

R E P U B L I C A M O L D O V A

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

D.02.34

CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE, RUTIERE și SPECIALE

CP D.02.34:2024

**Drumuri și poduri
Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe
îmbrăcămînți din beton de ciment**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2024

Drumuri și poduri**Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcăminți din beton de ciment**

Cuvinte cheie: tratament bituminos, tratament bituminos dublu invers, beton de ciment

Preambul

- 1 ELABORAT de către: Î. S. "Administrația de Stat a Drumurilor" prin intermediul Centrului de Cercetare Construcții Rutiere al UTM. Membrii grupului de creație: ing. BURAGA Andrei; conf.univ., dr RAILEAN Alexandru.
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D(01-04) „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”, procesul-verbal nr. 8 din 09.02.2024.
- 3 APROBAT și PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. 58 din 19.03.2024 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2024, nr. 108-110 (9045-9047) din 22.03.2024, art. 254), cu aplicare din data publicării.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

Cuprins

	Pag.
Introducere	V
1 Domeniu de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții.....	4
4 Dispoziții generale	5
5 Clasificare și criteriile de clasificare a tratamentelor bituminoase duble inverse	6
6 Condiții tehnice	7
6.1 Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers executat	7
6.2 Agregate naturale	7
6.3 Lianți	8
6.4 Dozaje.....	12
7 Prevederi generale privind pregătirea execuției tratamentelor bituminoase duble inverse	14
7.1 Fazele execuției tratamentelor bituminoase duble inverse	14
7.2 Programarea și pregătirea generală a lucrărilor	14
7.3 Pregătirea stratului suport	15
7.4 Pregătirea utilajelor și a echipamentelor	15
7.5 Preanrobarea criblurii pentru tratamente bituminoase duble inverse executate cu criblură preanrobată	16
8 Executarea tratamentelor duble inverse	17
8.1 Măsuri pregătitoare înainte de începerea lucrărilor	17
8.2 Executarea tratamentului bituminos dublu invers.....	18
8.2.1 Răspândirea liantului bituminos	18
8.2.2 Răspândirea agregatului natural	19
8.2.3 Compactarea.....	19
8.2.4 Eliminarea excesului de agregat natural	20
8.2.5 Darea în circulație	20
9 Controlul calității lucrărilor	20
9.1 Fazele controlului calității lucrărilor de execuție a tratamentului bituminos dublu invers	20
9.2 Controlul calității stratului suport.....	20
9.3 Controlul calității materialelor înainte de execuție.....	20
9.4 Controlul execuției tratamentului bituminos.....	20
9.5 Controlul calității tratamentului bituminos executat	22
10 Recepția lucrărilor.....	24
11 Măsuri de securitatea muncii și PSI	25
Anexa A (normativă) Stabilirea dozajelor optime de liant și agregate naturale	26
Anexa B (normativă) Verificarea dozajelor.....	28
Anexa C (normativă) Control la determinarea caracteristicilor de performanță și frecvența acestuia...37	37
Anexa D (normativă) Tipuri de defecte ale tratamentelor bituminoase și metode de remediere a acestora	44
Anexa E (normativă) Semnalizarea lucrărilor de tratamente bituminoase de suprafață și a locurilor de lucru, a căror poziție se modifică în cursul zilei sau se deplasează pe parcursul lucrului	49
Anexa F (informativă) Formularul privind rezultatele măsurătorilor la execuția tratamentului bituminos	50
Anexa G (informativă) Cerințele referitoare la tipurile de bitumuri ne parafinoase pentru drumuri recomandate pentru aditivare.....	52
Anexa H (informativă) Corelarea categoriilor străzilor	53

Bibliografie	54
Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă	55

Introducere

Prezentul Cod practic în construcții reprezintă adaptarea, la condițiile naționale ale Republicii Moldova, a reglementării tehnice române PD 216-2008 „Normativ pentru execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcămînți din beton de ciment” și cuprinde norme, criterii, cerințe speciale pentru tratamentele bituminoase duble inverse pe îmbrăcămînți din beton de ciment.

Prevederile prezentului Cod practic în construcții stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească tratamentele bituminoase duble inverse pe îmbrăcămînți din beton de ciment la etapele de proiectare și de realizare a acestora, executate la cald sau la rece, la drumuri și străzi existente cu îmbrăcămînți din beton de ciment, controlul calității materialelor componente, prepararea, punerea în operă, cu respectarea cerințelor fundamentale aplicabile construcțiilor prevăzute la art. 6 din Legea nr.721/1996 privind calitatea în construcții.

Drept temei pentru adaptare a servit Memorandum de înțelegere între Departamentul pentru Proiecte de Infrastructură, Investiții Străine, Parteneriat Public-privat și Promovarea Exporturilor pentru și în Numele Guvernului României și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii din Republica Moldova privind cooperarea în domeniul drumurilor și podurilor.

Este adaptat pentru prima dată.

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ţ I I

Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcămînți din beton de ciment

Устройство двойных поверхностных обработок обратной последовательности на цементно-бетонных покрытиях

Execution of double reverse surface treatments on cement concrete pavements

Data punerii în aplicare: 2024-03-22

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic în construcții privind execuția tratamentelor bituminoase duble inverse executate la cald sau la rece la drumuri și străzi existente pe îmbrăcămînți din beton de ciment (în continuare – Cod) stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească tratamentele executate la cald și la rece în etapele de proiectare și realizare a acestora, controlul calității materialelor componente, punerii în operă, precum și produsului obținut.

1.2 Prezentul Cod se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control etc.

1.3 Acest Cod se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor categoriilor tehnice ale drumurilor/străzilor și a altor zone.

2 Referințe normative

Următoarele documente, în totalitate sau parțial, sunt referințe normative în acest Cod și sunt indispensabile pentru aplicarea acestuia. Pentru referințele date, se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv, eventualele amendamente).

NCM D.02.01:2024	Proiectarea drumurilor publice
NCM B.01.05:2019	Urbanism. Sistemizarea și regimul de construire a localităților urbane și rurale
CP D.02.25:2021	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
SM EN 933-1:2016	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Analiza granulometrică prin cernere.
SM EN 933-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
SM EN 933-3:2014	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare

SM EN 933-4:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă
SM EN 1097-1:2014	Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SM EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SM SR EN 1367-1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț și dezgheț
SM SR EN 1367-2:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SM EN 1426:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrației cu ac
SM EN 1427:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă
SM EN 1429:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduuului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere
SM SR EN 12620+A1:2010	Agregate pentru beton
SM SR EN 12272-1:2013	Tratamente bituminoase. Metode de Încercare. Partea 1: Grad de răspândire și uniformitate a răspândirii liantului și agregatelor
SM SR EN 12272-2:2013	Tratamente bituminoase. Metode de Încercare. Partea 2: Evaluarea vizuala a defectelor
SM SR EN 12272-3:2013	Tratamente bituminoase. Metode de încercare. Partea 3: Determinarea adezivității liant-agregat prin încercare cu placa Vialit
SM EN 12592:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea solubilității
SM EN 12593:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass
SM EN 12595:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității cinematice
SM EN 12596:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității dinamice cu viscozimetru capilar sub vid
SM EN 12606-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de parafine. Partea 2: Metoda prin extracție
SM EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT

SM SR EN 13036-1:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei
SM EN 13036-4:2015	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul
SM EN 13075-1:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea comportării la rupere. Partea 1: Determinarea indicelui de rupere a emulsiilor bituminoase cationice, metoda filerului mineral
SM EN 13398:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
SM EN 13587:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune ale lianților bituminoși prin metoda încercării la tracțiune
SM EN 13614:2021	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea adezivității emulsiilor bituminoase prin încercarea de imersare în apă
SM SR EN 14023:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri
SM EN 13808:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice
SM SR EN 13242+A1:2010/C91:2022	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
SM SR EN 13043:2010 și SM SR EN 13043:2010/AC:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 12591:2010	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM EN 15322:2014	Bitum și lianți bituminoși. Specificații cadru pentru lianți bituminoși fluidificați și fluxați
SM EN 15326+A1:2013	Bitum și lianți bituminoși. Măsurarea densității și greutateii specifice. Metoda picnometrului cu dop capilar
SM EN 15626:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea adezivității lianților bituminoși fluidificați și fluxați prin încercarea la imersie în apă. Metoda cu agregate
SM EN 1428:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope
SM EN ISO 2592:2018	Petrol și produse înrudite. Determinarea punctului de inflamare și de aprindere. Metoda Cleveland cu vas deschis

SM EN 13399:2018

Bitum și lianți bituminoși. Determinarea stabilității la depozitare a bitumului modificat.

SM SR EN 12271:2010

Tratamente de suprafață. Cerințe

3 Termeni și definiții

Pentru utilizarea prezentului Cod se aplică termenii și definițiile din SM SR 4032-1, SM SR EN 12272-1 și SM SR EN 12272-2 și completate cu cei enumerați mai jos:

3.1

tratament bituminos dublu invers

Tratamentul bituminos dublu invers este tratamentul executat în două straturi, cu utilaje speciale, care consta în răspândirea unei pelicule continue și uniforme de liant bituminos, urmata de răspândirea dublu strat de agregate naturale și de compactare. Primul strat se executa cu sort mic de agregat natural, iar al doilea strat cu sort mare de agregat natural.

3.2

tratament bituminos dublu invers cu criblură preanrobată

Tratament bituminos dublu invers conform 3.1, cu precizarea că al doilea strat se realizează cu criblură preanrobată cu bitum, bitum aditivat sau bitum modificat.

3.3

defect

Stare a tratamentului bituminos în care mozaicul (definit de SM SR EN 12272-2) este acoperit de liant ca în cazul exsudării, al exsudării prin poansonare și pe urmele roților (P1), sau dezorganizat ca în cazul peladei și desprinderii agregatelor (P2), a suprafeței cu ciupituri (P3) sau suprafeței șiroite (P4).

NOTĂ 1 - De asemenea defectele pot fi determinate de metode necorespunzătoare de execuție și de un control neadecvat al traficului. Tratamentul bituminos este vulnerabil față de traficul intens imediat după aplicare, înainte ca liantul să aibă coeziune suficientă sau înainte ca ruperea emulsiei bituminoase să înceapă. Desprinderea agregatelor din stratul de liant de către pneurile conduce la desprinderea lor din mozaic, peladă și praguri, deseori cu aspect similar cu ornierajul. Zonele fără tratament bituminos și pragurile cauzate de suprapuneri precum și alte greșeli de execuție cum ar fi management necorespunzător al traficului trebuie, în orice caz, să fie relevate în documentul de control al execuției

NOTĂ 2 - Pentru orice clarificare suplimentară, a se vedea SM SR EN 12272-2.

3.4

suprafața lunecoasă

Suprafața șlefuită (pierdere a macrostructurii), deseori cu exces de liant în suprafața, conducând la o scădere foarte mare a rugozității.

3.5

suprafața exsudată

Suprafața drumului, pe care s-a produs exsudarea liantului. Rezultatul exsudației este o suprafața șlefuită, deseori cu exces de liant, care conduce la o rugozitate foarte scăzută.

3.6

pelada

Desprindere a liantului și agregatului natural, după execuție, de pe suprafața existentă a drumului.

3.7

praguri

Pierdere de agregate din suprafața tratamentului cu dislocare excesivă pe o suprafață continuă mai mare de 0,01 m² cu formarea denivelărilor suprafeței sub formă de role.

3.8

dislocare

Pierdere întâmplătoare de agregate din tratamentul bituminos realizat.

3.9**suprafața șiroita**

Pierdere de agregate de pe tratamentul bituminos realizat pe mai multe fâșii longitudinale paralele cu direcția de aplicare.

3.10**grad de răspândire a liantului**

Masă medie a liantului în kilograme pe metru pătrat (kg/m^2), aplicată pe suprafața drumului când este măsurată conform Anexei B.

3.11**grad de răspândire a agregatelor**

Volum mediu în litri pe metri pătrați (l/m^2) sau, masa în kilograme pe metru pătrat (kg/m^2) aplicată pe suprafața drumului, măsurată conform Anexei B.

3.12**interval de proporționalitate**

Diferența dintre valorilor individuale maxime și minime ale gradului de răspândire a liantului sau agregatelor, determinată împărțită la valoarea medie, conform metodelor de încercare din Anexa B.

3.13**uniformitatea răspândirii liantului**

Coeficient de variație a masei liantului aplicat pe suprafața drumului măsurată conform Anexei B. Valoarea și graficul indică capacitatea răspânditorului de a aplica uniform liantul pe tot drumul.

3.14**uniformitatea răspândirii agregatelor**

Coeficient de variație a masei agregatelor aplicate pe suprafața drumului măsurat conform Anexei B. Valoarea și graficul indică capacitatea răspânditorului de criblură de a aplica uniform agregate pe tot drumul.

4 Dispoziții generale

4.1 Tratamentele bituminoase duble inverse executate la cald se realizează cu :

- bitum rutier;
- bitum aditivat;
- bitum modificat cu polimeri.

4.2 Tratamentele bituminoase duble inverse executate la rece se realizează cu:

- emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum rutier;
- emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum modificat cu polimeri.

4.3 Tratamentele bituminoase duble inverse se aplică pe îmbrăcămințile din beton de ciment care prezintă următoarele tipuri de defecte:

- suprafața șlefuită;
- suprafața poroasă sau cu alveole;
- suprafața exfoliată;
- peladă;
- fisuri, crăpături.

4.4 Tratamentele bituminoase duble inverse se aplică pe îmbrăcămințile din beton de ciment în scopul prevenirii extinderii degradărilor, sporirii rugozității suprafeței, etanșarea (impermeabilizarea), regenerarea și protecția stratului de uzură.

4.5 Tratamentele bituminoase duble inverse nu se aplică pe îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment care prezintă următoarele tipuri de defecte:

- a) defecțiuni ale structurii:
 - pompaj;

- tasarea dalelor;
- faianțare;
- distrugerea totală a dalelor;

b) defecțiuni ale îmbrăcăminților:

- rupturi;
- gropi.

4.6 Tratamentele bituminoase duble inverse nu măresc capacitate portantă a drumurilor.

4.7 Tratamentele bituminoase duble inverse se aplică diferențiat în funcție de categoria tehnică a drumului, respectiv categoria tehnică a străzii, conform tabelului 1. Alegerea tipului de tratament se stabilește pe baza performanțelor necesare, a studiului tehnico-economic și a zonei climatice.

Tabelul 1 – Tratamentul bituminos dublu invers funcție de categoria tehnică a drumului/străzii

Nr. crt.	Tehnologia de execuție a tratamentului bituminos	Categoria tehnică a drumului/ străzii	Starea tehnică a stratului suport și funcțiunea pe care o îndeplinește tratamentul	Tipul liantului bituminos	Tipul agregatelor naturale	
					Agregate naturale preanrobate	Agregate naturale neanrobate
1	Tratamente duble inverse executate la cald	I / I	Suprafețe alunecoase, șlefuite, poroase sau ușor degradate (exfoliate, cu fisuri și crăpături, rosturi decolmate sau cu mastic în exces); - tratament de întreținere	- bitum modificat - bitum aditivat	criblură preanrobată ¹⁾	-
		II / II		- bitum aditivat	criblură preanrobată ¹⁾	criblură
		III / III		- bitum - bitum aditivat	criblură preanrobată ¹⁾	criblură
		IV-V / IV-V		- bitum - bitum aditivat	criblură preanrobată ¹⁾	criblură
2	Tratamente duble inverse executate la rece	I-III / I-III		- emulsie pe baza de bitum modificat	-	criblură
		IV		- emulsie pe baza de bitum	-	criblură

NOTĂ - ¹⁾ Preanrobarea criblurii se realizează cu bitum, bitum aditivat sau bitum modificat.

5 Clasificare și criteriile de clasificare a tratamentelor bituminoase duble inverse

5.1 Tratamentele bituminoase duble inverse pot fi:

a) După felul agregatelor naturale:

- tratamente cu agregate naturale de carieră (cribluri);
- tratamente cu agregate naturale de balastieră (pietriș concasat).

b) După modul de tratare a agregatelor naturale:

- tratamente cu agregate netratate cu liant bituminos;
- tratamente cu agregate preanrobate.

5.2 Tratamentele bituminoase duble inverse executate la cald se aplică pe suprafața uscată. Nu se execută pe timp de ploaie. Execuția tratamentelor bituminoase se întrerupe pe vânt puternic sau ploaie și se reia numai după uscarea suprafeței stratului suport.

5.3 Tratamentele bituminoase duble inverse executate la rece se aplică pe suprafața uscată sau umedă. Este interzisă execuția pe timp de ploaie.

5.4 Perioada de execuție și temperatura minimă impuse pentru realizarea tratamentelor bituminoase duble inverse la cald sau la rece, sunt conform punctului 8.1.3 din prezentul Cod.

6 Condiții tehnice

6.1 Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers executat

6.1.1 Tratamentul bituminos dublu invers executat trebuie să prezinte caracteristici conform tabelului 2.

Tabelul 2 – Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers executat

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
1	Rugozitate geometrică HS, mm: - drumuri de categoria tehnică I-II și străzi de categoria tehnică I-II - drumuri de categoria tehnică III și străzi de categoria tehnică III - drumuri de categoria tehnică IV-V și străzi de categoria tehnică IV	≥ 0,80 ≥ 0,60 ≥ 0,40	SM SR EN 13036-1
2	Aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT), unități SRT: - drumuri de categoria tehnică I-II și străzi de categoria tehnică I-II - drumuri de categoria tehnică III și străzi de categoria tehnică III - drumuri de categoria tehnică IV-V și străzi de categoria tehnică IV	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SM EN 13036-4
3	Uniformitate la așternere	Aspect uniform, fără degradări, sub forma de: -suprafața lunecoasă; -suprafața exudată; - peladă; - praguri: max. 1%; - dislocare agregat: max. 1%; - suprafața șiroită	SM SR EN 12272-2

6.2 Agregate naturale

6.2.1 Agregatele naturale utilizate la execuția tratamentului bituminos dublu invers cuprinse în prezentul Cod sunt următoarele:

- agregate naturale de carieră, conform SM SR EN 13242+A1/C91 - criblură sorturile 4-6, 6-10 și 10-14;
- agregate naturale de balastieră, conform SM SR EN 12620+A1, prelucrate prin spălare, concasare și sortare - pietriș concasat sorturile 4-6, 6-10 și 10-14.

6.2.2 În funcție de tipul tratamentului bituminos dublu invers sorturile de agregate naturale se utilizează conform tabelului 3.

Tabelul 3 – Sorturile agregatelor naturale utilizate la tratamente bituminoase duble inverse

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos dublu invers	Agregat natural	Sortul agregatului natural	
			Primul strat	Al doilea strat
1	Tratament dublu invers cu agregate naturale neanrobate	criblură	4-6 6-10 sau 4-6*)	6-10 10-14
2	Tratament dublu invers cu criblură preanrobată	criblură	4-6 6-10	6-10 10-14

NOTA - *) Se recomandă execuția primului strat cu criblură sort 4-6 care asigura o mai bună tratare a rosturilor.

