (далее сокращенно БИТРЭК) вяжущие неоднородны по фазовому и химическому составу и по своей структуре являются типичными композиционными материалами, полезные свойства которых определяются свойствами его составляющих и их взаимодействием в общей системе. Резиновая крошка в составе вяжущего выступает в роли частиц полимерного компонента, которые осуществляют дисперсно-эластичное армирование асфальтобетона.

Разработанная технология позволяет получать вяжущие БИТРЭК с широким диапазоном свойств, поскольку имеется возможность большого выбора химического состава резины, дисперсности крошки и технологических режимов химической обработки смесей резины с различными видами битума. В результате на одном и том же стандартном оборудовании можно получать материалы для различных условий применения, для разных климатических зон, с широким диапазоном технических параметров.

Опытно-производственные работы показали значительное преимущество асфальтобетонов на таком композиционном битумно-резиновом вяжущем при устройстве верхних слоев покрытий в сравнении с традиционными горячими асфальтобетонными смесями.

Проверка опытных участков, построенных несколько лет назад, зафиксировала их значительно лучшее состояние по сравнению с соседними участками, выполненными как с использованием битумов, модифицированных термоэластопластами (СБС), так и дорожных битумов производства различных НПЗ. Асфальтобетонные покрытия находятся в хорошем состоянии, повреждения покрытия, трещины, выкрашивания, колеиность, выпотевания вяжущего отсутствуют. Расположенные рядом контрольные участки имеют повреждения в виде сетки мелких трещин, шелушения поверхности, пятен выкрашивания, колеиности, общая площадь которых составляет более 10 % от общей площади покрытия.

В настоящих Рекомендациях показаны особенности и преимущества композиционных битумно-резиновых вяжущих материалов, асфальтобетонных смесей на их основе. Асфальтобетоны рассматриваются как композиционные материалы, в которых битумно-резиновое вяжущее, помимо присущих ему функций, также выполняет функцию дисперсно-эластичного армирования.

“Рекомендации по применению битумно-резиновых композиционных вяжущих

материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог” составлены на основе научно-исследовательских, опытно-производственных работ по внедрению новых вяжущих и асфальтобетонов на их основе, а также по материалам обследования построенных участков.

INTRODUCERE

Sporirea cerințelor față de indicii de exploatare a îmbrăcăminților din betoane asfaltice, legate de creșterea vitezelor de circulație și mărirea numărului de camioane grele și supergrele în componența traficului pe un șir de drumuri magistrale, pune în evidență clară insuficiența nivelului existent al calității biturilor în timpul de față. Ca urmare a orientării combustibile a industriei naționale de prelucrare a petrolului, biturile fabricate după principiul restant după calitățile sale nu corespund condițiilor mult mai complicate de exploatare a drumurilor. De facto, se observă epuizarea posibilităților biturilor petroliere ca lianți pentru betoanele asfaltice. Din această cauză se reduce durata de exploatare a îmbrăcăminților rutiere, are loc deteriorarea prematură a îmbrăcăminților rutiere ca urmare a dezvoltării intense a degradărilor în formă de fâgașe, deformății plastice, exfolieri, crăpături, adâncituri, pelade, etc. Acțiunile agresive ale mediului ambiant, factorii climatici și tehnogeni de asemenea exercită o influență importantă. De aceea, se acordă o mare semnificație creării și implementării noilor tipuri de lianți rutieri complecși pentru betoanele asfaltice, capabile să majoreze durata de exploatare a drumurilor și calitatea acestora.

Utilizarea lianților de înaltă calitate, care asigură prelungirea duratelor de serviciu a îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic, contribuie la reducerea cheltuielilor pentru reparația și întreținerea lor. În legătură cu aceasta este actuală problema organizării producerii și folosirii lianților rutieri complecși, în care bitumul, ca produsul global (brut), produs la scară largă, servește drept bază, iar nivelul necesar al calității, de care depind caracteristicile exploatare a betoanelor asfaltice, se realizează pe seama introducerii diferitor componenți modificatori. Aceste componente trebuie să asigure sporirea necesară a capacităților de adeziune, extinderea intervalului de plasticitate și creșterea stabilității proprietăților lianților.

Evident, că alegerea tipului de adaosuri modificatoare trebuie să corespundă condițiilor reale de exploatare a drumurilor.

Astfel, de exemplu, în zonele cu clima umedă sarcina primordială este creșterea proprietăților de adezivitate, în zonele cu clima continentală – extinderea intervalului de plasticitate și sporirea proprietăților elastice. Oriunde este necesară stabilitatea înaltă a liantului la îmbătrânire.

Cu scopul îmbunătățirii calității și măririi duratei de serviciu a lianților pe bază de bitum în ÎS „Rosdornii”, începând cu anul 1996 au fost efectuate lucrări privind analiza eficacității comparative a metodelor cunoscute de modificare a biturilor și cercetări în direcția elaborării celor mai efective procedee de modificare a biturilor. Aceste lucrări au permis formularea cerințelor de bază tehnico-științifice și economice către tehnologia modificării biturilor petroliere, produse ale căreia sunt lianții și materialele ermetizante pentru construcția rutieră, a podurilor și aerodromuri cu proprietățile acestora reprezentative. Lucrările efectuate în această direcție privind analiza experienței naționale și a țărilor străine au permis de a concluziona, că una din metodele de cea mai mare perspectivă de obținere a lianților bituminoși complecși este utilizarea în calitate de component modificador a pudretei din cauciuc.

Ca rezultat al cercetărilor, efectuate în comun cu specialiștii ÎS „Rosdornii” și SPȘ „INFOTEH” în perioada anilor 1996 – 2000, a fost elaborată o tehnologie nouă a combinării chimice a biturilor petroliere cu pulberea (pudretă) de cauciuc cu dispersie fină, dirijată, în general, către îmbunătățirea calității biturilor indigene petroliere oxidate, caracteristicile cărora nu corespund condițiilor contemporane de exploatare. La elaborarea tehnologiei s-a folosit o abordare complexă, care ia în considerație procesele fizico-chimice și chimice, care au loc în biturile primare și în amestecurile din ele și pulbere de cauciuc, precum și în produsele finale – betoanele asfaltice și îmbrăcămințile rutiere.

Tehnologia se bazează pe adăugarea în amestecul de bitum cu pudretă din cauciuc a agenților – catalizatori speciali, care într-un mod anumit reglează procesele de destrucție a cauciucului și înlănțuirea catenelor de cauciuc ale gumei cu componenții macromoleculari ai bitului. Ca rezultat al procesului de polimerizare specifică pas cu pas particulele de cauciuc se unesc atît între

ele, cât și cu componenții macromoleculari ai bitumului într-o structură eterogenă, care armează structura spațială polimerică cu ajutorul legăturilor chimice. Stabilitatea întregului sistem dispers eterogen, adeziunea înaltă și de lungă durată a liantului sunt asigurate de grupele moleculare polare, introduse în cantități mari în structura materialului în procesul de preparare a acestuia. Din cauza unei astfel de structuri a liantului apare o pondere de elasticitate suficientă pentru scopurile de exploatare. Liantul devine stabil la segregarea pudreței de cauciuc și acțiunea temperaturilor tehnologice înalte (de scurtă durată până la 250 °C).

Lianții compoziționali pe bază de bitum și cauciuc sunt materiale pure ecologice, în care compușii toxici din bitum și din cauciuc, probabil, se combină chimic, și de aceea degajarea lor este nesemnificativă. Probele efectuate au demonstrat că după proprietățile sale sanitare igienice aceste materiale liante sunt mai curate decât bitumul, și corespund celor mai drastice cerințe ecologice.

Lianții compoziționali bitum-cauciuc pure ecologic (în continuare LCBCPE) nu sunt omogene după compoziție pe faze și chimică, și după structura sa sunt materiale tipice compoziționale, proprietățile utile ale cărora sunt determinate de proprietățile componenților săi și interacțiunea lor în sistemul comun. Pudreța de cauciuc în compoziția liantului are rolul particulelor componentului polimeric, care efectuează armarea elastico-dispersă a betonului asfaltic.

Tehnologia elaborată permite obținerea lianților LCBCPE cu o gamă largă de proprietăți, deoarece este o posibilitate mare pentru alegerea compoziției chimice a cauciucului, pudreței dispersate și a regimurilor tehnologice de tratament chimic ale amestecurilor de cauciuc cu diferite tipuri de bitumuri. Ca rezultat pe unul și același utilaj standard pot fi obținute materiale pentru diferite condiții de utilizare, pentru zone climatice diferite, cu un diapazon larg de parametri tehnici.

Lucrările experimentale au demonstrat avantajele considerabile ale betoanelor asfaltice cu un asemenea liant compozit pe bază de bitum și cauciuc la construcția straturilor superioare ale îmbrăcăminților în comparație cu mixturile asfaltice la cald tradiționale.

Revizuirea sectoarelor experimentale, construite câțiva ani în urmă, a înregistrat starea lor mult mai bună în comparație cu sectoarele învecinate, construite cât cu utilizarea bitumurilor, modificate cu elastopolimeri (SCS), cât și a bitumurilor rutieri produse de diferite rafinării. Îmbrăcămințile rutiere se află într-o stare bună, nu sunt deteriorări ale stratului de rulare, crăpături, fărâmițări, făgașe, extrudări de bitum. Sectoarele martor, situate alături, au deteriorări în formă de păianjen, exfoliere a suprafeței, pete cu fărâmițări, făgașe, suprafața totală a cărora constituie mai mult de 10 % din toată suprafața îmbrăcămintei.

În prezentul Ghid sunt prezentate particularitățile și avantajele lianților compoziționali bitum-cauciuc, a mixturilor asfaltice pe baza acestora. Betoanele asfaltice sunt considerate ca materiale compozite, în care liantul bitum-cauciuc, în afară de funcțiile proprii, îndeplinește și funcția de armare elastico-dispersă.

„Ghid privind folosirea lianților compoziționali bitum-cauciuc pentru construcția și reparația îmbrăcăminților drumurilor” sunt întocmite în baza lucrărilor de cercetări științifice, experimentale și de implementare a noilor lianți și a mixturilor asfaltice pe baza acestora, precum și conform materialelor de studii a sectoarelor construite.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие “Рекомендации по применению битумно-резиновых композиционных вяжущих материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог (для опытного применения)” разработаны по заданию Государственной службы дорожного хозяйства Минтранса России.

Композиционные битумно-резиновые вяжущие материалы предназначены для использования в составе асфальтобетонных смесей, в которых обычно применяются вязкие дорожные битумы, и служат для повышения трещиностойкости, сдвигоустойчивости и коррозионной устойчивости асфальтобетонных дорожных покрытий, повышения их эксплуатационной 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 по разрешению Росавтодора в соответствии с порядком, установленным “Временным руководством по организации освоения инноваций при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и сооружений на них” (распоряжение от 10.09.2002 № ОС-754-р).

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

PREFAȚĂ

Prezentul „Ghid privind folosirea lianților pe bază de bitum și cauciuc pentru construcția și reparația îmbrăcăminților drumurilor (de uz experimental)” sunt elaborate la comanda Serviciului de Stat a gospodăriei rutiere a Ministerului Transportului al Federației Ruse.

Lianții pe bază de bitum și cauciuc sunt destinate utilizării în compoziția mixturilor asfaltice, la prepararea cărora de obicei se folosesc bitumurile vîscoase, și servesc la sporirea rezistenței la fisurare, forfecare și la coroziune a îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic, creșterea durabilității și duratei lor de exploatare.

Ghidul poate fi folosite de organele republicane și teritoriale de administrare a gospodăriei rutiere, direcțiile drumurilor în construcție, precum și de instituțiile de proiectare, întreprinderile de antrepriză și de producere la construcția și reparația îmbrăcăminților din beton asfaltic a drumurilor publice cu permisiunea Administrației de Stat a drumurilor în conformitate cu ordinea, stabilită în „Временное руководство по организации освоения инноваций при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и сооружений на них” (распоряжение от 10.09.2002 № ОС-754-р).

Ghidul include dispozițiile privind modul de desfășurare a lucrărilor, condițiile tehnice față de materialele folosite, particularitățile determinării compoziției optime a betoanelor asfaltice cu lianți pe bază de bitum și cauciuc, tehnologia preparării mixturilor asfaltice, tehnologia construcției din asemenea betoane asfaltice a straturilor îmbrăcăminților rutiere la construcția și reparația drumurilor, precum și indicațiile privind controlul calității, asigurarea securității muncii și ocrotirea naturii.

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 НА ОСНОВЕ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ	2
3 CERINȚE TEHNICE CĂTRE MATERIALELE, FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR ASFALTICE PE BAZĂ LIANȚILOR COMPOZIȚI BITUM ȘI CAUCIUC	2
4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ	5
4 TEHNOLOGIA DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE CU LIANȚI COMPOZIȚIONAL BITUM – CAUCIUC	5
5 ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ	6
5 TEHNOLOGIA PUNERII ÎN OPERĂ (AȘTERNERII ȘI COMPACTĂRII)	6
6 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОНА НА КОМПОЗИЦИОННОМ БИТУМНО-РЕЗИНОВОМ ВЯЖУЩЕМ	8
6 SPECIFICUL DETERMINĂRII COMPOZIȚIEI OPTIME A BETONULUI ASFALTIC CU LIANȚI PE BAZĂ DE BITUM ȘI CAUCIUC	8
7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА	10
7 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE	10
8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	11
8 ASIGURAREA SECURITĂȚII ȘI OCROTIREA MEDIULUI AMBIANT	11
9 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО БИТУМНО-РЕЗИНОВОГО ВЯЖУЩЕГО	12
9 REGULI DE RECEPȚIONARE, TRANSPORTARE ȘI DEPOZITARE A LIANTULUI COMPOZIȚIONAL PE BAZA DE BITUM ȘI CAUCIUC	12
10 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НА КОМПОЗИЦИОННОМ РЕЗИНОБИТУМНОМ ВЯЖУЩЕМ	13
10 ESTIMAREA EFICACITĂȚII ECONOMICE ȘI DOMENIUL DE APLICARE A BETOANELOR ASFALTICE CU LIANȚI PE BAZĂ DE BITUM ȘI CAUCIUC	13
Приложение 1 Область применения асфальтобетонов на битумно-резиновом композиционном вяжущем при устройстве верхних слоев покрытий автомобильных дорог I и II категорий	15
Anexa 1 Domeniul de utilizare a betoanelor asfaltice cu lianți pe bază de bitum și cauciuc la execuția starturilor superioare ale îmbrăcăminților drumurilor de categoriile I și a I	15
Приложение 2 (рекомендуемое) Содержание вяжущего битумно-резинового композиционного в смесях	15
Anexa 2 (recomandabilă) Conținutul de liant pe baza de bitum și cauciuc în mixturile asfaltice	15
Приложение 3 ПЕРЕЧЕНЬ нормативных документов на которые имеются ссылки ...	16
Anexa 3 LISTA documentelor normative la care se fac referință	16