6.2.3 Agregatele naturale, de carieră (SM SR EN 13242+A1/C91) sau balastieră (SM SR EN 12620+A1), care se utilizează la execuția tratamentelor bituminoase vor respecta condițiile de admisibilitate în funcție de categoria tehnică a drumului, conform tabelului 4.

Tabelul 4 - Condiții de admisibilitate pentru cribluri

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate pentru sorturile de cribluri pentru tratamente bituminoase			Metode de încercare
		4-6	6-10	10-14	
1	Sort	4-6	6-10	10-14	SM EN 933-1
2	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), %, max., - trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1-10 (Gc 90/10) 10			SM EN 933-1
3	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})			SM EN 933-3
4	Indice de forma, %, max.	25 (SI_{25})			SM EN 933-4
5	Conținut de impurități – corpuri străine	nu se admite			vizual
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*	0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SM EN 933-1
7	Rezistență la fragmentare, coeficient LA, %, max.	drumuri/străzi de categoria tehnică I - III	20 (LA_{20})		SM EN 1097-2
		drumuri/străzi de categoria tehnică IV - V	25 (LA_{25})		
8	Rezistența la uzura (coeficient mciro-Deval) %, max.	drumuri/străzi de categoria tehnică I - III	15 ($M_{DE} 15$)		SM EN 1097-1
		drumuri/străzi de categoria tehnică IV - V	20 ($M_{DE} 20$)		
9	Rezistența la acțiune a sulfatului de magneziu, %, max.	6			SM SR EN 1367-2
10	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri: - pierderea de masă (F) %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}) %, max.	2 (F_2) 20			SM SR EN 1367-1

6.2.4 Sitele și ciururile de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale vor avea ochiuri pătrate, conform SM EN 933-2.

6.2.5 Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

6.2.6 Fiecare lot de material trebuie însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat / acreditat.

6.2.7 Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelul 2 pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 500 t pentru pietriș concasat;
- 1000 t pentru cribluri.

6.3 Lianți

6.3.1 Lianții care se utilizează la execuția tratamentelor bituminoase duble inverse din prezentul Cod, în funcție de categoria tehnica a drumului și de categoria tehnica a străzii, conform tabelului 5, sunt:

- a) pentru tratamente bituminoase la cald, conform punctului 4.1:
 - Bitum rutier clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SM SR EN 12591;
 - bitum aditivat tip D60/80a, D80/100a, D50/70a și D70/100a;
 - bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SM SR EN 14023;
- b) pentru tratamente bituminoase la rece, conform punctului 4.2:
 - emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum, tipurile C 60 B 2 și C 65 B 2, conform SM EN 13808;

- emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum modificat cu polimeri, tip C 65 BP 2, conform SM EN 13808;
- c) pentru preanrobarea agregatului natural, conform punctului 4.7 – tabelul 1 - NOTA 1:
 - bitum rutier clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SM SR EN 12591;
 - bitum aditivat tip D60/80a și tip D50/70a;
 - bitum modificat clasa 3, 4, 5, conform SM SR EN 14023.

6.3.2 Bitumul rutier clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SM SR EN 12591 și o adezivitate de minimum 80% fata de agregatele naturale utilizate. Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile acestor tipuri de bitum sunt prezentate în tabelul 5. în cazul în care adezivitatea este sub 80%, se utilizează bitum aditivat.

Tabelul 5 - Cerințele referitoare la tipurile de bitumuri rutiere

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri rutiere			Metoda de încercare
		35-50	50-70	70-100	
Penetrație la 25°C	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	SM EN 1426
Punct de înmuiere	°C	50-58	46-54	43-51	SM EN 1427
Rezistența la întărire la 163°C Penetrație reziduală	%	> 53	> 50	> 46	SM EN 12607-1
Creșterea punctului de înmuiere	°C	< 8	< 9	< 9	
Variația masei (valoarea absolută)*	%	< 0,5	< 0,5	< 0,8	
Punct de inflamabilitate	°C	> 240	> 230	> 230	SM EN ISO 2592
Solubilitate	%	> 99	> 99	> 99	SM EN 12592
Indice de penetrație	-	-1,5 - +0,7			SM SR EN 12591 Anexa A
Vâscozitate dinamică la 60°C	Pa.s	> 225	> 145	> 90	SM EN 12596
Punct de rupere Fraass	°C	< -5	< -8	< -10	SM EN 12593
Vâscozitate cinematică la 135°C	mm ² /s	> 370	> 295	> 230	SM EN 12595
Nota - * - Variația masei poate fi pozitivă sau negativă.					

6.3.3 Adezivitatea dintre piatra spartă și bitum se determină în conformitate cu SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3.

6.3.4 În cazul în care adezivitatea bitumului la suprafața pietrei sparte este nesatisfăcătoare, se folosesc agenți tensioactivi. Tipurile și dozajul aditivilor, precum și regimul de temperatură necesar al bitumului la introducerea agenților tensioactivi, se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat/acreditat, ținând seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabelul 6.

6.3.5 Bitumul aditivat (Ba) este de tip BaD60/80, BaD80/100, Ba50/70 și tip Ba70/100 și trebuie să îndeplinească condițiile de calitate indicate în tabelul 6.

Tabelul 6 - Cerințele referitoare la tipurile de bitum aditivat

Caracteristici	Unitate de măsură	Condiții de admisibilitate				Metoda de încercare
		BaD60/80a	BaD80/100	Ba50/70a	Ba70/100a	
Penetrație la 25°C,	0,1 mm	60 - 80	80 - 100	50 - 70	70 - 100	SM EN 1426
Punct de înmuiere	°C	48 - 55	44 - 49	46 - 54	43 - 51	SM EN 1427

(continuă)

Tabelul 6 (sfârșit)

Caracteristici	Unitate de măsură	Condiții de admisibilitate				Metoda de încercare
		BaD60/80a	BaD80/100	Ba50/70a	Ba70/100a	
Ductilitatea la: - 5°C, - 25°C,	cm	> 4	> 5	> 4	> 5	SM EN 13587
	cm	100	100	> 100	> 100	
Punct de rupere Fraass	°C	-10	-12	< -8	< -10	SM EN 12593
Punct de inflamabilitate	°C	> 250	> 250	> 250	> 250	SM EN ISO 2592
Stabilitate la încălzire în strat subțire la 163°C (metoda RTFOT): - variația de masă - penetrația reziduală - creșterea punctului de înmuiere - ductilitatea reziduală la 25°C	%	< 0,6	< 0,8	< 0,6	< 0,8	SM EN 12607-1
	%	-	-	> 50	> 46	
	%	< 9	< 9	< 9	< 9	
	cm	> 50	> 75	> 50	> 75	
Adezivitatea pe agregat	%	> 80	> 80	> 80	> 80	SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3

6.3.6 Bitumul folosit la prepararea bitumului aditivat tip BaD60/80a și BaD80/100a este bitumul tip D60/80 și D80/100, care trebuie să corespundă prevederilor Anexei G. Bitumul folosit la prepararea bitumului aditivat tip Ba50/70a și Ba70/100a este bitumul rutier clasa de penetrație 50/70 sau 70/100 și trebuie să corespundă SM SR EN 12591.

6.3.7 Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat sunt produse tensioactive, cu compoziția și structura specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate emisă de producător. Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementarilor în vigoare și trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minim 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia.

6.3.8 Prepararea bitumului aditivat se efectuează pe șantier sau în rafinărie.

6.3.9 Bitumul modificat trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în tabelul 7.

Tabelul 7 - Cerințele referitoare la tipurile de bitumuri modificate

Caracteristica	Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate			Metoda de încercare
		3 (25/55)	4 (40/80)	5 (40/100)	
Penetrație la 25°C	0,1 mm	25-55	40-80	40-100	SM EN 1426
Punct de înmuiere	°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SM EN 1427
Coeziune Forță de ductilitate (tracțiune 50 mm/min)	J/cm ²	≥ 2 la 10°C	≥ 3 la 5°C	≥ 2 la 10°C	SM EN 12607-1
Creșterea punctului de înmuiere	°C	< 8	< 9	< 9	
Variația de masă, după SM EN 12607-1	%	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Punct de inflamabilitate	°C	> 250	> 250	> 220	SM EN ISO 2592

(continuă)

Tabelul 7 (sfârșit)

Caracteristica		Unitate de măsură	Clasa de bitumuri modificate			Metoda de încercare
			3 (25/55)	4 (40/80)	5 (40/100)	
Revenire elastică	la 25 °C	%	≥ 70	≥ 60	≥ 50	SM EN 13398
	la 10 °C	%	≥ 50	n/d	n/d	
Punct de rupere Fraass		°C	< -5	< -7	< -10	SM EN 12593
Penetrație reziduală la 25°C, după SM EN 12607-1		%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SM EN 12607-1 SM EN 1426
Creșterea punctului de înmuiere, după SM EN 12607-1		°C	≤ 8	≤ 8	≤ 8	SM EN 12607-1 SM EN 1427
Revenire elastică la 25°C, după SM EN 12607-1		%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SM EN 12607-1 SM EN 13398
Stabilitate la depozitare – diferență punct de înmuiere		°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	SM EN 13399 SM EN 1427
Stabilitate la depozitare – diferență penetrație la 25°C		0,1 mm	≤ 9	≤ 9	≤ 9	SM EN 13399 SM EN 1426

6.3.10 Polimerii utilizați pentru prepararea bitumului modificat sunt de tipul elastomerilor plastici liniari și sunt conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător. Polimerii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementarilor în vigoare.

6.3.11 Tipul de polimer și dozajul acestuia în bitum se stabilește pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat/acreditat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabelul 6.

6.3.12 Prepararea bitumului modificat se efectuează pe șantier sau în rafinărie.

6.3.13 Bitumul rutier, bitumul aditivat și bitumul modificat se depozitează separat, pe tipuri de lianți, astfel:

- bitumul rutier și bitumul aditivat se depozitează în recipiente metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gura de aerisire, pompe de recirculare;
- bitumul modificat se depozitează în recipiente metalice verticale, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor și sistem de înregistrare a temperaturii.

Durata de stocare și temperatura liantului pe aceasta perioadă trebuie să fie conform tabelului 11 prezentului Cod.

6.3.14 Emulsia bituminoasă cationică cu rupere rapidă pe baza de bitum, este de tip C 60 B 2 și tip C 65 B 2, conform SM EN 13808, emulsia bituminoasă cationică cu rupere rapidă pe baza de bitum modificat cu polimeri este de tip C 65 BP 2, conform SM EN 13808, și trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 8.

Tabelul 8 – Cerințele referitoare la tipurile de emulsii bituminoase

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate			Metoda de verificare
		C 60 B 2	C 65 B 2	C 65 BP 2	
1	Conținut de liant, % (m/m)	58 la 62	63 la 67	63 la 67	SM EN 1428
2	Omogenitate (rest pe sita de 0.5 mm), % (m/m)	< 0,5	< 0,5	< 0,2	SM EN 1429
3	Indice de rupere IR	≤ 110	≤ 110	≤ 110	SM EN 13075-1 (metoda cu filer Sikaisol)
4	Stabilitate la stocare (rest pe sita 0,5 mm după 7 zile), % (m/m)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	SM EN 1429

(continuă)

Tabelul 8 (sfârșit)

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate			Metoda de verificare
		C 60 B 2	C 65 B 2	C 65 BP 2	
5	Adezivitate fata de agregatul natural utilizat, %	> 80	> 80	> 90	SM EN 13614
6	Caracteristicile bitumului extras din emulsie: - penetrație la 25°C, 0,1 mm - revenire elastică la 10°C (pentru lianți modificați cu polimer elastomer) %	VFR ≥ 75	VFR ≥ 75	VFR ≥ 75	SM EN 1426 SM EN 13398
NOTA - VFR = valoare, a unei caracteristici tehnice, care va fi raportată de către antreprenor în documentele de calitate a produsului.					

6.3.15 Bitumul folosit la prepararea emulsiilor bituminoase cationice cu rupere rapida tip C 60 B 2, tip C 65 B 2 și tip C 65 BP 2 în funcție de zona climatică rutieră, este bitumul rutier clasa de penetrație 50/70 sau 70/100 și trebuie să corespundă SM SR EN 12591.

6.3.16 Emulsia bituminoasă cationică pe baza de bitum (tip C 60 B 2 și tip C 65 B 2) și emulsia bituminoasă cationică pe baza de bitum modificat cu polimeri (tip C 65 BP 2) se depozitează separat în tancuri metalice, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire. Se recomandă ca înainte de utilizare, emulsia bituminoasă cationică să fie recirculată pentru omogenizare.

6.4 Dozaje

6.4.1 Dozajele de materiale pentru execuția la cald a tratamentelor bituminoase duble inverse prevăzute la punctul 4.7 din prezentul Cod cu utilizarea în calitate de liant bitumul rutier, bitumul modificat cu polimeri sau bitumul aditivat sunt prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9 - Dozajele pentru execuția la cald a tratamentelor bituminoase duble inverse cu bitum rutier, modificat cu polimeri sau aditivat

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos dublu invers	Primul strat		Al doilea strat	
		Materiale	Condiții de admisibilitate dozaje, kg/m ²	Materiale	Condiții de admisibilitate dozaje, kg/m ²
1	Tratament dublu invers cu agregate neanrobate	-liant	0,8 - 0,9	-liant	1,1 - 1,2
		-criblură sort 4-6	10,0 - 11,0	-criblură sort 6-10	15,0 - 16,0
		-liant	1,0 - 1,2	-liant	1,0 - 1,2
		-criblură sort 6-10		-criblură sort 10-14	13,0 - 15,0
2	Tratament dublu invers cu criblură preanrobată*)	-liant	0,8 - 0,9	-liant	0,9 - 1,1
		-criblură sort 4-6	10,0 - 11,0	-criblură preanrobată sort 6-10	15,0 - 16,0
NOTA - *) : Dozajul de liant pentru preanrobarea criblurii este (1,2 - 1,6)% față de agregatul natural					

6.4.2 Dozajele de materiale pentru execuția la rece a tratamentelor bituminoase duble inverse prevăzute la punctul 4.7 din prezentul Cod sunt prezentate în tabelul 10.

Tabel 10 - Dozajele pentru execuția la rece a tratamentelor bituminoase duble inverse cu emulsie bituminoasă

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos dublu invers	Primul strat		Al doilea strat	
		Materiale	Condiții de admisibilitate dozaje, kg/m ²	Materiale	Condiții de admisibilitate dozaje, kg/m ²
1.	Tratament dublu invers cu agregate neanrobate	- emulsie bituminoasă	1,1 - 1,3	- emulsie bituminoasă	1,3 - 1,5
		- criblură sort 4-6	10,0 - 11,0	- criblură sort 6-10	15,0 - 16,0
		- emulsie bituminoasă	1,3 - 1,5	- emulsie bituminoasă	1,4 - 1,6
		- criblură sort 6-10	11,0 - 12,0	- criblură sort 10-14	13,0..15,0
		- emulsie bituminoasă	1,3 - 1,5	- emulsie bituminoasă	1,8 - 2,0
		- criblură sort 4-6 sau - pietriș concasat sort 6-10	10,0 - 11,0	- criblură sort 6-10 sau - pietriș concasat sort 6-10	15,0 - 16,0

6.4.3 Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat/acreditat, cu respectarea condițiilor din prezentul Cod.

6.4.4 Studiul preliminar, în vederea proiectării tratamentelor bituminoase duble inverse, consta din:

- 1) Studiul caracteristicilor fizice ale drumului, respectiv starea suprafeței de rulare:
 - defecțiuni ale suprafeței (rugozitate insuficientă, exfoliere, eroziune);
 - defecțiuni ale îmbrăcămintei din beton de ciment (fisuri, crăpături, gropi);
 - defecțiuni ale rosturilor îmbrăcămintei din beton de ciment (decolmatări, mastic în exces);
 - defecțiuni ale structurii (faițare, tasare, pompaj). Pe zonele cu aceste tipuri de degradări nu se va executa tratament bituminos dublu invers, conform punctului 4.4.
- 2) Studiul caracteristicilor de exploatare a drumului:
 - trafic;
 - capacitate portantă a drumului pentru perioada normală de exploatare a tratamentului bituminos;
 - zona climatică rutieră.
- 3) Studiul caracteristicilor agregatelor naturale și ale lianților, conform condițiilor tehnice din prezentul Cod.
- 4) Stabilirea dozajului de aditiv sau de polimer, în cazul utilizării bitumului aditivat, respectiv, a bitumului modificat.
- 5) Stabilirea dozajului de liant și de agregate, cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabelul 10 pentru tratamentele bituminoase duble inverse executate la cald cu bitum rutier, bitum aditivat, bitum modificat, și în tabelul 11 pentru cele executate la rece cu emulsie bituminoasă cationică tip C 60 B 2 și tip C 65 B 2 și tip C 65 BP 2.

6.4.5 Pentru stabilirea dozajului optim, se recomandă executarea cu o lună înainte de începerea lucrărilor de tratamente bituminoase duble inverse, a două sau trei sectoare de probă, pe care se aplică dozaje variabile de materiale, apropiate de dozajele prestabilite prin studiul preliminar.

Urmărind comportarea în exploatare a acestor sectoare de probă, se poate determina corectarea dozajelor respective și se pot definitiva dozajele optime pentru executarea tratamentului bituminos.

7 Prevederi generale privind pregătirea execuției tratamentelor bituminoase duble inverse

7.1 Fazele pregătirii execuției tratamentelor bituminoase duble inverse

Pregătirea execuției tratamentelor bituminoase duble inverse cuprinde următoarele faze:

- programarea și pregătirea generală a lucrărilor, conform punctului 7.2;
- pregătirea stratului suport, conform punctului 7.3;
- pregătirea utilajelor și a echipamentelor, conform punctului 7.4;
- preanrobarea criblurii pentru tratamentele bituminoase duble inverse cu criblură preanrobată, conform punctului 7.5.

7.2 Programarea și pregătirea generală a lucrărilor

7.2.1 Pentru asigurarea executării tratamentelor bituminoase duble inverse conform prevederilor prezentului Cod, trebuie efectuată inspectarea tronsoanelor de drum pe care urmează să se aplice tratamentul bituminos și selectarea acestora pe baza de constatări și măsurători prealabile privind starea tehnică a suprafeței de rulare, capacitatea portantă și denivelările în profil longitudinal, conform reglementarilor tehnice în vigoare.

7.2.2 De către executant trebuie stabilit un plan de lucru în vederea eșalonării operațiilor de pregătire și de execuție a tratamentului bituminos.

7.2.3 Executantul trebuie să constituie echipe specializate de lucru și să efectueze instruirea profesională a acestora privind condițiile tehnice de execuție.