Drumuri și poduri

Ghid privind folosirea lianților pe bază de bitum și cauciuc pentru construcția și reparația îmbrăcăminților drumurilor (pentru uz experimental)

Road and bridges

Guide on application of bitum-rubber composite knitting materials for construction and repair of coverings of roads (for skilled application)

Дороги и мосты

Рекомендации по применению битумно-резиновых композиционных вяжущих материалов для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог (для опытного применения)

Официальное издание

Ediție oficială

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие Рекомендации предназначены в качестве руководства по технологическому обеспечению применения битумно-резиновых композиционных вяжущих материалов при производстве и укладке асфальтобетонных смесей для строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог.

1.2 Комплекс высоких показателей качества вяжущих БИТРЭК обеспечивает повышенную трещиностойкость асфальтобетонных покрытий, их сдвигоустойчивость, морозостойкость, что расширяет ассортимент применяемых каменных материалов 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. Высокие адгезионные свойства этих вяжущих обеспечивают повышенную водостойкость асфальтобетонов и сокращение образования в процессе эксплуатации такого вида повреждений покрытия, как выкрашивания.

1.3 Благодаря улучшению характеристик вяжущего, срок службы асфальтобетонных покрытий, приготовленных с применением вяжущего БИТРЭК, в среднем в 2 - 3 раза выше, чем срок службы покрытий с использованием дорожных битумов, при тех же условиях эксплуатации, за счет более

1 DISPOZIȚII GENERALE

1.1 Prezentul Ghid este propus în calitate de îndrumar pentru asigurarea tehnologică a folosirii lianților complecși cu bitum și cauciuc la prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice pentru construcția și reparația îmbrăcăminților rutiere.

1.2 Complexul de indicatori înalți de calitate ai lianților LCBCPE asigură o stabilitate sporită la fisurare a îmbrăcăminților asfaltice, stabilitatea lor la forfecare, îngheț-dezghet, fapt care extinde sortimentul agregatelor naturale la prepararea mixturilor asfaltice rutiere în conformitate cu cerințele SM STB 1033 și, în general, contribuie la rezolvarea problemelor sporirii calității betoanelor asfaltice și prelungirii duratei de serviciu a îmbrăcăminților rutiere din beton asfaltic. Capacitățile înalte de adezivitate ale acestor lianți asigură rezistența înaltă la apă a betoanelor asfaltice și reducerea formării în procesul de exploatare a unor asemenea deteriorări ale îmbrăcăminților, precum ciupiturile.

1.3 Datorită îmbunătățirii caracteristicilor liantului, durata de serviciu a îmbrăcăminților asfaltice, construite cu utilizarea liantului LCBCPE, în medie este de 2 - 3 ori mai mare, decât durata de serviciu a îmbrăcăminților cu utilizarea biturilor rutiere, în aceleași condiții de exploatare, din

высокой трещиностойкости, водостойкости и сдвигоустойчивости получаемого асфальтобетона. Такие покрытия позволяют снизить уровень шума и вибрации, уменьшают возможность образования ледяной корки, повышают сцепление, сокращают тормозной путь. Свойства вяжущего дают возможность успешно устраивать долговечные тонкослойные износостойкие покрытия и некоторые виды поверхностных обработок.

1.4 Асфальтобетонные смеси на вяжущем БИТРЭК следует проектировать, в зависимости от типа и назначения асфальтобетона, в соответствии с **SM STB 1033**. В основном, такой асфальтобетон предназначен для устройства верхних слоев покрытий на дорогах I - III категорий во всех дорожно-климатических зонах.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 Перечень нормативных документов на которые имеются ссылки в настоящем Своде правил, приведен в Приложении 3.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НА ОСНОВЕ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ

3.1 Щебень из плотных горных пород и щебень из гравия, щебень из шлаков, входящий в состав смесей, песок природный и из отсевов дробления горных пород, минеральный порошок должны соответствовать требованиям раздела 5.15 **SM STB 1033**.

3.2 К композиционным битумно-резиновым вяжущим, в связи с присущими им специфическими свойствами и в соответствии с указанными положениями, предъявляются более высокие требования по сравнению с ГОСТ 22245 по таким показателям, как температура размягчения, температура хрупкости и растяжимость при 0 °C, т.е. по показателям, определяющим повышенную устойчивость к изменениям окружающей температуры.

Введен показатель эластичности при низких температурах, который отсутствует

cauza rezistenței mai înalte la fisurare, la acțiunea apei și la forfecare a betoanelor asfaltice obținute. Asemenea îmbrăcămînți permit reducerea nivelului de zgomot și vibrație, micșorează posibilitatea formării pojghiței de gheață, mărește aderența, reduce distanța de frînare. Proprietățile liantului permit de a implementa îmbrăcămînți rutiere durabile și rezistente la uzură, precum și unele tipuri de tratamente bituminoase.

1.4 Mixturile asfaltice cu liant LCBCPE urmează a fi proiectate în funcție de tipul și destinație a betonului asfaltic în conformitate cu **SM STB 1033**. De obicei, un asemenea beton asfaltic este predestinat amenajării straturilor superioare a îmbrăcămînților rutiere pe drumurile de categoriile I - III în toate zonele climatice rutiere.

2 REFERINȚE NORMATIVE

2.1 Lista documentelor normative la care se fac referințe în prezentul Cod practic, este prezentată în Anexa 3.

3 CERINȚE TEHNICE CĂTRE MATERIALELE, FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR ASFALTICE PE BAZĂ LIANȚILOR COMPOZIȚI BITUM ȘI CAUCIUC

3.1 Criblura din roci dure și piatra spartă din concasarea prundișului, piatra spartă din zgură, ce intră în componența mixturilor, nisipul natural și din deșeurile de concasare a rocilor, filerul trebuie să corespundă cerințelor cap. 5.15 **SM STB 1033**.

3.2 Către lianții compoziționali pe baza de bitum și cauciuc, în legătura cu proprietățile sale specifice și în conformitate cu dispozițiile expuse, se înaintează cerințe mai înalte în comparație cu ГОСТ 22245 către așa indici, ca temperatura de înmuiere, temperatura de fragilitate, ductilitatea la 0 °C, adică la indicii, care determină rezistența la variațiile temperaturii ambiante.

Se introduce indicele de elasticitate la temperaturi joase, care lipsește la bitumurile

у дорожных битумов. Величина этого параметра, характеризующего упругость композиционного вяжущего, достаточна, чтобы обеспечить релаксацию возникающих в асфальтобетонных покрытиях циклических деформаций.

Кроме того, в обязательном порядке в состав технических требований включен показатель сцепления с песком, как один из важнейших эксплуатационных показателей, контролирующих устойчивость связей вяжущего с минеральной поверхностью в условиях воздействия воды.

Поскольку новые вяжущие являются композиционными и содержат гетерогенные включения резиновых частиц, обеспечивающих затем дополнительное дисперсно-эластичное армирование асфальтобетонов, введен показатель максимальных размеров неоднородностей в составе вяжущего, который напрямую связан с распределением по размерам частиц используемой резиновой крошки и однородностью ее распределения в объеме вяжущего.

С учетом этих положений разработаны технические требования (табл. 1), которым должны отвечать композиционные битумно-резиновые вяжущие.

rutiere. Valoarea acestui parametru, care caracterizează elasticitatea liantului compozit, este suficientă, pentru a asigura relaxarea deformațiilor ciclice ce apar în îmbrăcămințile din beton asfaltic.

În afară de aceasta, în mod obligatoriu, în componența condițiilor tehnice se include indicele de coeziune cu nisipul, ca una din caracteristicile principale de exploatare, prin care se controlează stabilitatea legăturilor a liantului cu suprafața agregatelor minerale în condițiile de acțiune a apei.

Deoarece lianții noi sunt compoziționali și conțin incluziuni eterogene de particule de cauciuc, care asigură apoi armarea suplimentară elasto-dispersă a betoanelor asfaltice, s-a introdus indicele dimensiunilor maxime a neomogenităților în componența liantului, care este în legătură directă cu repartizarea după dimensiuni a particulelor pudretei de cauciuc și omogenitatea repartizării ei în volumul liantului.

Ținând cont de aceste dispoziții sunt elaborate condițiile tehnice (tab. 1), cărora trebuie să corespundă lianții compoziționali bitum-cauciuc.

Таблица 1 Технические требования к композиционным битумно-резиновым вяжущим
Tabelul 1 Condiții tehnice către lianții compoziționali bitum-cauciuc

Наименование показателей <i>Denumire indice</i>	Нормы для композиционного резинобитумного вяжущего марок <i>Norme pentru liantul compozițional bitum-cauciuc marca</i>				
	200/300	130/200	90/130	60/90	40/60
Глубина проникания иглы, мм: <i>Penetrare, zecimi de mm:</i> при 25 °C <i>la 25 °C</i> при 0 °C, не менее *) <i>la 0 °C, minim *)</i>	201-300 30	131-200 25	91-130 20	61-90 15	40-60 10
Температура размягчения, °C, не ниже <i>Temperetura de înmuiere, °C, minim</i>	40	44	48	52	56
Температура хрупкости, °C, не выше <i>Punct de rupere Fraas, °C minim</i>	-32	-28	-24	-20	-16

Таблица 1 (продолжение)

Tabelul 1 (continuare)

Наименование показателей <i>Denumire indice</i>	Нормы для композиционного резинобитумного вяжущего марок <i>Norme pentru liantul compozițional bitum-cauciuc marca</i>				
	200/300	130/200	90/130	60/90	40/60
Растяжимость при 0 °C, см, не менее <i>Ductilitatea la 0 °C, cm, minim</i>	15	10	8	6	4
Растяжимость при 25 °C, см, не менее ^{*)} <i>Ductilitatea la 25 °C, cm, minim^{**)}</i>	22	18	14	12	10
Изменение температуры размягчения после прогрева, °C, не более <i>Schimbarea temperaturii de înmuiere după încălzire, °C, maxim</i>	6	6	6	6	6
Эластичность при 0 °C, %, не менее <i>Elasticitatea la 0 °C, %, minim</i>	30	30	30	30	30
Сцепление с песком <i>Coeziunea cu nisipul</i>	Выдерживает по образцу № 2 <i>Rezistă după proba № 2</i>				
Размер неоднородностей, мм, не выше <i>Dimensiunea neomogenităților, mm, maxim</i>	2				

^{*)} Показатели глубины проникания иглы при 25 °C и 0°C приняты как основа для экспресс-определения усредненных реологических характеристик вяжущих и их классификации, хотя для неоднородных композиционных вяжущих они не являются полностью адекватными, особенно при низких температурах.

^{**)} Высокая величина растяжимости при 25 °C, заложенная в ГОСТ 22245 для дорожного битума, свидетельствует только об его однородности и высокой способности к течению под нагрузкой, что приводит к низкой сдвигоустойчивости дорожных покрытий при нормальных температурах. Способность вязкого битума вытягиваться в тонкие нити совершенно не реализуется в условиях эксплуатации, а температура 25 °C не соответствует каким-либо расчетным режимам работы дорожных покрытий.

Поэтому показатель растяжимости при 25 °C для неоднородных композиционных вяжущих материалов принят как факультативный. Этот показатель косвенным образом может характеризовать степень абсорбции жидких фракций битумов резиновой крошкой и соотношение асфальтовых и смоляных фракций в остающейся дисперсионной среде.

3.3 Для получения указанных выше характеристик при приготовлении композиционного битумно-резинового вяжущего в качестве исходных применяют битумы нефтяные дорожные вязкие марок БН, БНД по ГОСТ 22245 и жидкие битумы марок МГ

^{*)} Indicii penetrării la 25 °C și la 0 °C au fost adoptați ca bază pentru determinarea rapidă a caracteristicilor reologice mediate a lianților și clasificarea lor, cu toate că ele nu sunt integral adecvate, îndeosebi la temperaturi scăzute.

^{**)} Valoarea înaltă a ductilității la 25 °C, prevăzută de ГОСТ 22245 pentru bitumul rutier, demonstrează doar omogenitatea lui și capacitatea de curgere a acestuia sub acțiunea sarcinii, fapt care determină stabilitatea joasă la forfecare a îmbrăcăminților rutiere la temperaturi normale. Capacitatea bitumului vâcos de a se întinde în fire subțiri nu se realizează în condițiile de exploatare, iar temperatura de 25 °C nu corespunde unor oarecare regimuri-limită de funcționare a îmbrăcăminților rutiere.

De aceea, indicele ductilității la 25 °C pentru materialele liante compoziționale neomogene este adoptat ca facultativ. Acest indice caracterizează în mod indirect gradul de absorbție a fracțiunilor lichide ale bitumului de către pudreta de cauciuc și raportul reciproc al fracțiunilor asfaltenice și rășinoase în mediul de dispersie rămas.