7.2.4 Trebuie stabilite măsuri necesare pentru pregătirea stratului suport înainte de execuția tratamentului bituminos, conform punctului 7.3 a prezentului Cod.

7.2.5 Trebuie programată perioada optimă de execuție a lucrărilor.

7.2.6 Trebuie efectuate studii de laborator pentru stabilirea surselor de materiale (agregate naturale, liantul bituminos), în vederea respectării condițiilor tehnice prevăzute la capitolul 6 din prezentul Cod.

7.2.7 Executantul trebuie să efectueze printr-un laborator de specialitate autorizat/acreditat, un studiu preliminar, pentru stabilirea dozajelor de agregate naturale și de lianți, precum și a tipului și dozajului de aditiv/polimer, ținând-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute la punctul 6.4, în conformitate cu Anexa A și Anexa B.

7.2.8 Trebuie asigurată aprovizionarea cu 1 - 3 luni înainte de execuția lucrărilor a întregii cantități de agregate naturale necesare și depozitarea acestora pe sorturi, pe platforme amenajate conform pct. 6.2.5 a prezentului Cod și, după caz, constituirea unor depozite de agregate naturale pe sectorul de drum, în afara acostamentelor, fără a periclita siguranța circulației rutiere, cu protejarea stocurilor de agregate naturale pentru evitarea poluării acestora, care poate conduce la calitatea necorespunzătoare a tratamentului bituminos.

7.2.9 Trebuie asigurată aprovizionarea cu tipul de liant stabilit pentru execuția tratamentului bituminos. Depozitarea liantului bituminos se efectuează în funcție de tipul acestuia, conform punctelor 6.3.12 și 6.3.15. Durata maximă de stocare și temperatura liantului pe perioada de stocare trebuie să fie conform tabelului 11.

Tabelul 11 – Durata și temperatura de stocare a liantului bituminos

Nr. crt.	Tipul liantului	Durata maximă de stocare, zile	Temperatura liantului la stocare, °C	Condiții speciale pentru stocare
1.	Bitum rutier	4 - 5	110 - 120	-
2.	Bitum modificat	1 - 2	minim 140	Recirculare sau agitare permanentă pentru evitarea separării componentelor

(continuă)

Tabelul 11 (sfârșit)

Nr. crt.	Tipul liantului	Durata maximă de stocare, zile	Temperatura liantului la stocare, °C	Condiții speciale pentru stocare
3.	Bitum aditivat	1 - 5 în funcție de stabilitatea termică a aditivului	110 - 120	Evitarea supraîncălzirii și/sau a încălzirii repetate
4.	Emulsia bituminoasă cationică pe baza de bitum rutier	5 - 7	minim 15	Recirculare înainte de utilizare pentru omogenizarea emulsiei
5.	Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum modificat	5 - 7	40 - 50	

7.2.10 Echipa de lucru trebuie dotată cu aparatura de laborator necesară efectuării controlului de calitate în timpul execuției tratamentului bituminos, precum și a calității tratamentului bituminos executat.

7.2.11 Înainte de începerea lucrărilor trebuie efectuată verificarea stării tehnice a utilajelor.

7.3 Pregătirea stratului suport

7.3.1 Pregătirea stratului suport este obligatorie și constă în efectuarea operațiunilor de remediere a tuturor defecțiunilor constatate cu ocazia inspectării tronsoanelor de drum, astfel:

- gropi: plombare cu mixturi asfaltice preparate la cald sau la rece;
- fisuri și crăpături: colmatare cu emulsii bituminoase sau masticuri bituminoase;
- rosturi cu mastic în exces: îndepărtarea masticului în exces;
- decolmatarea rosturilor: curățarea rosturilor și umplerea lor cu mastic bituminos sau mortar asfaltic.

7.3.2 Beneficiarul și executantul încheie un document de verificare a realizării lucrărilor pregătitoare și stabilesc trecerea la executarea tratamentului bituminos.

7.4 Pregătirea utilajelor și a echipamentelor

7.4.1 Pentru realizarea fazelor tehnologice de execuție a tratamentelor bituminoase duble inverse, utilajele și echipamentele necesare trebuie să respecte prevederile SM SR EN 12271.

7.4.2 Pentru pregătirea execuției:

- 1) autobasculante pentru transportul agregatelor naturale la punctul de lucru și pentru folosirea răspânditoarelor de agregate naturale;
- 2) încărcător cu cupa frontala pentru încărcarea agregatelor naturale în autobasculante;
- 3) rezervoare pentru depozitarea lianților bituminoși:
 - bitum rutier, bitum modificat și bitum aditivat, conform punctului 6.3.12;
 - emulsie cationică cu rupere rapidă pe baza de bitum rutier sau bitum modificat, conform punctului 6.3.15.
- 4) instalație de preparare a mixturilor asfaltice, conform CP D.02.25, pentru preanrobarea criblurii cu bitum rutier, bitum aditivat sau bitum modificat, în cazul tratamentelor bituminoase cu criblură preanrobată.

7.4.3 Pentru pregătirea stratului suport:

- 1) utilaj pentru perierea mecanică și spălarea stratului suport: un singur echipament sau două echipamente distincte (perie mecanică și utilaj pentru spălare sub presiune);
- 2) dispozitive pentru efectuarea plombarilor și pentru colmatarea fisurilor, crăpăturilor și rosturilor.

7.4.4 Pentru executarea tratamentului dublu invers:

1) Pentru răspândirea liantului:

- a) răspânditor (autorăspânditor) de liant bituminos dotat cu:
 - cisternă pentru stocarea liantului, prevăzută cu sistem de încălzirea acestuia;

- sistem de măsurare a temperaturii liantului cu exactitate de $\pm 1^\circ\text{C}$;
- detector de nivel minim și maxim;
- termostat cu interval de reglare a temperaturii (25 - 200) $^\circ\text{C}$ (în cazul bitumului rutier, bitumului modificat, bitumului aditivat și a emulsiei bituminoase cu vâscozitate ridicată), cu exactitate de $\pm 5^\circ\text{C}$;
- dispozitive electronice pentru reglarea instantanee a dozajului;

b) rampa de răspândire a liantului cuplata la răspânditor, care poate fi constituită din:

- mai multe corpuri telescopice sau un corp principal și extensii repliabile care permit răspândirea liantului în funcție de lățimea părții carosabile a drumului;
- dispozitive proprii de încălzire (fără flacăra deschisă);
- dispozitiv de filtrare a liantului pentru prevenirea colmatării duzelor care ar duce la subdozare;

c) corpurile rampelor sunt echipate cu duze echidistante la 10 cm care asigură:

- fie jeturi conice pentru răspândire la presiune ridicată (peste 0,2 MPa);
- fie jeturi cu lame plate triangulare care asigură răspândirea la presiune medie (0,02 - 0,2) MPa;

d) eroarea maximă admisă la răspândirea liantului:

- $\pm 5\%$ în secțiune transversală;
- $\pm 5\%$ față de dozajul stabilit prin studiul preliminar de laborator;

e) în cazul tratamentelor bituminoase executate la cald autorăspânditorul de bitum trebuie să respecte reglementările în vigoare privind transportul bitumului fierbinte.

2) Pentru răspândirea agregatelor naturale pot fi folosite unul din următoarele:

- răspânditor mecanic (autorăspânditor), dotat cu buncăr pentru stocarea agregatelor naturale și cilindru repartizator cu șnec, pentru răspândirea agregatului natural;
- răspânditor mixt, simultan.

a) Răspânditorul trebuie să îndeplinească următoarele condiții tehnice:

- distribuție transversală: coeficient de variație admisibilă maximum 10%;
- distribuție longitudinală: coeficient de variație admisibilă maximum 10%;
- abaterea maximă față de dozajul stabilit: $\pm 5\%$;
- viteza de lucru: (3 - 6) km/h;
- lățime de lucru: (2,5 - 4) m.

b) Capacitatea, viteza de avansare și lățimea de răspândire a agregatului natural trebuie să fie adaptate la răspândirea liantului și se stabilesc prin încercări preliminare de către executant printr-un laborator de drumuri autorizat/acreditat.

3) Pentru compactarea tratamentului bituminos se folosește compactor cu pneuri, cu următoarele caracteristici:

- număr de roți - 7 - 9;
- sarcina pe roată - (1,5 - 3,0) tone;
- presiunea în pneu - (0,7 - 0,8) MPa.

4) Pentru eliminarea excesului de agregat natural:

- utilaje aspiratoare;
- utilaj pentru periere și aspirare.

7.5 Preanrobarea criblurii pentru tratamente bituminoase duble inverse executate cu criblură preanrobată

7.5.1 Preanrobarea criblurii pentru tratamentele bituminoase duble inverse executate la cald cu criblură preanrobată se realizează în instalații de preparare a mixturii asfaltice la cald care trebuie să corespundă condițiilor tehnice, conform CP D.02.25.

7.5.2 Lianții folosiți la preanrobarea criblurii sunt:

- bitum rutier clasa de penetrație 50/70 sau 70/100 conform SM SR EN 12591, în cazul tratamentelor executate cu bitum rutier;
- bitum aditivat tip D60/80a sau D50/70a, în cazul tratamentelor bituminoase executate cu bitum aditivat;
- bitum modificat cu polimeri clasa 3 (25/55), 4 (40/80), 5 (40/100), conform SM SR EN 14023, în cazul tratamentelor bituminoase executate cu bitum modificat.

7.5.3 Fluxul tehnologic constă în următoarele operații:

- a) reglarea predozatoarelor instalației, în funcție de sortul de criblură:
 - introducerea criblurii în uscător;
 - dozarea criblurii în funcție de tipul instalației;
 - introducerea criblurii calde în malaxor;
- b) încălzirea liantului, dozarea și introducerea în malaxor;
- c) amestecarea componentelor, criblură-liant și evacuarea criblurii preanrobate în buncărul de stocare.

7.5.4 Temperatura lianților și a criblurii la prepararea criblurii preanrobate trebuie să fie conform tabelului 12.

Tabelul 12 - Temperatura la prepararea criblurii preanrobate

Nr. crt.	Tipul liantului	Temperatura, °C		
		Prepararea criblurii preanrobate		Preanrobat la ieșire din malaxor
		criblură	liant	
1.	Bitum rutier tip 35/50, 50/70 sau 70/100	165 - 185	150 - 160	155 - 165
2.	Bitum aditivat: D60/80a sau D50/70a	165 - 185	150 - 160	155 - 165
3.	Bitum modificat clasa 3, 4, 5	175 - 185	160 - 170	170 - 180

7.5.5 Durata optimă de malaxare se stabilește pe șantier prin încercări preliminare. Durata minimă de malaxare este de 30 s.

7.5.6 Pentru evitarea aglomerării criblurii preanrobate la ieșirea din malaxor aceasta se răcește cu jet de apă sau se vântură, prin manipulări repetate cu încărcătorul frontal.

7.5.7 În cazul în care criblură preanrobată nu se folosește imediat, aceasta se depozitează pe platforme special amenajate, pentru evitarea impurificării procedându-se zilnic la o vânturare cu încărcătorul frontal.

7.5.8 Perioada maximă de depozitare a criblurii preanrobate este de 6 zile.

8 Executarea tratamentelor bituminoase duble inverse

8.1 Măsuri pregătitoare înainte de începerea lucrărilor

8.1.1 Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru trebuie să fie amenajat și semnalizat conform reglementărilor în vigoare și Anexei E.

8.1.2 Până la execuția tratamentului bituminos, suprafața îmbrăcămintei din beton de ciment trebuie temeinic curățată cu utilajul de periere mecanică și, după caz, spălată. Îndepărtarea prafului este obligatorie pentru a se asigura o bună aderență a liantului la stratul suport. Operația de curățire și eventual de spălare a stratului suport trebuie efectuată cu maximum 2 ore înainte de răspândirea liantului.

8.1.3 În funcție de tipul liantului, perioada de execuție a tratamentelor bituminoase, temperatura atmosferică și suprafața stratului suport trebuie să fie conform tabelului 13.

Tabelul 13 – Condiții atmosferice la execuția tratamentului bituminos dublu invers

Nr. crt.	Tipul liantului	Perioada de execuție	Temperatura atmosferică Condiții atmosferice	Suprafața stratului suport
1.	Bitum rutier Bitum aditivat	mai-septembrie	>15°C timp frumos, fără ploaie sau vânt	uscată
2.	Bitum modificat	iunie-august	>20°C timp frumos, fără ploaie sau vânt	uscată
3.	Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum rutier sau bitum modificat	mai-septembrie	>15°C timp frumos, fără ploaie	uscată sau umedă

8.2 Executarea tratamentului bituminos dublu invers

8.2.1 Răspândirea liantului bituminos

8.2.1.1 Răspândirea liantului bituminos (bitum rutier, bitum modificat, bitum aditivat, emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum sau bitum modificat), se realizează numai mecanic cu utilajul prevăzut în punctul 7.4.2.

8.2.1.2 Pentru asigurarea dozajului prevăzut în punctele 6.4.1 și 6.4.2, se efectuează încercări preliminare de stropire.

8.2.1.3 Înainte de începerea răspândirii liantului, trebuie să se efectueze următoarele:

- la alimentarea cu liant, răspânditorul trebuie să fie golit de resturile de bitum/bitum rezidual din emulsie, ramase de la tratamentele anterioare;
- curățirea perfectă a filtrului, a ramei de stropire și a duzelor de pulverizare a liantului;
- verificarea înălțimii de stropire;
- verificarea temperaturii liantului.

8.2.1.4 Temperatura lianților la punerea în operă (răspândire), trebuie să fie conforma tabelului 14.

Tabel 14 - Temperatura lianților la punerea în opera

Nr. crt.	Tipul liantului	Temperatura de răspândire a liantului, °C
1.	Bitum rutier	150 - 165
2.	Bitum modificat	165 - 175
3.	Bitum aditivat: tip D60/80a sau tip D50/70a tip D80/100a sau tip D70/100a	155 - 165 160 - 165
4.	Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum sau bitum modificat cu pseudo-vâscozitate în grade Engler: emulsie cu pseudo-vâscozitate (7 - 12)°E emulsie cu pseudo-vâscozitate >12 °E	temperatura atmosferică 60 - 70

8.2.1.5 Răspândirea liantului trebuie efectuată omogen, pe toată suprafața benzii de lucru. Ea se realizează respectând următoarele:

- în prealabil pe benzile laterale ale părții carosabile și ulterior pe partea centrală, evitând scurgerea laterală a liantului;
- pe sectoarele cu declivități longitudinale mai mari de 3%, tratamentul bituminos se execută în sensul de urcare;
- în curbele cu supraînălțări, succesiunea execuției este de la interiorul curbei spre exteriorul curbei;
- viteza de avansare a răspânditorului în timpul răspândirii liantului este de 3 - 6 km/h.

8.2.1.6 Pentru a se realiza repartizarea cât mai uniformă a liantului este necesar ca rampa de răspândire să fie menținută la o înălțime astfel aleasă încât o unitate de suprafață să fie stropită de jetul a minimum 2-3 duze adiacente.

8.2.1.7 Lungimea fâșiilor de stropire cu liant se stabilește în funcție de capacitatea răspânditorului de agregate, astfel încât să poată fi acoperite fără întrerupere.

8.2.1.8 Execuția rosturilor de lucru:

- rosturile transversale: la începerea și terminarea secțiunii de lucru, precum și la demaraj, răspândirea liantului pe 10 - 30 cm, se va efectua pe o banda de carton, cu lățimea de aproximativ 1 m, așezată transversal sensului de răspândire a liantului;
- rosturile longitudinale: două benzi adiacente se vor suprapune pe maximum 20 - 25 cm, înainte de răspândirea celui de-al doilea strat de liant (cazul tratamentelor bituminoase duble inverse).

8.2.2 Răspândirea agregatului natural

8.2.2.1 Răspândirea agregatului natural se realizează cu răspânditorul mecanic sau mixt, simultan, prevăzut la punctul 7.4.3 aliniatul 2), reglat în prealabil pentru a repartiza cantitatea prescrisă, în mod uniform, atât în sens transversal cât și în sens longitudinal.

8.2.2.2 Cantitățile de criblură (criblură preanrobată dacă este cazul), respectiv de pietriș concasat, răspândite pentru realizarea celor două straturi ale tratamentului bituminos dublu invers sunt cele prevăzute în punctul 6.4.1 și punctul 6.4.2.

8.2.2.3 Pentru asigurarea respectării dozajului prescris de agregate naturale se efectuează încercări preliminare de răspândire.

8.2.2.4 Răspândirea agregatului natural trebuie să urmeze imediat după cea a liantului bituminos pentru a se evita scurgerea acestuia spre acostamente și răcirea bitumului (în cazul tratamentelor bituminoase executate la cald) sau ruperea emulsiei (în cazul tratamentelor bituminoase executate la rece). În acest scop răspândirea agregatului natural se va face în interval de maxim 60 secunde de la răspândirea bitumului, și de 20 - 40 secunde de la răspândirea emulsiei bituminoase.

8.2.2.5 Răspândirea agregatului natural trebuie să asigure acoperirea în întregime și uniformă a benzii stropite cu liant.

8.2.2.6 După răspândirea criblurii sort 4-6 sau 6-10 după caz, utilizate la execuția primului strat, se trece la corectarea răspândirii agregatului natural prin îndepărtarea cu perii piassave a excesului de agregat natural, după caz, sau prin adăugare manuală în cazul unei răspândiri insuficiente de agregat natural, după care se începe compactarea.

8.2.2.7 Executarea celui de-al doilea strat al tratamentului bituminos dublu invers se realizează cu criblură sort 6-10, respectiv 10-14 (neaprobată sau preanrobată, după caz), la un interval de maximum 6 ore după realizarea primului strat. Cel de-al doilea strat se execută în mod similar cu primul strat. Înainte de începerea celui de-al doilea strat, trebuie executate corecturile la primul strat, acolo unde este cazul, iar dacă este nevoie se va face o curățire a tratamentului printr-o trecere cu peria mecanică.

8.2.3 Compactarea

8.2.3.1 Compactarea se execută cu compactoare cu pneuri, care au caracteristicile specificate în punctul 7.4.3 aliniatul 3). Atelierul de compactare se stabilește prin încercări preliminare astfel încât să se respecte condițiile tehnice de maxim 5 % criblură alergătoare.

8.2.3.2 Compactarea, atât la primul strat cât și la al doilea strat al tratamentului bituminos, se realizează cu viteza de:

- 3 km/h pentru primele 2 - 3 treceri ale compactorului;
- 10 km/h pentru ultimele 2 treceri ale compactorului.

Numărul minim de treceri ale compactorului este de 5.

8.2.3.3 Timpul scurs între răspândirea agregatului natural pe o bandă și prima trecere a compactorului nu trebuie să depășească 1 minut.

8.2.4 Eliminarea excesului de agregat natural

8.2.4.1 Excesul de agregat natural, rămas după execuția tratamentului bituminos dublu invers trebuie îndepărtat obligatoriu, întrucât:

- constituie un pericol pentru siguranța circulației;
- poate îngreuna formarea structurii de mozaic a tratamentului bituminos;
- poate îngreuna scurgerea apei spre acostament în caz de ploaie.

8.2.4.2 Eliminarea agregatului natural se realizează cu utilaje mecanice de periere și/sau aspirare specificate în pct. 7.4.3 aliniatul 4), la 24 ore de la execuție.

8.2.5 Darea în circulație

Darea în circulație a sectorului de tratament bituminos se face după 2 ore de la execuția acestuia, cu restricții de circulație, conform reglementarilor în vigoare.

9 Controlul calității lucrărilor

9.1 Fazele controlului calității lucrărilor de execuție a tratamentului bituminos dublu invers

Controlul calității lucrărilor de execuție a tratamentului bituminos dublu invers se execută pe faze:

- controlul calității stratului suport;
- controlul calității materialelor înainte de execuție;
- controlul execuției tratamentului bituminos;
- controlul calității tratamentului bituminos executat.

9.2 Controlul calității stratului suport

Înainte de aplicarea tratamentului bituminos dublu invers se verifică starea suprafețelor stratului suport privind execuția remediilor prestabilite, eliminarea denivelărilor, curățenia, etc.

9.3 Controlul calității materialelor înainte de execuție

Controlul calității materialelor (lianți bituminoși și agregate naturale) se efectuează înainte de începerea lucrărilor, conform capitolului 6 din prezentul Cod.

9.4 Controlul execuției tratamentului bituminos

9.4.1 Controlul procesului de producție este efectuat în mod constant în procesul de lucru de către personalul tehnic direct la locul de muncă conform tabelului 15 și Anexei C.

Tabelul 15 – Lista operațiunilor principale și parametrilor supuși controlului procesului de producție

Principalele operațiuni		Parametru	Metoda și mijloacele de control	Timpul efectuării controlului	Locul controlului
Pregătirea stratului suport		Prezența defectelor îmbrăcăminții, prafului și murdăriilor	Vizual	Înainte de repartizarea materialelor	Suprafața drumului
Recepția materialelor livrate:	Agregate naturale	Umiditate	Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă
		Sortul	Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă
		Prezența argilei în bulgări și impurități	Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă
		Conținutul de particule de argilă și praf	Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă
		Conținutul de granule în forma lamelară	Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă
	Rezistența la fragmentare	Certificat de conformitate	Până la descărcare	Fiecare autobasculantă	
	Liant	Temperatura	Termometrul	Până la descărcare	Fiecare cisternă de transport bitum
Tip		Certificat de conformitate, factura	Până la descărcare	Fiecare cisternă de transport bitum	
Execuția tratamentului	Repartizare liant	Dozajul de repartizare a liantului	Aparat de măsurare	Până la repartizare	Pe repartizator și pe suprafața drumului
		Omogenitatea repartizării liantului	Aparat de măsurare și vizual	Până la repartizare	Pe suprafața drumului
	Repartizare agregat	Dozajul de repartizare agregatului	Aparat de măsurare	Până la repartizare	Pe repartizator și pe suprafața drumului
		Omogenitatea repartizării agregatului	Aparat de măsurare și vizual	Până la repartizare	Pe suprafața drumului
Execuția tratamentului	Calitate lucrărilor	Temperatura răspândirii liantului	Termometrul	Până la și pe parcursul repartizării	Pe repartizator
		Calitatea rosturilor longitudinale	Vizual	Pe parcursul repartizării	Pe suprafața drumului
		Calitatea rosturilor transversale	Vizual	Pe parcursul repartizării	Pe suprafața drumului
		Adezivitatea liant-agregat	Conform datelor de laborator	După finalizarea compactării	Pe suprafața drumului
	Compactare	Numărul de treceri	Vizual	Pe parcursul compactării	Pe suprafața drumului
		Viteza de compactare	Vitezometru	Pe parcursul compactării	Pe compactor
		Nivelul de compactare	Vizual	După finalizarea compactării la trecerea de probă a compactorului	Pe suprafața drumului
Eliminarea excesului de agregat natural		Numărul de treceri	Vizual	Pe măsura de curățenie	Pe utilaj mecanic

9.4.2 Rezultatele măsurătorilor se trec în jurnalul de execuție a lucrărilor în formularul din Anexa F, și în fișa de măsurare, care este anexă obligatorie la documentația de recepție pentru lucrarea efectuată.

9.4.3 Pentru asigurarea controlului procesului de producție Antreprenorul trebuie să elaboreze și să implice proceduri privind controlul echipamentelor și dispozitivelor de monitorizare și măsurare, privind supravegherea și măsurarea produsului, privind produse neconforme, privind acțiuni corective.

9.4.4 Proceduri privind controlul echipamentelor și dispozitivelor de monitorizare și măsurare.

9.4.4.1 Trebuie elaborate proceduri documentate pentru a se garanta că echipamentele de încercare, monitorizare și măsurare funcționează continuu în limitele toleranțelor declarate în procedurile descrise de Antreprenor.

9.4.4.2 Toate echipamentele utilizate în procesul de execuție trebuie întreținute și controlate cu regularitate pentru a avea siguranța că utilizarea, uzura sau defectarea nu provoacă abateri în procesul de execuție.

9.4.5 Proceduri privind supravegherea și măsurarea produsului

9.4.5.1 Antreprenorul trebuie să stabilească proceduri pentru a se asigura că toleranțele de execuție permit ca performanțele produsului să fie conforme cu valorile obținute pe sectorul de probă pentru încercări de tip inițiale.

NOTA - Un sector de probă pentru încercări de tip inițiale constă într-un tronson precizat al drumului pe care a fost realizat un tratament bituminos aplicându-se un sistem de control al producției, iar după un an este supus încercărilor de performanță în vederea atestării conformității acestuia.

Atestarea conformității tratamentului bituminos se face printr-o declarație de conformitate redactată și menținută de Antreprenor care trebuie însoțită de un certificat de control al producției emis de un organism notificat și care îi dă dreptul Antreprenorului de a aplica marcajul CE.

9.4.6 Proceduri privind produse neconforme

Antreprenorul trebuie să elaboreze proceduri documentate care să stabilească modul de tratare a produselor neconforme. Aceste evenimente trebuie înregistrate când se produc iar înregistrările trebuie păstrate pe o perioadă definită în procedurile scrise ale Antreprenorului.

9.4.7 Proceduri privind acțiuni corective

Antreprenorul trebuie să aibă proceduri documentate care să indice acțiunile având ca scop eliminarea cauzei neconformităților, pentru a se preveni repetarea acestora. O neconformitate la un tratament bituminos trebuie să antreneze una sau mai multe dintre următoarele acțiuni:

- repararea și/sau o acțiune corectivă pentru a face produsul conform performanței cerute;
- acordul, și acceptarea scrisă din partea Beneficiarului pentru produsul neconform;
- respingerea și eliminarea produsului.

9.5 Controlul calității tratamentului executat

9.5.1 Controlul calității tratamentului executat constă în determinarea caracteristicilor care trebuie să prezinte acesta conform tabelului 16.

Tabelul 16 - Caracteristicile care trebuie să prezinte tratamentul executat

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de determinare
1	Rugozitate geometrică HS, mm: drumuri de categoria tehnică I-II și străzi categoria I-II drumuri de categoria tehnică III și străzi categoria III drumuri de categoria tehnică IV-V și străzi categoria IV	min. 0,8 min. 0,6 min. 0,4	SM SR EN 13036-1
2	Omogenitate	Aspect uniform, fără degradări sub formă de: - desprindere a anrobatului bituminos - peladă - exudarea bitumului	Vizual
3	Grosimea stratului, cm*	2 - 3	-

Notă – Cu simbolul „*” se indică grosimea stratului care se verifică prin maximum două sondaje pe kilometru de drum, efectuate la 1 m de la marginea părții carosabile.

9.5.2 Controlul la terminarea lucrărilor se efectuează după finalizarea formării tratamentului bituminos dublu invers după 14 zile. Totodată, se examinează performanțele conform tabelului 17.

Tabelul 17 – Categoriile de performanță

Caracteristici cerute prin mandat		Categoriile						
Cerințe tehnice	Referințe	UM	0	1	2	3	4	5
Evaluare vizuală a defectelor								
P1– exudare	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 2,5	≤ 1,0	≤ 0,5		
P2– peladă și desprinderea agregatelor	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 1,0	≤ 0,5	≤ 0,2		
P3 – suprafața cu ciupituri	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 10	≤ 6	≤ 3		
P4 - suprafață șiroită	SM SR EN 12272-2	m	PND	≤ 90	≤ 30	≤ 10	≤ 2	
Caracteristici de suprafața macrotextrură	SM SR EN 13036-1	mm	PND	≥ 0,5	≥ 0,7	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 2,0
Caracteristici ale emisie de zgomot	SM SR EN 13036-1	mm	mm	valoare declarată a macrotextrurii maxime				
Coeziune a liantului încercarea cu pendulul (SM EN 13588) – emulsie de bitum	SM EN 13808	J/cm ²	Categoriile care trebuie alese din standardul SM EN 13808, tabelul 4					
Coeziune a liantului (SM EN 13588) – bitumuri fluxate și fluidificate	SM EN 15322	J/cm ²	Categoriile care trebuie alese din standardul SM EN 15322, tabelul 4					
Coeziune a liantului (SM EN13588) – alți lianți (SM SR EN 12591, SM SR EN 14023 etc.)		J/cm ²	Categoriile care trebuie alese din standardul SM EN 15322, tabelul 4					
Agregate – Rezistența la polizare PSV	SM SR EN 13043		Categoriile care trebuie alese din standardul SM SR EN 13043					
Agregate – rezistența la uzură prin încercarea Micro Deval; sau încercarea cu pneuri cu crampe	SM SR EN 13043		Categoriile care trebuie alese din standardul SM SR EN 13043					

(continuă)

Tabelul 17 (sfârșit)

Caracteristici cerute prin mandat		Categorii						
Cerințe tehnice	Referințe	UM	0	1	2	3	4	5
Alte caracteristici								
Tipul tratamentului	Se alege un tip conform punctului 4.3							
Rata de răspândire a liantului - toleranță	SM SR EN 12272-1	%	PND	± 15	± 10	± 5		
Coeficient de variație transversală a liantului	SM SR EN 12272-1	CV%	PND	≤ 15	≤ 10	≤ 5		
Rata de răspândire a agregatelor - toleranță	SM SR EN 12272-1	%	PND	± 15	± 10	± 5		
Coeficient de variație transversală a agregatelor	SM SR EN 12272-1	CV%	PND	≤ 15	≤ 10	≤ 5		
Adezivitatea liant – agregat testată cu placa VIALIT								
Adezivitatea globală	SM SR EN 12272-3			≥ 90				
Adezivitatea activă	SM SR EN 12272-3			≥ 60	≥ 90			
Alte caracteristici ale elementelor componente								
Lianți – alte caracteristici ale lianților pot fi alese dintre cele date în standardele SM EN 13808, SM EN 15322, SM SR EN 12591 sau SM SR EN 14023								
Agregat -alte caracteristici ale agregatelor pot fi alese dintre cele date în standardul SM SR EN 13043								
Pot fi alese categorii diferite pentru fiecare dintre cerințele tehnice, dar combinația aleasă nu trebuie să influențeze negativ performanța. De exemplu, o macrotură mare de categoria 5, este în contradicție cu o exudare (P1) cu valoare mare, de categoria 1.								

10 Recepția lucrărilor

10.1 Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu [2] în două etape:

- la terminarea lucrărilor (preliminară);
- finală, la expirarea perioadei de garanție.

10.2 Recepția la terminarea lucrărilor (preliminară)

10.2.1 Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările sunt terminate, la cel puțin o lună de la darea în circulație.

10.2.2 Comisia de recepție va examina lucrarea executată față de documentația tehnică aprobată și documentația de control întocmită în timpul execuției conform prezentului Cod.

10.2.3 Evidența tuturor verificărilor din timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției la terminarea lucrărilor.

10.2.4 Vizual suprafețele tratate nu trebuie să prezinte excese de liant sau porțiuni cu deficit de liant.

10.2.5 Eventualele degradări (a se vedea Anexa D) ce apar în termenul de garanție a lucrărilor executate, precum și propunerile făcute de comisia de recepție la terminarea lucrărilor vor fi remediate de executant pe cheltuiala acestuia, în mod corespunzător și la termenele stabilite.

10.2.6 Perioada de garanție este cea stabilită prin contractul de execuție, dar nu mai puțin de un an de la data recepției preliminare.

10.3 Recepția finală

10.3.1 Recepția finală se face la expirarea perioadei de garanție, timp în care se va face verificarea (numai între 15 mai - 15 octombrie anul următor) a comportării în exploatare a lucrărilor executate și se vor remedia eventualele degradări (a se vedea Anexa D) apărute în perioada de garanție.

10.3.2 Dacă la verificarea făcută se constată că suprafața tratată prezintă un aspect neuniform și este deschisă, termenul de verificare a comportării lucrărilor în timp se va prelungi cu încă un an.

11 Măsuri de securitatea și sănătatea în muncă

11.1 Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru se va amenaja și se va semnaliza conform Anexei E și normativelor în vigoare.

11.2 Pe toată perioada de execuție a tratamentelor bituminoase duble inverse se vor respecta prevederile normelor de protecție și securitate a muncii descrise în NCM A.08.02.

11.3 Documentele normative menționate nu sunt limitative, ele putând fi completate de executant cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.

Anexa A (normativă)

Stabilirea dozajelor optime de liant și agregate naturale

A.1 Stabilirea dozajelor optime de liant și agregate naturale se va face pe baza unui studiu preliminar efectuat de Antreprenor printr-un laborator propriu și/sau un alt laborator de drumuri autorizat/acreditat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de prezentul Cod și alte normative tehnice în vigoare.

A.2 Studiul preliminar va consta din:

A.2.1 Stabilirea elementelor de bază

a) Natura și caracteristicile agregatelor naturale, conform tabelului 1, în funcție de următorii parametri:

- structura (tipul) tratamentului bituminos;
- structura și intensitatea traficului;
- caracteristicile stratului suport;
- rugozitatea suprafeței de rulare.

b) Caracteristicile lianților bituminoși:

- bitum rutier, conform tabelului 2;
- bitum modificat, conform tabelului 3;
- bitum aditivat, conform tabelului 4;
- emulsii bituminoase cationice, conform tabelului 5.

A.2.3 Stabilirea parametrilor:

- adezivitatea liantului bituminos conform SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3;
- dozajul de aditiv, în cazul utilizării bitumului aditivat, stabilit prin încercări de laborator;
- dozajul de liant bituminos, conform tabelelor 8 și 9;
- dozajul de agregate naturale, conform tabelului 1.

A.2.4 Alegerea liantului bituminos se face în conformitate cu prevederile punctului 5.2 în funcție de următorii parametri:

- structura și intensitatea traficului (categoria tehnică a drumului sau categoria străzii);
- zona climatică - rutieră;
- condiții economice.

A.3 Încercări preliminare

A.3.1 Pentru asigurarea respectării dozajelor de liant și agregate naturale optime prescrise, se efectuează încercări preliminare de răspândire a liantului și a agregatelor naturale pe un sector experimental de minimum 150 m lungime, pe care se vor executa cel puțin 3 tronsoane cu diverse dozaje, care se încadrează în limitele arătate în tabele 8 și 9.

A.3.2 La execuția lucrărilor experimentale se vor respecta prevederile punctului 7.3.4 din prezentul Cod și prevederile generale de execuție (inclusiv utilajele și echipamentele) din normativele tehnice specifice în vigoare.

A.3.3 La încercările preliminare, Antreprenorul va urmări stabilirea următoarelor:

- reglarea utilajelor de stropire a lianților;
- reglarea utilajelor de răspândire a agregatelor naturale;
- capacitatea, viteza de avansare și lățimea de răspândire a răspânditorului de agregate și liant;
- stabilirea temperaturii optime de răspândire a liantului;
- componența atelierului de execuție inclusiv compactoarele, astfel încât să se respecte condițiile tehnice de max. 5% criblură alergătoare;
- numărul de treceri a atelierului de compactare.

A.3.4 Erorile maxime admise ale sistemelor de dozare, față de dozajele stabilite sunt:

- a) pentru răspândirea liantului: 5 %
- b) pentru răspândirea agregatelor naturale:
 - 15 % pentru drumuri de categoria tehnică I-II și străzi de categoria I-II;
 - 22 % pentru drumuri de categoria tehnică III-IV și străzi de categoria III-IV.

A.3.5 Pe baza rezultatelor obținute pe tronsoanele experimentale, Antreprenorul va supune aprobării Beneficiarului (Inginerului), dozajele cu care se va lucra, componența atelierului și tehnologia de execuție a tratamentului bituminos.

A.3.6 În acest scop se va întocmi un document pentru aprobare de Beneficiar (Inginer), care va atesta și calitatea corespunzătoare a utilajelor, înaintea începerii lucrărilor.

Anexa B (normativă)

Verificarea dozajelor

B.1 Verificarea dozajelor constă în următoarele determinări:

- determinarea gradului de răspândire a liantului;
- determinarea gradului de răspândire a agregatului natural;
- determinarea uniformității răspândirii liantului;
- determinarea uniformității răspândirii agregatelor

B.2 Gradul de răspândire și uniformitate a răspândirii liantului și agregatelor se determină în conformitate cu SM SR EN 12272-1.

B.3 Determinarea gradului de răspândire a liantului

B.3.1 Metoda de Încercare constă în colectarea unor probe de liant aplicat de răspânditorul de liant pentru determinarea gradului mediu a răspândirii.

B.3.2 Se folosesc cel puțin cinci tăvi, planșete sau dale, fiecare cu suprafața minimă de 0,1 m² și cu o suprafață totală de minimum 0,5 m², distanțate uniform pe toată lățimea drumului pe care este răspândit liantul. Alternativ, poate fi o bandă continuă cu planșete sau dale aranjate una lângă alta pe toată aceasta lățime.

B.3.3 Tăvile sunt rectangulare din metal sau alt material suficient de robust pentru a rezista la deformare în timpul utilizării și pot conține un material absorbant pentru a se împiedica scurgerea liantului.

B.3.4 Dimensiunile interioare ale flecarei tăvi în milimetri trebuie sa fie următoarele:

- lungimea laturii de la 250±2 mm pana la 500±2 mm;
- înălțimea de la 5±2 mm pana la 10±2 mm.

B.3.5 Dalele sau plăcile rectangulare cu fibre absorbante, suficient de absorbante pentru a menține o cantitate de cel puțin 1,5 ori gradul de răspândire al liantului specificat fără pierdere de liant, de exemplu prin scurgere în timpul răspândirii sau transferării în saci sau prin penetrarea liantului prin dală sau placă.

B.3.6 Dimensiunile dalelor sau plăcilor (suprafața expusa pentru colectarea liantului) în milimetri trebuie sa fie următoarele:

- lungimea de la 250±2 mm pana la 500±2 mm;
- grosimea maximum 25 mm.