3.3 Pentru obținerea caracteristicilor sus menționate la prepararea liantului compozițional bitum-cauciuc, în calitate de materiale primare se folosesc bitumuri petroliere rutiere vâscoase de mărcile БН, БНД după ГОСТ 22245 și bitumurile fluxate

и МГО по ГОСТ 11955.

3.4 Используется мелкодисперсная резиновая крошка, которая представляет собой крошку из резин общего назначения, в том числе из резины, получаемой дроблением изношенных автомобильных шин или других РТИ. Крошка должна иметь размеры частиц в диапазоне 0,3 - 0,5 мм и отвечать специальным требованиям, устанавливаемым по согласованию с потребителем.

3.5 Область применения соответствующих марок вяжущего БИТРЭК приведена в приложении 1.

4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ

4.1 Асфальтобетонные смеси на композиционном битумно-резиновом вяжущем следует готовить в асфальтосмесительных установках, оборудованных смесителями принудительного перемешивания периодического или непрерывного действия.

4.2 Смесительные установки должны обеспечивать точность дозирования компонентов, предусмотренную SM STB 1033.

4.3 Температура нагрева минеральных материалов 180-200 °C такая же, как при приготовлении по SM STB 1033.

4.4 Продолжительность перемешивания необходимо устанавливать в соответствии с техническими данными асфальтобетонной установки и уточнять при пробном замесе.

4.5 Температура смесей на вяжущем БИТРЭК при выпуске из смесителя должна соответствовать указанной в табл. 2.

Таблица 2
Tabelul 2

Марка вяжущего по глубине проникания иглы <i>Marca liantului după petrare</i>	40-60	60-90	90-130	130-200	200-300
--	-------	-------	--------	---------	---------

CP D.02.03 – 2011, pag. 5
de mărcile МГ și МГО conform
ГОСТ 11955.

3.4 Este folosită pudreta de cauciuc cu dispersie fină din cauciuc de uz general, inclusiv din cauciuc, obținut prin mărunțirea anvelopelor de automobile uzate sau a altor produse tehnice din cauciuc. Pudreta trebuie să aibă dimensiunile particulelor în diapazonul 0,3 - 0,5 mm și să corespundă cerințelor speciale, stabilite de comun acord cu consumatorul.

3.5 Domeniul de utilizare a mărcilor corespunzătoare de liant LCBCPE este indicat în anexa Nr.1

4 TEHNOLOGIA DE PREPARARE A MIXTURILOR ASFALTICE CU LIANȚI COMPOZIȚIONALI BITUM - CAUCIUC

4.1 Mixturile asfaltice cu liant compozițional bitum-cauciuc trebuie preparate în centrale de mixturi asfaltice (CMA), dotate cu malaxoare cu malaxare forțată cu acțiune ciclică sau continuă.

4.2 Instalațiile de malaxare trebuie să asigure precizia de dozare a componentelor, prevăzută de SM STB 1033.

4.3 Temperatura de încălzire a agregatelor minerale va fi 180-200 °C aceeași, ca și la prepararea conform SM STB 1033.

4.4 Durata de malaxare trebuie stabilită în conformitate cu datele tehnice ale centralei de mixturi asfaltice și precizată la amestecul de probă.

4.5 Temperatura mixturii asfaltice cu liant LCBCPE la ieșirea din malaxor trebuie să corespundă celei indicate în tab. 2.

Температура смеси, °C <i>Temperatura mixturii, °C</i>	170-180	170-180	165-175	165-175	150-170
--	---------	---------	---------	---------	---------

4.6 Асфальтобетонные смеси на битумно-резиновом вяжущем рекомендуются транспортировать к месту укладки автомобилями-самосвалами в соответствии с “Правилами перевозки грузов на автомобилях”.

4.7 Продолжительность транспортирования асфальтобетонных смесей должна устанавливаться из условия обеспечения требуемой температуры при укладке.

4.8. Продолжительность хранения асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК в бункере-накопителе не более одной рабочей смены.

5 ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ

5.1 Покрытия из асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК следует устраивать в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03, учитывая особенности, обусловленные специфичностью смесей.

5.2 Верхний слой покрытия из уплотняемого асфальтобетона на основе битумно-резинового вяжущего следует устраивать в сухую погоду. Укладку смесей рекомендуется производить весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже +5 °C, осенью - не ниже +10 °C; тонкослойные покрытия - при температуре окружающего воздуха не ниже +10 °C.

5.3 Асфальтобетонную смесь на композиционном битумно-резиновом вяжущем укладывают асфальтоукладчиком и уплотняют звеном катков, обеспечивающим требуемый темп строительства слоя асфальтобетонного покрытия.

5.4 Укладку и уплотнение асфальтобетонной смеси ведут по типовым технологическим схемам с особым контролем температурного режима. Особый контроль температуры при укладке покрытий заключается в более строгом и частом контроле температуры смеси в соответствии с табл. 3 и 4 для недопущения ее значительного сниже-

4.6 Transportarea mixturilor asfaltice cu liant bitum-cauciuc la locul punerii în operă se recomandă de efectuat cu autobasculante în conformitate cu ”Regulamentul transporturilor auto de mărfuri”.

4.7 Durata de transport al mixturilor asfaltice trebuie stabilită din condiția asigurării temperaturii necesare la așternere.

4.8 Durata de păstrare a mixturilor asfaltice cu liant LCBCPE în buncărul de stocare nu va depăși un schimb de lucru.

5 TEHNOLOGIA PUNERII ÎN OPERĂ (AȘTERNERII ȘI COMPACTĂRII)

5.1 Îmbrăcămințile asfaltice cu liant LCBCPE urmează să se execute în conformitate cu cerințele СНиП 3.06.03, ținând cont de particularitățile, condiționate de specificul mixturilor.

5.2 Stratul superior al îmbrăcăminții din betonul asfaltic dens în baza liantului bitum-cauciuc trebuie pus în operă pe timp uscat. Așternerea mixturilor se recomandă să se efectueze primăvara și vara la temperatura aerului ambiant de minim +5 °C, toamna – de minim +10 °C; straturile subțiri ale îmbrăcăminții - la temperatura aerului ambiant de minim +10 °C.

5.3 Mixtura asfaltică cu liant bitum-cauciuc se așterne cu un repartizor-finișor și se compactează cu atelierul de compactare, care asigură ritmul necesar de construcție a stratului îmbrăcăminții asfaltice.

5.4 Așternerea și compactarea mixturii asfaltice se execută conform schemelor tehnologice-tip cu un control special asupra regimului termic. Control special al temperaturii la execuția îmbrăcăminților constă într-un control mai strict și mai frecvent în conformitate cu tab. 3 și 4 pentru a evita reducerea ei semnificativă.

ния.

4.5 Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком, и как правило, на всю ширину.

4.6 Температура асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать указанной в табл. 3.

4.5 Așternerea mixturilor asfaltice trebuie executată cu un repartizor-finishor și, de regulă, pe toată lățimea îmbrăcămintei.

4.6 Temperatura mixturilor asfaltice cu liant LCBCPE la așternerea acestora în straturile constructive ale îmbrăcămintei rutiere trebuie să corespundă celei indicate în tab. 3.