B.3.7 La setul de tăvi, dale sau plăci folosite pentru încercare, dimensiunile laturilor fiecăreia nu trebuie să difere cu mai mult de 10 mm.

B.3.8 Locul încercării trebuie să fie la cel puțin 30 m de locul de începere a răspândirii liantului.

B.3.9 Tăvile, plăcile sau dalele se îndepărtează de pe suprafața drumului, într-un interval de 3 min. de la începerea răspândirii liantului, dar înainte de aplicarea agregatelor. Trebuie luate măsuri să nu existe pierderi sau surplus de liant.

B.3.10 Se înregistrează masa fiecărui dispozitiv de prelevare a probelor după răspândire.

B.3.11 Exprimarea rezultatelor:

1) Se calculează masa liantului:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i} \quad (B.1)$$

unde:

M_i - este masa liantului reținută de dispozitivul de prelevare, kg;

M_{2i} - este masa dispozitivului de prelevare după răspândire, kg;

M_{1i} - este masa dispozitivului de prelevare, înainte de răspândire, kg.

2) Se calculează gradul de răspândire:

$$d_i = \frac{M_i}{A_i} \quad (\text{B.2})$$

unde:

d_i - este gradul de răspândire a liantului, kg/m², pentru fiecare dispozitiv de prelevare;

M_i - este masa liantului reținută de dispozitivul de prelevare, kg;

A_i - este suprafața dispozitivului de prelevare expusă răspândirii liantului, m².

3) Se calculează valoarea medie a gradului de răspândire a liantului:

$$D = \frac{(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + \dots + d_n)}{N} \quad (\text{B.3})$$

unde:

D - este valoarea medie a gradului de răspândire a liantului raportată cu exactitate de 0,05 kg/m², kg/m²;

d_1 la d_n - sunt gradele de răspândire ale liantului, pe fiecare dispozitiv de prelevare;

N - este numărul de dispozitive de prelevare utilizate la încercare.

4) Se calculează gradul de proporționalitate:

$$P_R = \frac{(d_{max} - d_{min})}{D} \quad (\text{B.4})$$

unde:

P_R - este gradul de proporționalitate;

d_{max} - este valoarea maximă a gradului de răspândire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare;

d_{min} - este valoarea minimă a gradului de răspândire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare.

5) În cazul în care gradul de proporționalitate este mai mare de 0,20, încercarea se repetă.

NOTA - Dacă aceasta situație se repetă ar putea fi necesară o măsurare a distribuției transversale.

B.3.12 Raportul de încercare trebuie să conțină:

- o declarație că încercarea a fost efectuată conform SM SR EN 12272-1;
- identificarea răspânditorului de liant și a rampei de răspândire utilizate;
- înălțimea rampei de răspândire;
- lățimea rampei de răspândire utilizată;
- amplasamentul încercării;
- data încercării;
- condiții climaterice susceptibile să influențeze rezultatele (de exemplu vânt, etc.);
- tipul liantului;
- gradul de răspândire și toleranța specificată;
- rezultatele calculelor;
- toate observațiile eventuale;
- numele și semnătură persoanei responsabile de executarea încercării.

B.4 Determinarea gradului de răspândire a agregatului natural

B.4.1 Metoda de încercare constă în colectarea în trei cutii colorate așezate pe drum în fața răspânditorului de agregate pentru a se determina gradul de răspândire.

B.4.2 Colectarea se face în trei cutii rectangulare cu capac rigid, culisant, transparent și gradat, amplasate în trei poziții transversale diferite, pe un tronson de drum cu lungimea de 30 m. Fiecare cutie deschisă trebuie să colecteze agregatele care sunt răspândite deasupra acesteia.

B.4.3 Dimensiunile interioare ale cutiei sunt:

- lungime egală cu 800 ± 2 mm;
- lățime egală cu 250 ± 2 mm;
- înălțime egală cu 40 ± 2 mm.

B.4.4 Capacul trebuie să aibă fie gradații de 5 mm, fie să fie gradat direct în litri pe metru pătrat (5 mm sunt echivalenți cu $0,25 \text{ l/m}^2$). Pentru o citire mai ușoară, gradațiile trebuie să fie marcate pe ambele margini lungi ale părții superioare ale capacului. Cutia poate avea suport cu picioare, în cazul în care este amplasată, pe filmul de liant.

B.4.5 Determinarea gradului de răspândire a agregatului natural se face prin două metode:

- Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în volum;
- Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în masă.

B.4.5.1 Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în volum

1) După ce răspânditorul de agregate a trecut peste cele trei cutii calibrate, acestea se acoperă cu capacul lor și fiecare cutie este așezată în poziție verticală, apoi se lovește de trei ori pe o suprafață rigidă astfel încât suprafața superioară a agregatelor conținute în cutie să fie plană și orizontală.

2) Se măsoară înălțimea nivelului suprafeței superioare a agregatelor cu exactitate de 5 mm sau se înregistrează direct citirea în litri pe metru pătrat (l/m^2) pe gradațiile marcate pe capacul fiecărei cutii cu exactitatea de $0,25 \text{ l/m}^2$, adică volumul masic al agregatelor.

3) Exprimarea rezultatelor

a) În cazul în care scala de pe cutie este gradată în milimetri, gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

$$R_V = \frac{1}{3} \times \frac{H_1 + H_2 + H_3}{20} = \frac{H_1 + H_2 + H_3}{60} \quad (\text{B.5})$$

unde:

R_V - este gradul de răspândire a agregatelor, l/m^2 ;

$H_1; H_2; H_3$ - sunt înălțimile ale nivelurilor suprafeței superioare a agregatelor din cele trei cutii, mm.

b) În cazul în care cutia este gradată în litri pe metru pătrat (l/m^2), gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

$$R_V = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \quad (\text{B.6})$$

unde:

R_V - este gradul de răspândire a agregatelor, l/m^2 ;

$V_1; V_2; V_3$ - sunt volumele, l/m^2 .

c) În cazul în care intervalul de proporționalitate este mai mare de 0,20 se repetă încercarea.

NOTĂ - În cazul acestei repetări poate fi necesară o măsurare a exactității răspândirii.

B.4.5.2 Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în masă

1) Masa agregatelor colectate în fiecare cutie este determinată prin diferența între masa cutiei cu agregate și masa cutiei goale. Rezultatul încercării este media maselor agregatelor determinate pentru fiecare din cele trei cutii.

2) Exprimarea rezultatelor

a) Gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

$$R_M = \frac{5}{3} \times (M_1 + M_2 + M_3) \quad (\text{B.7})$$

unde:

R_M - este gradul mediu de răspândire a agregatelor în masă, kg/m²;

$M_1; M_2; M_3$ - sunt masele agregatelor determinate pentru fiecare din cele trei cutii, kg.

b) În cazul în care intervalul de proporționalitate este mai mare de 0,20 se repetă încercarea.

NOTA 1 - În cazul acestei repetări este necesar să se indice o măsurare a exactității răspândirii.

NOTA 2 – Pentru a se obține gradul de răspândire R_M în kilograme pe metru pătrat (kg/m²), plecând de la gradul de răspândire R_V , exprimat în litri pe metru pătrat (l/m²) se poate folosi tabelul B.1 ca ghid al conversiei aproximative când granulometria agregatelor este între 2500 kg/m³ și 3000 kg/m³.

Tabelul B.1 - Ghid de conversie

Sortul agregatelor, mm			R_M kg/m ²
10-14		11-6	$R_V \times 1,45$
6-8	6-10	8-11	$R_V \times 1,50$
4-6			$R_V \times 1,55$
2-4		2-6	$R_V \times 1,60$

3) Altă exprimare a rezultatelor:

a) Intervalul de proporționalitate se calculează folosind una din următoarele relații:

$$P_R = \frac{3(H_{max} - H_{min})}{(H_1 + H_2 + H_3)} \quad (\text{B.8})$$

sau

$$P_R = \frac{3(M_{max} - M_{min})}{(M_1 + M_2 + M_3)} \quad (\text{B.9})$$

sau

$$P_R = \frac{3(V_{max} - V_{min})}{(V_1 + V_2 + V_3)} \quad (\text{B.10})$$

unde:

P_R - este intervalul de proporționalitate;

$H_{max}; H_{min}$ - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

$M_{max}; M_{min}$ - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

$V_{max}; V_{min}$ - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

$H_1; H_2; H_3$ - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii;

$M_1; M_2; M_3$ - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii;

$V_1; V_2 + V_3$ - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii.

B.4.6 Raportul de încercare trebuie să conțină:

- o declarație că încercarea a fost efectuată conform SM SR EN 12272-1;
- identificarea repartizatorului de agregate utilizat;
- lățimea de răspândire încercată;
- locul încercării;
- data încercării;
- tipul și sursa agregatelor utilizate;
- sortul granulometric al agregatelor utilizate;
- gradul de răspândire și toleranța specificată;
- rezultatele calculelor;
- toate observațiile eventuale;
- numele și semnătură persoanei responsabile cu efectuarea încercării.

B.5 Determinarea uniformității răspândirii liantului

B.5.1 Metoda de încercare constă în colectarea unei cantități de liant răspândit în minimum 15 dispozitive de prelevare a probelor amplasate transversal, unul câte unul pe suprafața drumului, pe toată lățimea de răspândire, înainte de răspândirea acestuia. Masa liantului din fiecare dispozitiv este cea determinată din diferența între masele dispozitivului înainte și după răspândirea liantului și se calculează media aritmetică a acestor mase de liant. Aceasta încercare este cunoscută de asemenea ca "Determinarea distribuției transversale a liantului".

B.5.2 Dispozitivele de prelevare a probelor, utilizate pentru colectarea liantului sunt formate din tăvile de prelevat probe și dreptunghiuri de spumă, covoare, plăci sau alt material absorbant. Pentru determinarea exactității gradului de răspândire a liantului, lățimea și lungimea fiecărui dispozitiv de prelevare a probelor trebuie să fie de 100 mm x 50 mm cu toleranțe de $\pm 0,2$ mm și 100 mm x 200 mm cu toleranțe ± 1 mm.

B.5.3 Locul încercării trebuie să fie la cel puțin 30 m de locul de începere a răspândirii. Pentru rezultate optime, încercarea trebuie efectuată când răspânditorul de liant lucrează la gradul de răspândire specificat.

B.5.4 Dispozitivele de prelevare a probelor care sunt goale sau umplute parțial după terminarea răspândirii, nu trebuie luate în considerație. Cele care rămân trebuie să fie în număr de "N" cu grad maxim de răspândire a liantului.

B.5.5 Exprimarea rezultatelor

1) Se calculează masa liantului colectat în fiecare dispozitiv de prelevare a probelor, astfel:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i} \quad (\text{B.11})$$

unde:

M_i - este masa liantului reținută de dispozitivul de prelevare, kg;

M_{2i} - este masa dispozitivului de prelevare după răspândire, kg;

M_{1i} - este masa dispozitivului de prelevare, înainte de răspândire, kg.

2) Se calculează media aritmetică a tuturor maselor de liant astfel:

$$X = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_N}{N} \quad (\text{B.12})$$

unde:

X - este media aritmetică a tuturor maselor de liant;

M_1 - este masa de liant reținută pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

M_2 - este masa de liant reținută pe al doilea dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

M_N - este masa de liant reținută pe al N-lea dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

N - este numărul de dispozitive de prelevare.

3) Se calculează dispersia astfel:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + \dots + (M_n - X)^2]}{(N - 1)} \quad (\text{B.13})$$

unde:

S^2 - este dispersia tuturor maselor de liant;

M_1 - este masa de liant reținută pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

M_2 - este masa de liant reținută pe al doilea dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

M - este masa de liant reținută pe al N-lea dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

N - este numărul de dispozitive de prelevare.

4) Abaterea standard S , este rădăcină pătrată a dispersiei, adică $\sqrt{S^2}$.

5) Se calculează coeficientul de variație astfel:

$$C_v = \frac{S}{X} \times 100 \quad (\text{B.14})$$

unde:

- C_V - este coeficientul de variație;
- S - este abaterea standard;
- X - este media aritmetică a tuturor maselor de liant.

6) Se înregistrează rezultatele și se reprezintă grafic pe formularul B.1.

B.5.6 Raportul de încercare trebuie să conțină:

- o declarație că încercarea a fost efectuată conform SM SR EN 12272-1;
- identificarea unică a răspânditorului de liant și a rampei de răspândire utilizate;
- înălțimea rampei de răspândire;
- lățimea rampei de răspândire utilizată;
- amplasamentul unde se face încercarea;
- data încercării;
- condițiile climaterice susceptibile să influențeze rezultatul încercării;
- tipul liantului;
- configurația dublă sau simplă;
- mărimea probei;
- gradul de răspândire și coeficientul de variație specificat;
- rezultatele calculelor;
- toate observațiile eventuale;
- numele și semnătura persoanei responsabile cu efectuarea încercării.

B.6 Determinarea uniformității răspândirii agregatelor

B.6.1 Metoda de încercare constă în colectarea agregatului natural din celulele formate într-un cadru amplasat pe suprafața drumului după trecerea răspânditorului de agregate. Agregatele din fiecare celulă sunt apoi cântărite și aceste greutatea sunt înregistrate. Aceasta încercare este cunoscuta de asemenea ca "Determinarea distribuției transversale a agregatelor".

B.6.2 Colectarea se efectuează cu un cadru de colectare capabil să preleveze probe de agregate pe toată lățimea răspânditorului folosind celule de 500 mm x 200 mm cu toleranțe ± 1 mm, așezate una lângă alta, distanțate la cel mult 2 mm sau suprapuse cu cel mult 2 mm. Încercarea se efectuează pe suprafața rutieră fără liant. Pentru a se obține un rezultat corect, încercarea trebuie să fie efectuată pe toată lățimea de răspândire a agregatelor, cu răspânditorul de agregate funcționând la lățimea maximă de răspândire.

B.6.3 Exprimarea rezultatelor

1) Se înregistrează masa agregatelor colectate din fiecare celulă în tabelul din raportul încercării conform formularului B.2.

2) Se calculează media aritmetică a masei agregatelor din fiecare celulă:

$$X = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_N}{N} \quad (\text{B.15})$$

unde:

- X - este media aritmetică a maselor agregatelor din fiecare celulă, kg;
- M_1 - este masa agregatelor extrase din prima celulă, kg;
- M_2 - este masa agregatelor extrase din a doua celulă, kg;
- M_N - este masa agregatelor extrase din a N-lea celulă, kg;
- N - este numărul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

3) Se calculează dispersia:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + \dots + (M_n - X)^2]}{(N - 1)} \quad (\text{B.16})$$

unde:

- S^2 - este dispersia;

- M_1 - este masa agregatelor extrase din prima celulă, kg;
 M_2 - este masa agregatelor extrase din a doua celulă, kg;
 M_N - este masa agregatelor extrase din a N-lea celulă, kg;
 N - este numărul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

4) Abaterea standard S , este rădăcină pătrată a dispersiei, adică $\sqrt{S^2}$.

5) Se calculează coeficientul de variație:

$$C_V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (\text{B.17})$$

unde:

- C_V - este coeficientul de variație;
 S - este abaterea standard;
 \bar{X} - este media aritmetică.

6) Se înregistrează rezultatele și se efectuează graficul pe formularul B.2.

B.6.4 Raportul de încercare trebuie să conțină:

- o declarație că încercarea a fost efectuată conform SM SR EN 12272-1;
- identificarea repartizatorului de agregate utilizat;
- lățimea de răspândire încercată;
- locul încercării;
- data încercării;
- tipul și sursa agregatelor utilizate;
- sortul granulometric al agregatelor utilizate;
- gradul de răspândire și toleranța specificată;
- rezultatele calculelor;
- toate observațiile eventuale;
- numele și semnătura persoanei responsabile cu efectuarea încercării.

B.7 Controlul echipamentelor și dispozitivelor de monitorizare și măsurare

B.7.1 Trebuie elaborate proceduri documentate pentru a se garanta ca echipamentele de încercare, monitorizare și măsurare funcționează continuu în limitele toleranțelor declarate în procedurile descrise de antreprenor.

B.7.2 Toate echipamentele utilizate în procesul de execuție trebuie întreținute și controlate cu regularitate pentru a avea siguranța că utilizarea, uzura sau defectarea nu provoacă abateri în procesul de execuție.

B.8 Formulare pentru înregistrarea rezultatelor și efectuarea graficilor de uniformitatea răspândirii liantului și agregatelor:

Formularul B.2

Determinarea uniformității răspândirii agregatelor

Identificarea răspânditorului
 Tipul și proveniența agregatului
 Sortul agregatului
 Gradul de răspândire și coeficientul de variație specificat
 Lățimea de răspândire încercată.....

Data.....
 Locul încercării
 Numele responsabilului încercării.....

Nr. <i>i</i>	Masa <i>M_i</i>	Graficul distribuției transversale (se trasează valorile M, și X pe axa x)										
		→ X										
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Media aritmetică X
 Dispersia S²
 Abaterea standard S.....
 Coeficientul de variație C_v.....