Таблица 3

Tabelul 3

Марка вяжущего <i>Marca liantului</i>	40-60, 60/90	90/130	130/200, 200/300
Температура укладки смеси, °C <i>Temperatura de așternere a mixturii, °C</i>	150-160	145-155	140-150

4.7 Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим, указанный в табл. 4.

4.7 Compactarea mixturilor trebuie de început nemijlocit după așternerea acestora, respectînd totodată regimul termic, indicat în tab.4.

Таблица 4

Tabelul 4

Марка вяжущего <i>Marca liantului</i>	Температура смеси в начале уплотнения, °C <i>Temperatura mixturii la începutul compactării, °C</i>	
	плотного асфальтобетона типов А и Б и высокоплотного <i>a betonului asfaltic dens de tip A și B și cu densitatea sporită</i>	плотного асфальтобетона типа Г <i>a betonului asfaltic dens de tip Г</i>
40/60 60/90 90/130 130/200 200/300	130-160	130-150

5.8 Уплотнение смесей на вяжущем БИТРЭК отличается рядом особенностей:

- температура смесей на вяжущем БИТРЭК в момент уплотнения рекомендуется не ниже нижнего предела, указанного в табл. 4;
- предварительно уплотняют гладковальцевым легким катком (2 - 3 прохода по одному следу), затем самоходным пневмокотком массой 16 т (4 - 6 прохода)

5.8 Compactarea mixturilor cu liant LCBCPE se deosebește printr-un șir de particularități:

- temperatura mixturilor cu liantul LCBCPE la momentul compactării se recomandă să fie nu mai mică de limita inferioară, indicată în tab.4;
- se precompactează cu ruloul ușor cu valțuri netede (2 - 3 treceri pe aceeași urmă), apoi cu compactorul cu pneuri autopropulsat cu masa 16 t (4 - 6 treceri),

дов), заканчивают уплотнение, используя тяжелый каток массой 18 т (4 - 5 проходов по одному следу, возможно с включенным виброприводом);

- окончательный вариант по выбору отряда катков для уплотнения рассматриваемых смесей необходимо назначать в зависимости от температуры смеси и погодных условий.

5.9 Асфальтобетоны на композиционном вяжущем, за счет его повышенной пластичности, уплотняются проще и легче, чем на обычных битумах. Сдвиги, наплывы, трещинообразование, разрывы при укладке отсутствуют даже при включенном виброприводе катка. Может наблюдаться сокращение проходов катка и других уплотняющих механизмов по сравнению с нормативным. Ввиду высокой адгезии вяжущего в большинстве случаев не требуется предварительная подгрунтовка существующих слоев оснований, а также на спайках со старым покрытием.

6 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОНА НА КОМПОЗИЦИОННОМ БИТУМНО-РЕЗИНОВОМ ВЯЖУЩЕМ

6.1 Определение оптимального состава асфальтобетона на основе вяжущего БИТРЭК осуществляется в соответствии с общими принципами выбора асфальтобетона для устройства верхних слоев покрытий автомобильных дорог и основными принципами подбора оптимального состава асфальтобетонных смесей, изложенными 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 вяжущего с 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

încheind compactarea folosind compactorul greu cu masa 18 t (4 - 5 treceri pe aceeași urmă, posibil cu vibrație);

- varianta definitivă de alegere a echipei de compactoare pentru compactarea mixturilor vizate trebuie aprobată în funcție de temperatura mixturii și condițiile climatice.

5.9 Betoanele asfaltice cu liant compozițional, din cauza plasticității sporite al acestuia, se compactează mai simplu și ușor, decât cu bitumuri obișnuite. Dislocările, refulările, formarea crăpăturilor, rupturile la așternere nu au loc chiar și cu valțul vibrator pornit. Poate fi observată reducerea trecerilor compactorului și altor utilaje de compactare comparativ cu cele normate. Dat fiind adeziunea înaltă a liantului în majoritatea cazurilor nu este necesară amorsarea straturilor de bază existente, precum și la îmbinarea cu îmbrăcămintea veche.

6 SPECIFICUL DETERMINĂRII COMPOZIȚIEI OPTIME A BETONULUI ASFALTIC CU LIANȚI PE BAZĂ DE BITUM ȘI CAUCIUC

6.1 Determinarea compoziției optime a betonului asfaltic pe bază de liant LCBCPE se efectuează în conformitate cu metodele generale de alegere a tipului de beton asfaltic pentru straturile de uzură a îmbrăcămintilor rutiere și cu principiile de bază a determinării compoziției optime a mixturilor asfaltice, expuse în capitolul 3 al Suplimentului la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02. Stabilirea dozajului optim al mixturii asfaltice include efectuarea încercărilor ale tuturor componentelor părții minerale a mixturii și a bitumului, cu stabilirea ulterioară a raportului reciproc rațional dintre ele, ce asigură obținerea betonului asfaltic, indicii fizico-mecanici ai căruia corespund tuturor cerințelor SM STB 1033. Metodicile de încercare a componentelor minerali ai mixturii asfaltice, bitumului și însăși a mixturii asfaltice trebuie adoptate în conformitate cu cerințele SM STB 1033. Compoziția

с требованиями SM STB 1033. Зерновой состав минеральной части смеси должен соответствовать требованиям табл. 3 SM STB 1033.

6.2 Особенность определения оптимального состава асфальтобетона на битумно-резиновом вяжущем заключается в том, что при введении в состав вяжущего резиновой крошки в количестве 5 - 10 % (по массе) содержание минерального порошка в смеси целесообразно снижать по сравнению со стандартным. 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 асфальтобетона включает следующие этапы:

- выбор типа асфальтобетонной смеси для проведения 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 вяжущего, предназначенного для приготовления асфальтобетона, с целью установления соответствия их требованиям ГОСТ 22245 и п. 3.4 настоящих Рекомендаций;

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

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

- приготовление образцов асфальтобе-

гранулометричă a părții minerale trebuie să corespundă cerințelor tab. 3 SM STB 1033.

6.2 Specificul stabilirii dozajului optim al betonului asfaltic cu liant bitum-cauciuc constă în faptul, că la introducerea în liant a pudreței de cauciuc în cantitate de 5 - 10 % (din masă) este oportună reducerea conținutului de filer în mixtură comparativ cu conținutul standard. Conținutul optim al componentelor în compoziția mixturii asfaltice se precizează definitiv în baza studiilor de laborator a variantelor de dozaje cu scopul luării în considerare a specificului proprietăților materialelor concrete, folosite în condițiile de producție.