Observații
 Semnătură responsabilului încercării

Anexa C
(normativă)

Control la determinarea caracteristicilor de performanță și frecvența acestuia

Tabelul C.1 - Determinarea caracteristicilor de performanță

Nr. crt.	Caracteristici	Procedura și frecvența controlului	Observații
1	Adezivitatea liantului la agregat	Tabelul C.3 Tabelul C.6	Verificarea proprietăților senzoriale Rata de răspândire a liantului Rata de răspândire a agregatelor
2	Rezistența la fluaj / deformare (inclusiv influența temperaturii)	Tabelul C.4	Verificarea proprietăților senzoriale și controlul documentelor furnizorului
3	Capacitatea de întărire sau de dezlipire	Tabelul C.4 și date meteorologice	Verificarea proprietăților senzoriale și a condițiilor meteorologice
4	Coeziunea	Tabelul C.4	Controlul documentelor furnizorului
5	Aderența	Tabelul C.3	Controlul documentelor furnizorului
6	Rezistența la uzură	Tabelul C.3	Controlul documentelor furnizorului
7	Aderența la stratul suport	Tabelul C.2	Controlul vizual al stării de curățenie a drumului
8	Zgomot	Tabelul C.3	Tipul tratamentului
9	Durabilitatea adezivității dintre liant și agregat	Tabelul B.6	Rata și toleranța răspândirii
10	Durabilitatea rezistenței la fluaj / la deformare	Tabelul C.4	Controlul documentelor furnizorului
11	Durabilitatea coeziunii	Tabelul C.4	Controlul documentelor furnizorului
12	Durabilitatea proprietăților antiderapante	Tabelul C.3	Controlul documentelor furnizorului
13	Durabilitatea rezistenței la uzură	Tabelul C.3	Controlul documentelor furnizorului
14	Durabilitatea aderenței la stratul suport	Tabelul C.4 Tabelul C.2	Controlul documentelor furnizorului Controlul vizual al stării de curățenie a drumului
15	Durabilitatea nivelului de zgomot	Tabelul C.6	Tipul tratamentului
16	Substanțe periculoase	Materii prime	Anexa ZA.1, NOTA 2 al SM SR EN 12271

Tabelul C.2 – Program de inspecție pentru controlul producției

Nr. crt.	Zone de controlat	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
1	Stocuri de agregate	Inspecție vizuală	Detectarea oricărei contaminări	Înainte de fiecare utilizări
2 a	Cisterne (statice) pentru păstrarea liantului	Temperatura cisternei	Controlul condițiilor de păstrare	Fiecare zi lucrătoare
2 b		Măsurarea vâscozității (exemplu: penetrație, STV sau Engler) după cum este indicat în FPC	Controlul modificărilor proprietăților liantului	La o săptămână după ultima livrare în cisternă ^a

(continuă)

Tabelul C.2 (sfârșit)

Nr. crt.	Zone de controlat	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
3 a	Răspânditorul mixt, simultan de liant și agregate	Temperatura cisternei	Verificarea faptului că temperatura este între limitele pentru răspândire	Înainte de începerea răspândirii ^b
3 b		Presiunea în rampa de răspândire sau la manometru	Verificarea faptului că presiunea sau controlul volumului se află în limitele de funcționare	La începutul răspândirii
4	Curățenia drumului	Inspecție vizuală	Asigurarea că suprafața existentă este aptă să primească tratamentul bituminos	Permanent
5	Înălțimea rampei de răspândire	Măsurarea înălțimii	Asigurarea că suprapunerea jeturilor adiacente este corectă	Înainte de începerea răspândirii
6	Suprapunerea jeturilor	După cum este definită în sistemul de control al producției	Detectarea blocării sau altor nefuncționalități ale unuia sau mai multor duze	La începutul răspândirii
7	Suprafață șiroită	Inspecție vizuală	Detectarea funcționării defectuoase a rampei de răspândire	Permanent
8	Agregatele la livrarea către răspânditorul mixt, simultan de lianți și agregate	Inspecție vizuală	Detectarea oricărei contaminări	La fiecare încărcare
9	Răspândirea agregatelor	Inspecție vizuală	Detectarea funcționării necorespunzătoare a răspânditorului	Permanent

a - Lianții fluidifiați și lianții pentru penetrare se pot întări și deci, pot să devină mai vâscoși în timpul depozitării. Vâscozitatea emulsiilor poate scădea sau crește în timpul depozitării. Sistemul de control al producției trebuie să precizeze durata de depozitare a liantului în funcție de forma cisternei și trebuie să ceară încercări dacă durata este depășită, fără a se fi făcut livrări noi. În absența oricărei informații, trebuie să se adopte o durată de o săptămână pentru lianții nemodificați.

b - Este important ca liantul să fie răspândit la vâscozitatea corectă, care este controlată prin temperatură. Majoritatea cisternelor de răspândire sunt dotate cu o joă care indică nivelul liantului sub care nu este posibilă încălzirea liantului. Toate aceste restricții trebuie menționate în sistemul de control al producției.

Tabelul C.3 – Frecvențe minime de inspecție și de încercare pentru agregate

Nr. crt.	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
1	Încercări privind proprietățile intrinseci ale agregatului (rezistență, PSV, adezivitate, etc.) SM SR EN 13043; SM SR EN 12272-3	Controlul proprietăților în raport cu rețeta propusă	Aprobarea sursei înaintea primei utilizări
2	Analiza granulometrică și coeficient de formă	Evaluarea conformității cu standardul sau cu o altă granulometrie aprobată (de exemplu valoarea trecerii prin sita de 0,5 mm)	Conform standardului SM SR EN 13043 În caz de dubiu, după un control al proprietăților senzoriale
3	Controlul bonului de expediție	Verificarea dacă mențiunile de pe bon corespund comenzii și sunt din partea unei surse autorizate	La fiecare livrare
4	Verificarea proprietăților senzoriale a stocurilor	Compararea cu aspectul normal referitoare la: sursă, granulometrie, formă și puritate	Fiecare zi de livrare
Rezultatele încercărilor și inspecțiilor din sistemul de control al producției la furnizorul de agregate pot (atunci când sunt integrate sistemului de control al producției la producător) să fie utilizate pentru a satisface cerințele din acest tabel.			

Tabelul C.4 – Frecvențe minime ale inspecției și încercărilor pentru lianți

Nr. crt.	Inspecție/ Încercare	Scop	Frecvența minimă
1	Încercări privind proprietățile intrinseci ale liantului	Controlul proprietăților în raport cu rețeta propusă	Aprobarea sursei înaintea primei utilizări. Actualizarea în conformitate cu sistemul de control al producției (sau cu standardul european corespunzător, dacă acesta există)
2	Proprietățile clasei	Evaluarea conformității cu standardul corespunzător sau cu alte cerințe ale producătorului, care fac obiectul unui acord	Cerințe relative la emulsiile de bitum, la bitumurile fluidificate și fluxate, în conformitate cu standardul corespunzător Anual și în caz de dubiu, după un control al proprietăților senzoriale
3	Controlul bonului de expediție	Verificarea dacă mențiunile de pe bon corespund comenzii și sunt din partea unei surse autorizate	La fiecare livrare
4	Temperatura	Verificarea dacă liantul se află în limitele de temperatură admise	La fiecare livrare
5	Verificarea proprietăților senzoriale (pe eșantion sau prin verificarea cisternei)	Compararea cu aspectul normal, mirosul, tendința de coagulare, etc.	La fiecare livrare sau fiecare zi de fabricare
6	Eșantionarea (a se vedea standardul SM EN 58)	Pentru a permite verificarea proprietăților în cazul unui tratament bituminos defectuos	La fiecare livrare sau șarjă
Rezultatele încercărilor și inspecțiilor sistemului de control al producției la furnizorul de liant pot fi utilizate pentru a satisface cerințele din acest tabel. Toate probele trebuie păstrate astfel încât deteriorarea acestora să fie minimă.			

Tabelul C.5 – Frecvențe minime ale inspecției și încercărilor pentru alte elemente componente și aditivi

Nr. crt.	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
1	Încercări ale proprietăților intrinseci ale altor elemente constitutive sau aditivi	Controlul proprietăților în raport cu rețeta propusă	Aprobarea sursei înaintea primei utilizări. Actualizarea în conformitate cu controlul producției
2	Controlul bonului de expediție	Verificarea dacă mențiunile de pe bon corespund comenzii și sunt din partea unei surse autorizate	La fiecare livrare
3	Proprietățile conform clasificării, corespunzătoare materialului	Evaluarea conformității cu standardul corespunzător sau cu alte specificații, care fac obiectul unui acord	1. Prima livrare de la o sursă nouă 2. În caz de dubiu, după un control al proprietăților senzoriale
4	Verificarea proprietăților senzoriale ale șarjei	Compararea cu aspectul normal, etc.	La fiecare livrare

Rezultatele încercărilor și inspecțiilor efectuate de furnizor ca parte integrantă a sistemului acestuia de control al producției, pot fi utilizate pentru a satisface cerințele din acest tabel.

Tabelul C.6 – Frecvențe minime de inspecție și de încercare în timpul execuției lucrărilor

Nr. crt.	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
1	Dozajul liantului (SM SR EN 12272-1 sau raportul între cantitatea de liant utilizată și suprafața tratamentului bituminos)	Verificarea că pe drum, cantitatea de liant corespunde cerințelor rețetei	Categoria F4 ^a : la fiecare 10 000 m ² și când se schimbă natura sau sursa liantului Categoria F3 ^a : la fiecare 25 000 m ² și când se schimbă natura sau sursa liantului Categoria F2 ^a : la fiecare 100 000 m ² și când se schimbă natura sau sursa liantului Categoria F1: raportul între cantitatea de liant utilizată și suprafața tratamentului bituminos pe fiecare șantier Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității
2	Coeficientul de variație transversală a liantului (SM SR EN 12272-1)	Verificarea că dispozitivul de răspândire corespunde specificației	Categoria F2: la fiecare 25 000 m ² și când se schimbă natura sau sursa liantului Categoria F1: la fiecare 100 000 m ² și când se schimbă natura sau sursa liantului Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității

(continuă)

Tabelul C.6 (sfârșit)

Nr. crt.	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
3	Dozajul agregatelor (SM SR EN 12272-1 sau raportul între cantitatea agregatelor utilizate și suprafața tratamentului bituminos)	Verificarea că pe drum, cantitatea de agregate corespunde exigențelor	<p>Categoria F4^a: la fiecare 10 000 m² și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor</p> <p>Categoria F3^a: la fiecare 25 000 m² și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor</p> <p>Categoria F2^a: la fiecare 100 000 m² și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor</p> <p>Categoria F1: raportul între cantitatea de agregate utilizată și suprafața tratamentului bituminos pe fiecare șantier</p> <p>Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității</p>
4	Coeficientul de variație transversală a agregatelor (SM SR EN 12272-1)	Verificarea că răspânditorul de agregate corespunde specificației	<p>Categoria F2: la fiecare 25 000 m² și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor</p> <p>Categoria F1: la fiecare 100 000 m² și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor</p> <p>Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității</p>

^a Categoriile F2, F3 și F4 trebuie să includă cerința pentru categoria F1 suplimentar față de cerințele referitoare la suprafața.

Tabelul C.7 - Cerințe pentru calibrarea echipamentelor

Nr. crt.	Element al unității de producție	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
1a	Aparate de măsurare și înregistrare a temperaturii	Inspecție vizuală	Asigurarea că aparatele funcționează corect	Fiecare zi lucrătoare
1b		Încercare de exactitate	Verificarea că temperaturile reale sunt corect măsurate și / sau corect înregistrate	<ol style="list-style-type: none"> 1. La instalare 2. După o reparație importantă 3. Anual 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
2a	Aparate de măsurare și înregistrare a presiunii (dacă este măsurat debitul, nu este necesară măsurarea presiunii, a se vedea „Debitmetre” de mai jos)	Inspecție vizuală	Asigurarea că aparatele funcționează corect	Fiecare zi lucrătoare
2b		Încercare de exactitate	Verificarea că presiunile reale sunt corect măsurate și / sau corect înregistrate	<ol style="list-style-type: none"> 1. La instalare 2. După o reparație importantă 3. Anual 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect

(continuă)

Tabelul C.7 (continuare)

Nr. crt.	Element al unității de producție	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
3a	Aparate de control a vitezei	Inspecție vizuală	Asigurarea că aparatele funcționează corect	Fiecare zi lucrătoare
3b		Încercare de exactitate	Verificarea că vitezele reale sunt corect măsurate și / sau corect înregistrate	1. La instalare 2. După o reparație importantă 3. Anual 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
4	Debitmetre (aparatură mecanică)	Compararea cantității reale cu cantitatea măsurată	Verificarea că precizia răspunde exigențelor sistemului de control al producției	1. La instalare 2. După o reparație importantă 3. Anual 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
5	Jojă gradată sau alt dispozitiv pentru indicarea volumului sau masei liantului în cisternă	Compararea măsurării cu cantitatea măsurată	De a se permite măsurarea cantității totale răspândite pe șantier respectând toleranțele precizate în sistemul de control al producției	1. La instalare 2. După o reparație importantă a rezervorului 3. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
6a	Răspânditor de liant	Dozajul liantului	Asigurarea că dozajul liantului răspândit se încadrează în toleranțele specificate	1. La preparare 2. După o reparație importantă 3. Anual, înaintea primului șantier 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
6b		Precizia de răspândire a liantului	Asigurarea că precizia răspândirii liantului se încadrează în toleranțele specificate	
7. a.	Răspânditor de agregate	Dozajul agregatelor	Asigurarea că dozajul agregatelor răspândite se încadrează în toleranțele specificate	1. La preparare 2. După o reparație importantă 3. Anual 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect
7. b.		Precizia de răspândire a agregatelor	Asigurarea că precizia răspândirii agregatelor se încadrează în toleranțele specificate	
8a	Aparatură de cântărire	Inspecție vizuală	Asigurarea că aparatura funcționează corect	Fiecare zi lucrătoare
8b		Încercare de exactitate	Verificarea că masele reale sunt corect măsurate și/ sau corect înregistrate	1) La preparare 2) După o reparație importantă 3) Anual 4) Când se pare că aparatele nu funcționează corect

(continuă)

Tabelul C.7 (sfârșit)

Nr. crt.	Element al unității de producție	Inspecție / Încercare	Scop	Frecvența minimă
9	Sistem de udare a cilindrilor	Inspecția vizuală a pulverizatoarelor	Asigurarea că suprafața cilindrilor este permanent umedă în situația de vreme caldă	Pe vreme caldă, în fiecare zi lucrătoare și la fiecare șantier
10	Dispozitiv de periere	Inspecția periilor, a pulverizatoarelor și a dispozitivului de aspirare	Menținerea eficienței dispozitivului de periere	O dată în fiecare zi lucrătoare
<p>NOTĂ — Nu toate echipamentele de tratament bituminos sunt echipate cu dispozitivele enumerate anterior. Metodele de etalonare pot varia în funcție de tipul utilajelor și de tipul instalațiilor disponibile.</p>				

Anexa D
(normativă)

Tipuri de defecte ale tratamentelor bituminoase și metode de remediere a acestora



D.1 Tratamentele bituminoase vor prezenta defecțiunile indicate în Tabelul D.1.

Tabelul D.1 - Defecte și degradări

Defectul și manifestarea acestuia	Cauzele apariției defectelor	Metode de remediere
Denivelări longitudinale sau transversale		
Pragurile cauzate de suprapuneri longitudinale sau transversale Denivelările suprafeței sub formă de role 	Încălcarea tehnologiei de formare a rosturilor transversale sau longitudinale între benzile de tratamente bituminoase Îmbrăcămintă nepregătită (denivelări necorectate)	Frezarea pragurilor de pe îmbrăcămintea rutieră cu răspândirea ulterioară a liantului și pietrei sparte fine (D.3.3)
Denivelări sub formă de făgașe până la 20 mm adâncime 	Executarea tratamentului bituminos fără reparație prealabile pentru eliminarea făgașelor	Executarea locală a tratamentului bituminos de-a lungul benzilor de rulare (D.3.4)
Exudarea pe benzi de rulare		
Exudarea cu poansonarea agregatului 	Excesul de liant Necoresponderea sortului agregatului condițiilor de circulație (trafic greu intens)	Executarea tratamentului bituminos pe benzi de rulare cu dozaj de liant redus (D.3.5)





(continuă)

Tabelul D.1 (continuare)

Defectul și manifestarea acestuia	Cauzele apariției defectelor	Metode de remediere
Exudarea cu eliminarea agregatului / Suprafețe de pe care s-a dezlipit criblura 	Nerespectarea cerințelor privind conținutul de praf și umiditate a pietrei sparte	Executarea tratamentului bituminos pe benzi de rulare cu dozaj de liant redus (D.3.5)
	Utilizarea emulsiilor bituminoase cu rupere lentă	
	Îngrijirea neconformă a tratamentului bituminos în timpul formării	
	Insuficiența liantului	Executarea locală a tratamentului bituminos de-a lungul benzilor de rulare (D.3.4)
	Supraîncălzirea liantului în timpul răspândirii	
Defecțiuni locale		
Exudarea în pete cu poansonarea agregatului 	Stratul suport nepregătit (pelade neeliminate)	Executarea tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)
	Folosirea pentru reparația gropilor materialelor cu o duritate mai mică decât duritatea suprafeței înconjurătoare (beton asfaltic turnat, metoda de impregnare)	
	Funcționarea instabilă a duzelor răspânditorului de liant (exces local de liant)	
Suprafețe de pe care s-a dezlipit criblura 	Utilizare pentru execuția tratamentului bituminos a agregatului cu conținut mare de granule aplatizate	Executarea tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)
	Stratul suport nepregătit (dâmburi neeliminate)	
	Folosirea pentru reparația gropilor a betonului asfaltic poros	
	Temperatura ridicată (peste 35 °C) a stratului suport	Executarea tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5). La depistarea defectului se va reduce viteza de circulație și se răspândește agregat sort 2-6, 4-6 sau 6-10



(continuă)

Tabelul D.1 (continuare)

Defectul și manifestarea acestuia	Cauzele apariției defectelor	Metode de remediere
Șiroirea 	Funcționarea instabilă a duzelor răspânditorului de liant (exces local de liant)	În cazul lățimii benzii sub 5 cm remedierea nu este necesară, în cazul lățimii mai mari – executarea tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)
	Funcționarea instabilă a răspânditorului de agregate (blocarea granulelor de agregat în răspânditor)	
Exudarea sub forma de benzi longitudinale 	Nerespectarea tehnologiei de formare a rosturilor transversale	Executarea tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)
Pelade 	Stratul suport insuficient de curățat sau uscat	Executarea locală a tratamentului bituminos (D.3.4)
Deformări masive		
Suprafețe de pe care s-a dezlipit criblura 	Exces de liant	Executarea repetată a tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)
	Temperatura scăzută a liantului în timpul răspândirii sau supraîncălzirea acestuia	
	Liantul neconform	
	Agregatul impurificat sau umed	
	Necoresponderea sortului agregatului intensității traficului rutier	
Compactarea tardivă sau insuficientă a tratamentului bituminos		

(continuă)

Tabelul D.1 (sfârșit)

Defectul și manifestarea acestuia	Cauzele apariției defectelor	Metode de remediere
<p>Exudarea în pete cu poansonarea agregatului</p> 	<p>Depășirea dozajului de liant</p> <p>Necorespunderea sortului agregatului intensității traficului rutier</p>	<p>Executarea repetată a tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (D.3.5)</p>
<p>Pelade</p> 	<p>Executarea tratamentului bituminos în condiții meteorologice nefavorabile (umiditate ridicată, stratul suport rece sau umed)</p>	<p>Executarea repetată a tratamentului bituminos</p>

D.2 Eventualele defecțiuni care apar (porțiuni sărace în bitum, suprafețe de pe care s-a dezlipit criblura, pelada, suprafețe exsudate etc.) se vor reface imediat, folosindu-se tehnologii adecvate.

D.3 Remedierea tratamentelor bituminoase

D.3.1 Înainte de a începe lucrările de reparare a tratamentului bituminos, este necesară:

- efectuarea unei inspecții a sectorului de reparații, stabilirea tipului defectului a tratamentului bituminos și cauzele apariției acesteia;
- adoptarea unei metode de remediere.

D.3.2 În baza cauzei apariției unui anumit defect, a stadiului manifestării acestuia, a gradului de impact asupra siguranței traficului și ținând cont de fezabilitatea economică a efectuării măsurilor de reparație/remediere, se recomandă următoarele metode de remediere a tratamentului bituminos:

- frezarea denivelărilor îmbrăcăminții cu răspândirea ulterioară a liantului și pietrei sparte fine;
- executarea locală a tratamentului bituminos;
- executarea repetată a tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus.

D.3.3 La execuția de frezare a denivelărilor îmbrăcăminții cu răspândirea ulterioară a liantului și pietrei sparte fine se efectuează următorii pași tehnologici:

- frezarea denivelărilor îmbrăcăminții;
- răspândirea liantului organic în zone frezate, răspândirea agregatului natural sort 2-4, 4-6 sau 6-10 mm și compactarea acestuia;
- întreținerea sectoarelor reparate.

Dozaje de materiale conform tabelelor 9, 10, 11 și 12.

D.3.4 Executarea locală a tratamentului bituminos se efectuează pe benzi de rulare sau local pe îmbrăcăminte după cum urmează:

- răspândirea liantului organic, răspândirea agregatului și compactarea acestuia;
- întreținerea sectoarelor reparate.

Mărimea sortului agregatului natural, în funcție de rugozitatea îmbrăcăminții adiacente, determinată prin metoda „pata de nisip” SM SR EN 13036-1, se adoptă conform tabelului D.2. Dozajele de materiale - în conformitate cu tabelele 9, 10, 11 și 12.

Tabelul D.2 – Stabilirea sortului agregatului natural în funcție de rugozitatea îmbrăcăminții la repararea tratamentului bituminos

Rugozitatea	Parametri fizici ai rugozității		Sortul agregatului, mm
	adâncimea medie a rugozității, mm	înălțimea medie a neregularităților, mm	
HS (SM SR EN 13036-1)			
0,2 - 0,6	0,5 - 3,0	0,25 - 1,5	2-4 sau 4-6
0,6 - 0,7	3,0 - 6,0	1,0 - 3,0	6-10 sau 6-8
> 0,7	6,0 - 9,0	2,0 - 4,5	10-14 sau 8 -16

D.3.5 Executarea repetată (reînnoire) a tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus se realizează cu agregat de același sort ca și tratamentul de bază. În cazul execuției locale, sortul agregatului este atribuită/adoptă conform tabelului D.2, în funcție de rugozitatea îmbrăcăminții adiacente. Dozajul agregatului - în conformitate cu tabelele 9 și 10; liant - 50% din dozajul conform tabelelor 9, 10, 11 și 12.

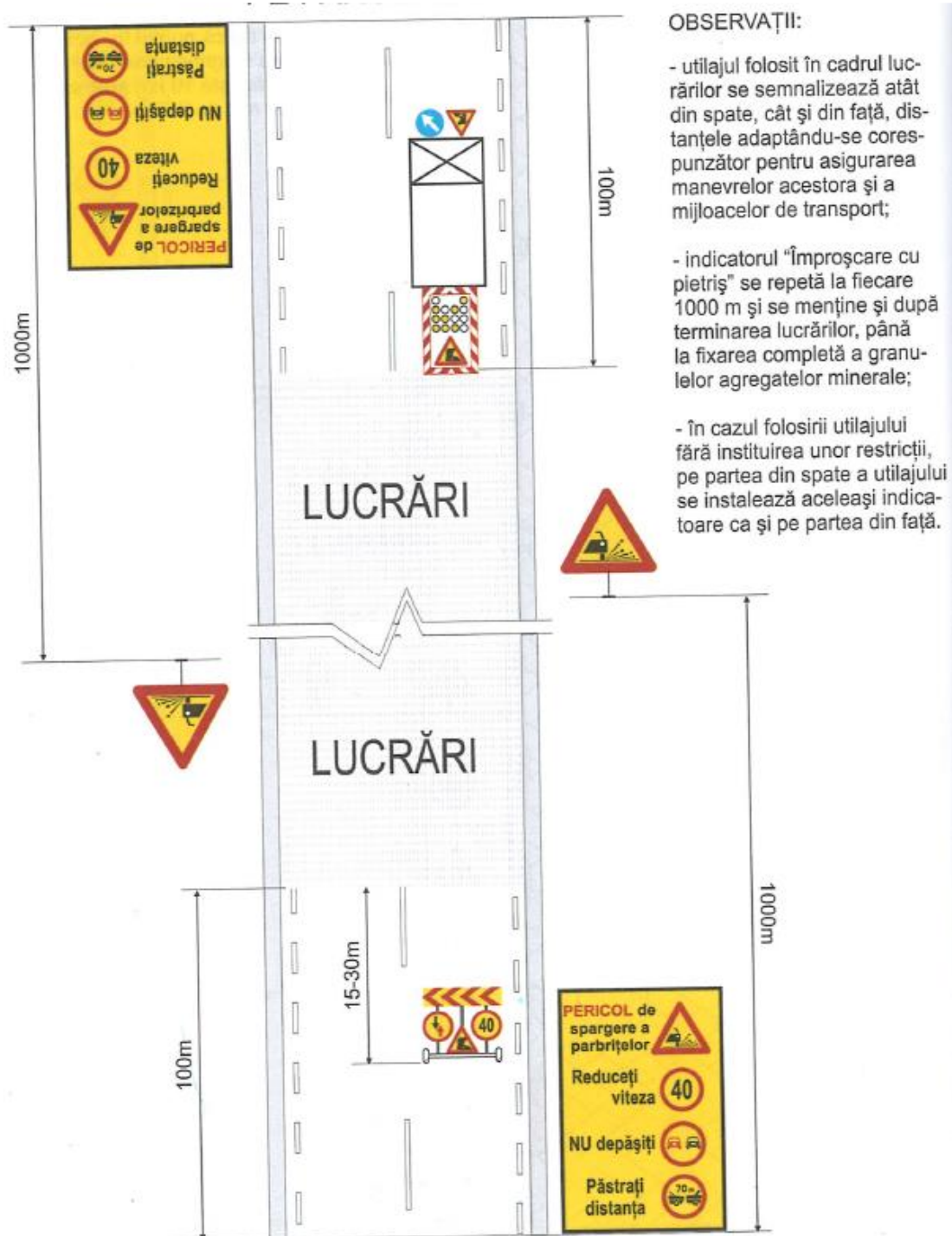
Tehnologia include:

- răspândirea liantului organic, răspândirea agregatului și compactarea acestuia;
- întreținerea zonelor de reparații.

Anexa E

(normativă)

Semnalizarea lucrărilor de tratamente bituminoase de suprafață și a locurilor de lucru, a căror poziție se modifică în cursul zilei sau se deplasează pe parcursul lucrului



Anexa F

(informativă)

Formularul privind rezultatele măsurătorilor la execuția tratamentului bituminos

Raportul nr. _____ data _____

Executorul _____

Locul și volumul lucrărilor executate:

Drumul: _____ de la km (PC) _____ până la km (PC) _____
 Lungimea _____ m, Lățimea _____ m, Suprafața _____ m²

Condiții climatice:

Vremea însorită: de la _____ până la _____, de la _____ până la _____

Vremea înnorată: de la _____ până la _____, de la _____ până la _____

Materiale:

Agregat: Sursa _____

Roca _____ Sort _____ mm

Rezistența la fragmentare, coeficient LA _____ %

Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval) _____ %

Coeficient de aplatizare _____ %, Indice de formă _____ %

Liant: Tip, clas _____ Sursa _____

Temperatura liantului livrat _____ °C

Dozajul inițial:

Liant: _____ kg/m²

Agregat _____ kg/m² (m³/100 m²)

Tipul și starea stratului suport:

Tipul: _____

Starea stratului suport:

netedă _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____ de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la

km (PC) _____ până la km (PC) _____

rugoasă _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până la

km (PC) _____

faianțări _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până

la km (PC) _____

gropi _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până

la km (PC) _____

exudări _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până

la km (PC) _____

lipsa de bitum _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până

la km (PC) _____

suprafață cu ciupituri _____ (%), de la km (PC) _____ până la km (PC) _____,

de la km (PC) _____ până la km (PC) _____, de la km (PC) _____ până

la km (PC) _____

Execuția lucrărilor:

Curățarea stratului suport (da, nu) _____ Numărul de treceri _____

Tipul și marca mecanismului _____

Răspândirea materialelor:

Primul strat:

Liantul: dozajul _____ kg/m², consumul total _____ kg

Agregatul: dozajul _____ kg/m² (m³/100 m²), consumul total _____ m³

Substanțe active: de modificare (denumirea, dozajul) _____

aditivi (denumire, dozajul) _____

Program de lucru a răspânditorului de liant:

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,

Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,

Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Program de lucru a răspânditorului de agregate:

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Compactarea:

Tipul compactatorului:

cu cilindri (marca) _____,

pe pneuri (marca) _____,

combi (marca) _____

Numărul de treceri _____

Al doilea strat:

Liantul: dozajul _____ kg/m², consumul total _____ kg

Agregatul: dozajul _____ kg/m² (M³/100 M²), consumul total _____ M³

Substanțe active: de modificare (denumirea, dozajul) _____
aditivi (denumire, dozajul) _____

Program de lucru a răspânditorului de liant:

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Program de lucru a răspânditorului de agregate:

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Timpul de lucru: de la _____ până la _____, timpul staționării: de la _____ până la _____,
Cauza: _____

Compactarea:

Tipul compactatorului:

cu cilindri (marca) _____,

pe pneuri (marca) _____,

combi (marca) _____

Numărul de treceri _____

Controlul calității:

Lățimea _____ m,

Lungimea _____ m,

Dozajul mediu de liant _____ kg/m²

Dozajul mediu de agregate _____ kg/m² (M³/100 M²)

Rugozitatea HS _____ / _____ mm

Urmărirea condițiilor de formare:

Condiții atmosferice la 24 de ore după execuție _____

Condiții de formare în timp (intensitatea traficului și condițiile de circulație) _____

Procesul de îndepărtare a agregatului neprins și eliminarea defectelor:

Curățarea suprafeței (da, nu) _____ Numărul de treceri _____

Diriginte de șantier (nume, prenume) _____

Data _____

Semnătura _____ Locul ștampilei

Anexa G
(informativă)

Cerințele referitoare la tipurile de bitumuri neparafinoase pentru drumuri recomandate pentru aditivare

Nr. crt.	Caracteristici	U.M.	Tipuri de bitum						Metoda de verificare
			D25/40	D40/50	D60/80	D80/100	D100/120	D180/200	
1	Penetrație la 25 °C	0,1 mm	25 - 40	40 - 50	60 - 80	80 - 100	100 - 120	180 - 200	SM EN 1426
2	Punct de înmuiere	°C	57 - 67	55 - 60	48 - 55	44 - 49	43 - 46	38 - 42	SM EN 1427
3	Ductilitate:								SM EN 13587
	- la 5 °C, min.	cm			4,0	5,0	6,0	9,0	
	- la 25 °C, min.	cm	25	50	100	100	100	100	
4	Punct de rupere Fraass, max.	°C	-10	-12	-13	-15	-15	-17	SM EN 12593
5	Punct de inflamabilitate, min.	°C	260	260	250	250	250	240	SM EN ISO 2592
6	Stabilitate la încălzire în strat subțire a bitumului la 163 °C (metoda RTFOT):								SM EN 12607-1
	- variația de masă, max.	%			0,80	0,80	0,8	-	
	- penetrația reziduală, min.	%	-	-	50	47	47	-	
	- creșterea punctului de înmuiere, max.	°C		-	9	9	9		
	- ductibilitatea reziduală la 25°C,min.	cm	-		50	75	75		
7	Conținut de parafină, max.	%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	SM EN 12606-2
9	Densitate la 15 °C, min.	g/cm ³	1.0	0,998	0,995	0,992	0,992	0,990	SM EN 15326+A1
10	Adezivitate pe agregat, min.	%	80	80	80	80	80	80	SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3

Anexa H
(informativă)

Corelarea categoriilor străzilor

Corelarea categoriilor străzilor indicate în prezentul Cod practic și clasificarea străzilor din document normativ în construcții NCM B.01.05 sunt prezentate în următorul tabel:

Categoria străzii	Destinația sau descrierea categoriei	Clasificarea conform NCM B.01.05
Străzi de categoria I	magistrale, care asigură preluarea fluxurilor majore ale orașului pe direcția drumului național ce traversează orașul sau pe direcția principală de legătură cu acest drum;	Drumuri magistrale
Străzi de categoria II	de legătură, care asigură circulația majoră între zonele funcționale și de locuit;	Străzi magistrale
Străzi de categoria III	colectoare, care preiau fluxurile de trafic din zonele funcționale și le dirijează spre străzile de legătură sau magistrale;	Străzi și drumuri de importanță locală
Străzi de categoria IV	de folosință locală, care asigură accesul la locuințe și pentru servicii curente sau ocazionale, în zonele cu trafic foarte redus.	Accese rutiere

Bibliografie

[1] Hotărâre a Guvernului nr. 80 din 09.02.2012 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

[2] Hotărâre a Guvernului nr. 285 din 23.05.1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente.

[3] Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau protejării drumului, aprobat prin ordinal comun al Ministerului Afacerilor Interne și a Ministerului Transporturilor și Gospodăriei Drumurilor nr. 194/108 din 25.05.2004.

Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă

Начало перевода

Предисловие

Настоящий Кодекс практик в строительстве представляет собой адаптацию к национальным условиям Республики Молдова румынского технического регламента PD 216-2008 «Правила выполнения двойных обратных поверхностных обработок цементобетонных покрытий» и включает в себя нормы, критерии, особые требования к двойным поверхностным обработкам обратной последовательности на цементно-бетонных покрытиях.

Положениями настоящего Кодекса в строительстве устанавливаются технические условия, которым должны соответствовать двойные поверхностные обработки обратной последовательности на цементно-бетонных покрытиях на стадиях их проектирования и строительства, выполняемые горячим или холодным способом, на существующих дорогах и улицах с покрытиями из цементобетона, контроль качества материалов, подготовка, ввод в эксплуатацию, соблюдение основных требований, предъявляемых к конструкциям, предусмотренным ст. 6 Закона № 721/1996 о качестве в строительстве.

Основой для адаптации послужил Меморандум о взаимопонимании между Департаментом проектов инфраструктуры, иностранных инвестиций, государственно-частного партнерства и продвижения экспорта за и от имени и правительства Румынии и Министерством транспорта и инфраструктуры Республики Молдова относительно сотрудничества в области дорог и мостов.

Адаптирован впервые.

1 Область применения

1.1 Настоящий Кодекс практик в строительстве (далее - Кодекс), касающийся устройства двойных поверхностных обработок обратной последовательности (далее - двойные обратные поверхностные обработки), выполняемых горячим или холодным способом, на существующих дорогах и улицах с цементобетонными покрытиями устанавливаются технические условия, которым должны соответствовать поверхностные обработки, выполняемые горячим и холодным способом на этапах их проектирования и устройства, контроля качества материалов, ввода в эксплуатацию, а также получаемого продукта.

1.2 Настоящий Кодекс адресован всем факторам, участвующим в инвестиционном процессе: производителям строительных материалов, проектировщикам, подрядчикам, исполнителям работ, специалистам в строительстве, аттестованным/уполномоченным в соответствии с законодательством, инвесторам, собственникам, администраторам, авторизованным/аккредитованным строительным лабораториям, а также поверяющим/контролирующим органам и др.

1.3 Действие настоящего Кодекса распространяется на проектирование, строительство, модернизацию, реконструкцию, ремонт и содержание всех технических категорий дорог/улиц и других зон.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы полностью или частично являются нормативными ссылками в настоящем Кодексе и необходимы для его применения. Для этих ссылок применяется последнее издание упомянутого документа (включая любые поправки).

NCM D.02.01.2024	Proiectarea drumurilor publice
NCM B.01.05:2019	Urbanism. Sistematizarea și regimul de construire a localităților urbane și rurale
CP D.02.25:2021	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
SM EN 933-1:2016	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Analiza granulometrică prin cernere.
SM EN 933-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor
SM EN 933-3:2014	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SM EN 933-4:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă
SM EN 1097-1:2014	Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SM EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare

SM SR EN 1367-1:2013	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț și dezgheț
SM SR EN 1367-2:2011	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SM EN 1426:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrației cu ac
SM EN 1427:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă
SM EN 1429:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea reziduului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere
SM SR EN 12620+A1:2010	Agregate pentru beton
SM SR EN 12272-1:2013	Tratamente bituminoase. Metode de Încercare. Partea 1: Grad de răspândire și uniformitate a răspândirii liantului și agregatelor
SM SR EN 12272-2:2013	Tratamente bituminoase. Metode de Încercare. Partea 2: Evaluarea vizuala a defectelor
SM SR EN 12272-3:2013	Tratamente bituminoase. Metode de încercare. Partea 3: Determinarea adezivității liant-agregat prin încercare cu placa Vialit
SM EN 12592:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea solubilitatii
SM EN 12593:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass
SM EN 12595:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității cinematice
SM EN 12596:2016	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea viscozității dinamice cu viscosimetrul capilar sub vid
SM EN 12606-2:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de parafine. Partea 2: Metoda prin extracție
SM EN 12607-1:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SM SR EN 13036-1:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte, prin tehnica volumetrică a petei
SM EN 13036-4:2015	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul

SM EN 13075-1:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea comportării la rupere. Partea 1: Determinarea indicelui de rupere a emulsiilor bituminoase cationice, metoda filerului mineral
SM EN 13398:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
SM EN 13587:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea caracteristicilor de tracțiune ale lianților bituminoși prin metoda încercării la tracțiune
SM EN 13614:2021	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea adezivității emulsiilor bituminoase prin încercarea de imersare în apă
SM SR EN 14023:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri
SM EN 13808:2014	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice
SM SR EN 13242+A1:2010/C91:2022	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
SM SR EN 13043:2010 și SM SR EN 13043:2010/AC:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 12591:2010	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM EN 15322:2014	Bitum și lianți bituminoși. Specificații cadru pentru lianți bituminoși fluidificați și fluxați
SM EN 15326+A1:2013	Bitum și lianți bituminoși. Măsurarea densității și greutateii specifice. Metoda picnometrului cu dop capilar
SM EN 15626:2017	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea adezivității lianților bituminoși fluidificați și fluxați prin încercarea la imersie în apă. Metoda cu agregate
SM EN 1428:2015	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope
SM EN ISO 2592:2018	Petrol și produse înrudite. Determinarea punctului de inflamare și de aprindere. Metoda Cleveland cu vas deschis
SM EN 13399:2018	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea stabilității la depozitare a bitumului modificat.
SM SR EN 12271:2010	Tratamente de suprafață. Cerințe

3 Термины и определения

В настоящем Кодексе применены термины согласно SM SR 4032-1, SM SR EN 12272-1 и SM SR EN 12272-2 дополненные следующими определениями:

3.1

двойная поверхностная обработка обратной последовательности (далее двойная обратная поверхностная обработка)

Двойная обратная поверхностная обработка – это обработка, выполняемая в два слоя, специальным оборудованием, заключающаяся в нанесении сплошной и равномерной пленки битумного вяжущего с последующей укладкой в два слоя природного заполнителя и уплотнением. Первый слой выполняется распределением мелкого натурального заполнителя, а второй слой - крупного натурального заполнителя.