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

- alegerea tipului de mixtură asfaltică pentru efectuarea lucrărilor de construcție a stratului superior al îmbrăcăminții rutiere în conformitatea cu indicațiile SM STB 1033;

- determinarea caracteristicilor materialelor minerale primare (a criblurii, nisipului, filerului), destinate preparării mixturii asfaltice în scopul stabilirii corespunderii lor cerințelor capitolului 5.15 SM STB 1033;

- determinarea caracteristicilor bitumului, destinat preparării mixturii asfaltice cu scopul stabilirii gradului de corespundere cerințelor ГОСТ 22245 și pct. 3.4 al prezentului Ghid;

- determinarea raportului reciproc optimal dintre componentele părții minerale în compoziția mixturii asfaltice în conformitate cu cerințele tab. 3 SM STB 1033;

- determinarea conținutului optim de bitum în compoziția mixturii asfaltice în conformitate cu indicațiile capitolului 3 Supliment la СНиП 3.06.03 și la СНиП 2.05.02;

- confecționarea probelor din beton

тона с необходимым содержанием вяжущего и сниженным вдвое количеством минерального порошка;

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

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

7 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1 Качество приготовленной асфальтобетонной смеси на битумно-резиновом вяжущем и построенного покрытия следует контролировать в соответствии со СНиП 3.06.03 с учетом дополнений, изложенных в настоящих Рекомендациях.

7.2 Качество готовой асфальтобетонной смеси оценивается по показателям однородности, а также по результатам испытания стандартных образцов по SM STB 1033 и ГОСТ 12801.

7.3 Однородность асфальтобетонных смесей оценивают как визуально, так и по коэффициенту вариации показателя предела прочности при сжатии при температуре +50 °C (ГОСТ 12801, п. 27) или по значениям средней плотности.

При визуальной оценке смесь считают однородной, если в двух-трех пробах из одного замеса отсутствуют комки, скопления вяжущего, минерального порошка и зёрен минерального материала, не покрытых вяжущим.

При оценке однородности по значениям средней плотности отбирают 3 - 4 пробы из одного замеса. Если расхождение в значениях средней плотности проб не превышает 0,03 г/см³, смесь считают однородной.

Однородность по значениям средней плотности следует определять при отработ-

асфальт с содержанием необходимого лианта и с содержанием фила, уменьшенным вдвое;

- определение характеристик физико-механических асфальтобетонных смесей и сопоставление их с требованиями раздела 5 SM STB 1033;

- корректировка, при необходимости, содержания битума или фила в компоненте асфальтобетонной смеси с целью получения асфальтобетона, физико-механические характеристики которого полностью отвечают требованиям SM STB 1033.

7 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE

7.1 Calitatea mixturii asfaltice preparate cu liant bitum-cauciuc și a îmbrăcămintei construite trebuie controlată în conformitate cu СНиП 3.06.03 cu considerarea completărilor, expuse în prezentul Ghid.

7.2 Calitatea mixturii asfaltice finite se apreciază după indicii de omogenitate, precum și după rezultatele încercărilor pe probe standard conform SM STB 1033 și ГОСТ 12801.

7.3 Omogenitatea mixturilor asfaltice se estimează atât vizual, cât și după coeficientul de variație a indicelui limitei de rezistență la compresiune la temperatura +50 °C (ГОСТ 12801, pct. 27) sau după valorile densității medii.

La aprecierea vizuală mixtura se consideră omogenă, dacă în două-trei probe dintr-o șarjă (amestec) lipsesc glomerulele (boțurile), aglomerările de liant, filer și granulele de agregate minerale, neacoperite de liant.

La aprecierea omogenității după valorile densității medii se preiau 3 - 4 probe dintr-o șarjă. Dacă diferențele dintre valorile densității medii nu depășesc 0,03 g/cm³, mixtura se consideră omogenă.

Omogenitatea după valorile densității medii trebuie determinată la perfecționarea

ке технологии приготовления смеси на АБЗ.

Если установлена неоднородность асфальтобетонной смеси, то необходимо проверить точность дозирования всех компонентов, температуру каменного материала при выходе из сушильного барабана и температуру готовой смеси, время перемешивания, в том числе “сухого”.

7.4 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 щупом 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 должен быть не ниже 0,99.

8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1 При производстве работ по устройству участка асфальтобетонного покрытия с использованием асфальтобетона на вяжущем БИТРЭК следует соблюдать требования действующих Правил охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог, указания ГОСТ 12.1.005.

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.

tehnologiei de preparare a mixturii la CMA.

Dacă s-a constatat neomogenitatea mixturii, atunci este necesar să se verifice precizia de dozare a tuturor componentelor, temperatura agregatelor la ieșirea din tamburul uscător și temperatura mixturii finite, durata de malaxare, inclusiv și la “uscat” (fără bitum).

7.4 Controlul calității la așternerea și compactarea mixturii asfaltice se efectuează în conformitate cu indicațiile capitolului 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 verifică cu o tijă gradată, iar mărimea declivităților longitudinale și transversale – cu șablonul.

Controlul calității mixturii asfaltice așternute și compactate se efectuează prin încercarea betonului asfaltic preluat din plăci. Gradul de compactare a materialului din stratul de uzură al îmbrăcămintei rutiere din beton asfaltic preparat la cald trebuie să fie de minim 0,99.

8 ASIGURAREA SECURITĂȚII ȘI OCROTIREA MEDIULUI AMBIANT

8.1 La execuția lucrărilor de construcție a sectorului de îmbrăcămintă cu folosirea betonului asfaltic cu liant LCBCPE trebuie respectate cerințele Regulilor în vigoare de securitate a muncii la executarea lucrărilor de construcție, reparație și întreținere a drumurilor, cerințele ГОСТ 12.1.005.

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.

9 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО БИТУМНО-РЕЗИНОВОГО ВЯЖУЩЕГО

9.1 Вяжущие поставляются на АБЗ дорожно-строительных организаций стандартными битумовозами со специализированных производственных предприятий. Вяжущее БИТРЭК принимают партией. Партией считают любое количество вяжущего, однородного по показателям качества и компонентному составу, сопровождаемое одним документом о качестве.

Документ должен содержать:

- наименование продукта;
- номер партии;
- массу нетто;
- дату изготовления.

Композиционные резинобитумные вяжущие допускается хранить в течение 2 сут. в битумных емкостях при температуре не более 160 °С. Транспортировка осуществляется согласно требованиям транспортировки нефтяных битумов по ГОСТ 1510.

9.2 При хранении вяжущего в нагретом состоянии более 8 ч перед началом работ по приготовлению асфальтобетонной смеси следует, в целях повышения однородности состава, провести перемешивание всего объема вяжущего путем рециркуляции с использованием штатного битумного насоса.

9.3 Приемку и отгрузку асфальтобетонных смесей на вяжущем БИТРЭК производят в соответствии с требованиями SM STB 1033.

10 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ НА КОМПОЗИЦИОННОМ РЕЗИНОБИТУМНОМ ВЯЖУЩЕМ

10.1 Резинобитумное вяжущее обеспечивает повышение качества и технологичность приготовления асфальтобетонных

9 REGULI DE RECEPȚIONARE, TRANSPORTARE ȘI DEPOZITARE A LIANTULUI COMPOZIȚIONAL PE BAZA DE BITUM ȘI CAUCIUC

9.1 Lianții se livrează la CMA ale organizațiilor de construcții rutiere în gudronatoare standarde din întreprinderile de producere specializate. Liantul LCBCPE se recepționează în loturi. Lot se consideră cantitatea de liant, omogenă după indicii de calitate și compoziția componentelor, însoțită de un singur document privind calitatea.

Documentul trebuie să conțină:

- denumirea produsului;
- numărul lotului;
- masa netă;
- data de fabricare.

Se admite depozitarea lianților complecși cu bitum și cauciuc timp de două zile în recipiente pentru bitum la temperatura de maxim 160 °C. Transportarea se realizează conform cerințelor de transportare a biturilor petroliere conform ГОСТ 1510.

9.2 La păstrarea liantului în stare încălzită mai mult de 8 ore înainte de începerea preparării mixturii asfaltice trebuie, în scopul asigurării omogenității, să se amestece tot volumul de liant prin pompare folosind pompa din dotare.

9.3 Recepția și expedierea mixturilor asfaltice cu liant LCBCPE se execută în conformitate cu cerințele SM STB 1033.

10 ESTIMAREA EFICACITĂȚII ECONOMICE ȘI DOMENIUL DE APLICARE A BETOANELOR ASFALTICE CU LIANȚI PE BAZĂ DE BITUM ȘI CAUCIUC

10.1 Liantul pe baza de bitum și cauciuc asigură sporirea calității și gradului de tehnicitate a preparării mixturilor asfaltice.

смесей.

10.2 Применение вяжущего БИТРЭК для приготовления асфальтобетонной смеси повышает трещиностойкость (на 20 - 25 % по показателю прочности при 0 °C), сдвигоустойчивость (на 40 - 45 %) и водостойкость асфальтобетона (до значений, близких к 1).

10.3 Асфальтобетон на вяжущем БИТРЭК обладает более высоким модулем упругости при рабочей температуре, что значительно повышает его работоспособность в дорожных конструкциях.

10.4 Асфальтобетон на вяжущем БИТРЭК позволяет увеличить межремонтные сроки службы асфальтобетонных покрытий в 2 - 3 раза, что дает значительную экономию физических и материальных затрат на стадии эксплуатации.

10.5 Экономия на 1 м² покрытия автодороги за расчетный срок службы дорожной одежды (16 лет) ориентировочно составляет 2,3 раза от затрат на обслуживание и поддержание типового покрытия.

10.6 Асфальтобетон на резинобитумном вяжущем рекомендуется применять для устройства верхних слоев дорожных покрытий, в первую очередь, на наиболее ответственных участках автомобильных дорог, мостах, аэродромах. Особенно эффективно использовать асфальтобетоны на вяжущем БИТРЭК в районах с резко континентальным климатом, а также на объектах с повышенными динамическими воздействиями на покрытие (например, на полосах примыкания к трамвайным путям и т.п.). Мasticный материал на основе композиционного резинобитумного вяжущего рекомендуется применять для заполнения швов и трещин в покрытиях.

Область применения асфальтобетонов на вяжущем БИТРЭК при устройстве верхних слоев покрытий автомобильных дорог для различных дорожно-климатических зон приведена в приложении 2 настоящих Рекомендаций.

10.2 Folosirea liantului LCBCPE la prepararea mixturii asfaltice sporește stabilitatea la fisurare (cu 20 - 25 % după indicele de rezistență la 0 °C), rezistența la forfecare (cu 40 - 45 %) și la acțiunea apei a betonului asfaltic (pînă la valori, aproape de 1).

10.3 Betonul asfaltic cu liant LCBCPE are modulul de elasticitate la temperatura de lucru mai înalt, fapt care sporește considerabil capacitățile lui de funcționare în construcțiile rutiere.

10.4 Betonul asfaltic cu liant LCBCPE permite mărirea duratelor de serviciu dintre reparații ale îmbrăcăminților rutiere de 2 - 3 ori, ceea ce oferă o economie considerabilă a consumurilor de muncă și de materiale în faza de exploatare.

10.5 Economia pe 1 m² de îmbrăcămințe pe durata termenului calculat de serviciu al îmbrăcăminței rutiere (16 ani) constituie orientativ 2,3 ori față de cheltuielile pentru deservirea și întreținerea îmbrăcăminței tip.

10.6 Betonul asfaltic cu liant bitum-cauciuc se recomandă să fie folosit pentru amenajarea straturilor superioare a îmbrăcăminților rutiere, în primul rînd, pe sectoarele cele mai importante ale drumurilor, pe poduri, aerodroame. Folosirea betoanelor asfaltice cu liant LCBCPE este deosebit de efektivă în zonele cu clima aspră continentală, precum și pe obiectele cu acțiune dinamică sporită asupra îmbrăcăminței (de exemplu, pe benzile de alăturare la liniile de tramvai etc.). Masticurile pe baza liantului compozițional bitum-cauciuc sunt recomandate pentru colmatarea rosturilor și crăpăturilor în îmbrăcăminți.

Domeniul de utilizare a betoanelor asfaltice cu liant LCBCPE la construcția straturilor superioare a îmbrăcăminților rutiere pentru zone climatice rutiere diferite este indicat în anexa 2 a prezentului Ghid.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ANEXA 1

**Область применения асфальтобетонов на битумно-резиновом
композиционном вяжущем при устройстве верхних слоев покрытий
автомобильных дорог I и II категорий**

*Domeniul de utilizare a betoanelor asfaltice cu lianți pe bază de bitum și cauciuc la execuția
starturilor superioare ale îmbrăcăminților drumurilor de categoriile I și a II*

Дорожно-климатическая зона <i>Zona climatică rutieră</i>	Вид асфальтобетона <i>Tipul betonului asfaltic</i>	Марка смеси <i>Marca mixturii</i>	Марка вяжущего <i>Marca liantului</i>
II, III	Плотный и высокоплотный <i>Dens și cu densitatea sporită</i>	I, II	40/60 60/90 90/130
IV, V	Плотный и высокоплотный <i>Dens și cu densitatea sporită</i>	I II	40/60 60/90

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (рекомендуемое)
ANEXA 2 (recomandabilă)

Содержание вяжущего битумно-резинового композиционного в смесях

Conținutul de liant pe baza de bitum și cauciuc în mixturile asfaltice

Вид смеси <i>Tip mixtură</i>	Содержание вяжущего, % о массе <i>Conținutul de liant, % din masă</i>
Горячие высокоплотные <i>La cald cu densitatea sporită</i>	4,0-6,0
Горячие плотные типов: <i>La cald, dense de tipul:</i>	
А	4,5-6,0
Б	5,0- 6,5
Г	6,0-9,0

ПЕРЕЧЕНЬ
нормативных документов на которые имеются ссылки

LISTA
documentelor normative la care se fac referințe

1. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги.
2. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги.
3. SM STB 1033:2008 «Amestecuri de beton asfaltic pentru drumuri și aerodromuri și beton asfaltic. Condiții tehnice».
4. ГОСТ 11955-82. Битумы нефтяные дорожные жидкие
5. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства.
6. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие.
7. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
8. ТУ 38-10436-82. «Резина дробленая марок РД и РДС».
9. ГОСТ 1510-84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
10. ГОСТ 30108-94. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.