3.2

двойная обратная поверхностная обработка с обработанным вяжущим гранитным отсевом

Двойная обратная поверхностная обработка по 3.1, при условии, что второй слой выполняется гранитным отсевом, предварительно обработанным битумом, битумом с добавками или модифицированным битумом.

3.3

дефект

Состояние поверхностной обработки, при котором мозаика (определенная SM SR EN 12272-2) покрыта вяжущим, как выпотевание, выпотевание с втапливанием и по следам от колес (P1), или дезорганизована, как отслаивание и отлипание заполнителя (P2), выкрашивание (P3) или облысение в виде продольных полос (P4).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 — Дефекты также могут быть вызваны неправильными методами выполнения и неправильным управлением движением. Поверхностная обработка уязвима для интенсивного движения сразу после нанесения, до того, как вяжущее приобретет достаточную когезию или до того, как начнется разрушение битумной эмульсии. Отрыв заполнителей от связующего слоя колесами приводит к их отрыву от мозаики, облысениям и неровностям, часто проявляемым как вылет частиц из-под колес впереди идущего транспорта. Участки без битумной обработки и неровности, вызванные перекрытиями рабочих швов, а также другие ошибки выполнения, такие как неправильное управление движением, должны, в любом случае, быть указаны в документе контроля выполнения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 - Дополнительные пояснения смотри в SM SR EN 12272-2.

3.4

скользящая поверхность

Отшлифованная поверхность (потеря макроструктуры), часто с избытком вяжущего на поверхности, что приводит к значительному уменьшению шероховатости.

3.5

выпотевание вяжущего

Поверхность дороги, на которой произошло выпотевание вяжущего. Результатом выпотевания вяжущего является полированная поверхность, часто с избытком вяжущего, что приводит к очень низкой шероховатости.

3.6

облысение в виде продольных полос

Отделение вяжущего и природного заполнителя после выполнения работ от существующего дорожного покрытия.

3.7

неровности поверхности в виде валиков

Потеря заполнителя с обрабатываемой поверхности при чрезмерной дислокации на сплошной поверхности более 0,01 м², с образованием на поверхности неровностей в виде валиков.

3.8

дислокация

Случайная потеря заполнителей в результате проведенной битумной обработки.

3.9

облысение в виде продольных полос

Потери заполнителей выполненной поверхностной обработки, в виде продольных полос, параллельных направлению нанесения.

3.10**норма розлива вяжущего**

Средняя масса вяжущего в килограммах на квадратный метр ($\text{кг}/\text{м}^2$), нанесенная на дорожное покрытие при измерении в соответствии с Приложением В.

3.11**норма расхода заполнителя**

Средний объем в литрах на квадратный метр ($\text{л}/\text{м}^2$) или масса в килограммах на квадратный метр ($\text{кг}/\text{м}^2$) заполнителя, нанесенного на дорожное покрытие, измеренная в соответствии с Приложением В.

3.12**относительное отклонение расхода**

Разность между максимальным и минимальным отдельными значениями нормы розлива вяжущего или нормы распределения заполнителей, определяемая делением на среднее значение, согласно методам испытаний, приведенным в приложении В.

3.13**равномерность распределения вяжущего**

Коэффициент вариации массы вяжущего, нанесенного на дорожное покрытие, измеренный в соответствии с Приложением В. Значение и график показывают способность распределителя равномерно наносить вяжущее по всей длине.

3.14**равномерность распределения заполнителей**

Коэффициент вариации массы заполнителей, нанесенных на дорожное покрытие, измеренный в соответствии с Приложением В. Значение и график показывают способность распределителя равномерно распределять заполнители по всей дороге.

4 Общие положения

4.1 Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые горячим способом, выполняются с использованием:

- дорожного битума;
- битума с добавками;
- битума, модифицированного полимерами.

4.2 Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые холодным способом, выполняются с использованием:

- катионной битумной эмульсии на основе дорожных битумов;
- катионной битумной эмульсии на основе битума, модифицированного полимерами.

4.3 Двойные обратные поверхностные обработки устраиваются на цементобетонных покрытиях, на которых имеются следующие виды дефектов:

- отшлифованная поверхность;
- пористая или с кавернами поверхность;
- отшелушивающая поверхность;
- выбоины;
- трещины.

4.4 На цементобетонных покрытиях устраиваются двойные обратные поверхностные обработки с целью предотвращения распространения деградации, повышения шероховатости поверхности, герметизации (гидроизоляции), восстановления и защиты слоя износа.

4.5 Двойная обратная поверхностная обработка не устраивается на цементобетонных дорожных покрытиях со следующими типами дефектов:

- а) дефекты дорожной одежды:
 - выдавливание (выплески);
 - просадка плит;

- сетка трещин;
- полное разрушение плит;

b) дефекты покрытий:

- сколы;
- ямы.

4.6 Двойные обратные поверхностные обработки не повышают несущую способность автомобильных дорог.

4.7 Двойные обратные поверхностные обработки применяют в зависимости от технической категории дороги, соответственно, технической категории улицы, по таблице 1. Выбор вида поверхностной обработки устанавливают исходя из требуемых показателей, технико-экономического обоснования и дорожно-климатической зоны.

Таблица 1 – Двойная обратная поверхностная обработка в зависимости от технической категории дороги/улицы

№ п/п	Технология устройства поверхностной обработки	Техническая категория дороги/улицы	Техническое состояние поверхности покрытия и функция, которую выполняет обработка	Тип битумного вяжущего	Тип природных заполнителей	
					Обработанные природные заполнители	Не обработанные природные заполнители
1	Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые горячим способом	I / I	Отшлифованные скользкие, пористые или с легкими разрушениями (отслоение, трещины, раскрытыми швами или с избытком мастики) поверхности; - обработки в рамках содержания	- модифицированный битум - битум с добавками	обработанные гранитные высевки ¹⁾	-
		II / II		- битум с добавками	обработанные гранитные высевки ¹⁾	гранитные высевки
		III / III		- битум - битум с добавками	обработанные гранитные высевки ¹⁾	гранитные высевки
		IV-V / IV		- битум - битум с добавками	обработанные гранитные высевки ¹⁾	гранитные высевки
2	Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые холодным способом	I-III / I-III		- битумные эмульсии на основе модифицированных битумов	-	гранитные высевки
		IV		- битумные эмульсии	-	гранитные высевки
ПРИМЕЧАНИЕ - ¹⁾ Обработка гранитных высевок осуществляется с использованием битумов, битумов с добавками и модифицированных битумов.						

5 Классификация и критерии классификации двойных обратных поверхностных обработок

5.1 Двойные обратные поверхностные обработки могут быть:

a) по типу природных заполнителей:

- поверхностные обработки с природными карьерными заполнителями (гранитные высевки);
- поверхностные обработки с заполнителями из природного балласта (щебень из гравия).

b) по обработке природных заполнителей:

- поверхностные обработки с заполнителями необработанными органическим вяжущим;
- поверхностные обработки с заполнителями предварительно обработанными вяжущим.

5.2 Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые горячим способом, наносят на сухую поверхность. Не устраиваются в дождливую погоду. Выполнение поверхностных обработок прерывают при сильном ветре или дожде и возобновляют только после высыхания поверхности покрытия.

5.3 Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые холодным способом, наносят на сухую или влажную поверхность. Устройство в дождливую погоду запрещено.

5.4 Срок исполнения и минимальная температура устройства двойных обратных поверхностных обработок горячим или холодным способом, устанавливаются в соответствии с пунктом 8.1.3 настоящего Кодекса.

6 Технические условия

6.1 Свойства двойной обратной поверхностной обработки

6.1.1 Двойная обратная поверхностная обработка должна обладать свойствами, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Свойства двойной обратной поверхностной обработки

№ п/п.	Свойство	Условия допустимости	Метод испытания
1	Геометрическая шероховатость HS, мм: - дороги I-II технической категории и улицы I-II технической категории - дороги III технической категории и улицы III технической категории - дороги IV-V технической категории и улицы IV технической категории	≥ 0,80 ≥ 0,60 ≥ 0,40	SM SR EN 13036-1
2	Сцепление поверхности (маятниковый тест SRT), ед. SRT: - дороги I-II технической категории и улицы I-II технической категории - дороги III технической категории и улицы III технической категории - дороги IV технической категории и улицы IV технической категории	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SM EN 13036-4
3	Равномерность при устройстве	Однородный внешний вид, без деградации, в виде: - скользкой поверхности; - поверхности с выпотеванием; - выбоин; - валиков: макс. 1%; - дислокации заполнителя: макс. 1%; - облысения	SM SR EN 12272-2

6.2 Природные заполнители

6.2.1 Природные заполнители, используемые при устройстве двойной обратной поверхностной обработки, настоящего Кодекса, следующие:

- природные карьерные заполнители согласно SM SR EN 13242+A1/C91 – гранитные высевки фракции 4-6, 6-10 и 10-14;
- заполнители из природного балласта согласно SM SR EN 12620+A1, обработанные промывкой, дроблением и сортировкой – дробленый гравийный щебень фракции 4-6, 6-10 и 10-14.

6.2.2 В зависимости от вида двойной обратной поверхностной обработки применяют фракции природных заполнителей указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Типы природных заполнителей, используемых в двойных обратных поверхностных обработках

№ п/п	Вид двойной обратной поверхностной обработки	Природный заполнитель	Фракции природных заполнителей	
			первый слой	второй слой
1	Двойная обратная поверхностная обработка с необработанными природными заполнителями	гранитные высевки	4-6 6-10 или 4-6*)	6-10 10-14
2	Двойная обратная поверхностная обработка с обработанными гранитными высевками	гранитные высевки	4-6 6-10	6-10 10-14

ПРИМЕЧАНИЕ - *) Первый слой рекомендуется выполнять фракцией 4-6, что обеспечивает лучшую обработку швов.

6.2.3 Природные карьерные заполнители (SM SR EN 13242+A1/C91) или щебень (SM SR EN 12620+A1), используемые при устройстве поверхностных обработок, должны соответствовать условиям допустимости в зависимости от технической категории. дороги по таблице 4.

Таблица 4 – Условия допустимости для гранитных высевок

№ п/п	Характеристика	Условия допустимости для фракций гранитных высевок поверхностных обработок			Методы испытаний
		4-6	6-10	10-14	
1	Фракция	4-6	6-10	10-14	SM EN 933-1
2	Содержание гранул вне класса крупности: - остаток на верхнем сите (d_{max}), %, не более, - прохождение через нижнее сито (d_{min}), %, не более	1-10 (Gc 90/10) 10			SM EN 933-1
3	Коэффициент лещадности, %, не более	25 (A_{25})			SM EN 933-3
4	Показатель формы, %, не более	25 (Sl_{25})			SM EN 933-4
5	Содержание примесей - инородные тела	не допускаются			визуально
6	Содержание мелких частиц размером менее 0,063 мм, %, не более	1,0 ($f_{1,0}$)*	0,5 ($f_{0,5}$)	0,5 ($f_{0,5}$)	SM EN 933-1
7	Сопротивляемость дроблению, коэффициент LA, %, не более	дороги/улицы I - III технической категории			SM EN 1097-2
		дороги/улицы IV - V технической категории			
8	Сопротивление истираемости (коэффициент микро-Деваль), %, не более	дороги/улицы I - III технической категории			SM EN 1097-1
		дороги/улицы IV - V технической категории			
9	Устойчивость к действию сульфата магния, % не более	6			SM SR EN 1367-2
10	Морозостойкость до 10 циклов замораживания-оттаивания: - потеря массы (F), %, не более - потеря сопротивления (AS_{LA}), %, не более	2 (F_2)			SM SR EN 1367-1
		20			

6.2.4 Сита и контрольные сита, используемые для определения гранулометрического состава природных заполнителей, должны иметь квадратные ячейки в соответствии с SM EN 933-2.

6.2.5 Каждый вид и сорт заполнителя должен храниться отдельно в силосах, оборудованных бетонными площадками, имеющими уклоны для стока воды и перегородки во избежание перемешивания и загрязнения заполнителей. На каждом силосе должен быть указан тип и источник содержащегося в нем материала. Должны быть приняты меры во избежание загрязнения другими материалами и для поддержания низкой влажности.

6.2.6 Каждая партия материала должна сопровождаться декларацией о характеристиках, знаком соответствия CE и, в зависимости от обстоятельств, сертификатом соответствия заводского производственного контроля или протоколами испытаний, подтверждающими качество материала, выданными авторизированной/аккредитованной лабораторией.

6.2.7 Проверки должны проводиться по характеристикам, приведенным в таблице 2, каждой партии поставляемого материала или максимально на каждые:

- 500 т дробленого щебня;
- 1000 т гранитных высевок.

6.3 Вяжущие

6.3.1 Для устройства двойных обратных поверхностных обработок настоящего Кодекса, в зависимости от технической категории дороги и технической категории улиц, согласно таблице 5, применяются вяжущие:

- а) для поверхностных обработок, устраиваемых горячим способом согласно пункту 4.1:
- битум дорожный класса пенетрации 35/50, 50/70 или 70/100, согласно SM SR EN 12591;
 - битум с добавками марки D60/80а, D80/100а, D50/70а и D70/100а;
 - битум, модифицированный полимерами: 3 класса (пенетрация 25/55), 4 класса (пенетрация 45/80) или 5 класса (пенетрация 40/100), согласно SM SR EN 14023;
- б) для поверхностных обработок, устраиваемых холодным способом согласно пункту 4.2:
- катионная битумная эмульсия быстрораспадающаяся на основе битума марок С 60 В 2 и С 65 В 2, согласно 13808;
 - катионная битумная эмульсия быстрораспадающаяся на основе модифицированного битума марок С 65 ВР 2, согласно 13808;
- в) для обработки природного заполнителя вяжущим, согласно пункта 4.7 – таблица 1 – Примечание 1:
- битум дорожный класса пенетрации 35/50, 50/70 или 70/100, согласно SM SR EN 12591;
 - битум с добавками марки D60/80а и D50/70а;
 - битум, модифицированный полимерами: 3, 4, 5 класса, согласно SM SR EN 14023.

6.3.2 Битум дорожный класса пенетрации 35/50, 50/70 или 70/100 должен соответствовать условиям, предусмотренным SM SR EN 12591, и иметь сцепление не менее 80% с используемыми природными заполнителями. Условия допустимости характеристик этих видов битумов представлены в таблице 5. При сцеплении ниже 80% применяют битум с добавками.

Таблица 5 – Требования к видам дорожных битумов

Показатель	Единица изм.	Класс дорожных битумов			Метод испытаний
		35-50	50-70	70-100	
Пенетрация при 25°С	0,1 мм	35-50	50-70	70-100	SM EN 1426
Температура размягчения	°С	50-58	46-54	43-51	SM EN 1427
Стойкость к затвердеванию при 163°С	%	> 53	> 50	> 46	
Остаточная пенетрация					
Увеличение температуры размягчения	°С	< 8	< 9	< 9	SM EN 12607-1
Изменение массы (абсолютное значение) *	%	< 0,5	< 0,5	< 0,8	
Температура вспышки	°С	> 240	> 230	> 230	SM EN ISO 2592
Растворимость	%	> 99	> 99	> 99	SM EN 12592
Индекс пенетрации	-	-1,5...+0,7			SM SR EN 12591 Приложение А
Динамическая вязкость при 60°С	Па × сек.	> 225	> 145	> 90	SM EN 12596
Хрупкость по Фрассу	°С	< -5	< -8	< -10	SM EN 12593
Кинематическая вязкость при 135°С	мм ² /сек.	> 370	> 295	> 230	SM EN 12595
Примечание - * - Изменение массы после прогрева может быть как положительным, так и отрицательным					

6.3.3 Сцепление щебня и битума определяют в соответствии с SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3.

6.3.4 При неудовлетворительном сцеплении битума к поверхности щебня применяют поверхностно-активные вещества. Виды и дозировка добавок, а также необходимый температурный режим битума при введении ПАВ устанавливаются на основании предварительного исследования, проводимого авторизированной/аккредитованной лабораторией, с учетом соблюдения технических условий представленных в таблице 6.

Таблица 6 – Требования к видам битума с добавками

Показатель	Единица изм.	Условия допустимости				Метод испытаний
		BaD60/80a	BaD80/100	Ba50/70a	Ba70/100a	
Пенетрация при 25°C	0,1 мм	60 - 80	80 - 100	50 - 70	70 - 100	SM EN 1426
Температура размягчения	°C	48 - 55	44 - 49	46 - 54	43 - 51	SM EN 1427
Пластичность при: - 5°C, - 25°C,	см	> 4	> 5	> 4	> 5	SM EN 13587
	см	100	100	> 100	> 100	
Хрупкость по Фрассу	°C	-10	-12	< -8	< -10	SM EN 12593
Температура вспышки	°C	> 250	> 250	> 250	> 250	SM EN ISO 2592
Стабильность нагрева тонкой пленки при 163°C (метод RTFOT): - Изменение массы - Остаточная пенетрация - Увеличение температуры размягчения - Остаточная пластичность при 25°C	%	< 0,6	< 0,8	< 0,6	< 0,8	SM EN 12607-1
	%	-	-	> 50	> 46	
	%	< 9	< 9	< 9	< 9	
	см	> 50	> 75	> 50	> 75	
Сцепление с наполнителем	%	> 80	> 80	> 80	> 80	SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3

6.3.6 Битумом, используемым при приготовлении битума с добавками типа BaD60/80a и BaD80/100a, является битум типа D60/80 и D80/100, который должен соответствовать положениям Приложения G. Битумом, используемым при приготовлении битума с добавками типа Ba50/70a и Ba70/100a является дорожный битум класса проникновения 50/70 или 70/100 и должна соответствовать SM SR EN 12591.

6.3.7 Добавки, используемые для приготовления битумов с добавками, представляют собой поверхностно-активные вещества, с определенным полярно-аполярным составом и структурой, согласно положениям декларации о соответствии, выданной изготовителем. Добавки должны быть технически одобрены в соответствии с действующими нормами и должны соответствовать следующим условиям:

- быть совместимыми с битумом;
- быть термически стабильными до минимум 200°C;
- улучшить сцепление битума с природными наполнителями, не влияя на другие его характеристики.

6.3.8 Приготовление битума с добавками осуществляется на месте или на нефтеперерабатывающем заводе.

6.3.9 Модифицированный битум должен соответствовать условиям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 – Требования к модифицированным битумам

Показатель	Единица изм.	Класс модифицированных битумов			Метод испытаний	
		3 (25/55)	4 (40/80)	5 (40/100)		
Пенетрация при 25°C	0,1 мм	25-55	40-80	40-100	SM EN 1426	
Температура размягчения	°C	≥ 65	≥ 65	≥ 65	SM EN 1427	
Когезия – Силовая пластичность (растяжение 50 мм/мин)	Дж/см ²	≥ 2 при 10°C	≥ 3 при 5°C	≥ 2 при 10°C	SM EN 12607-1	
Увеличение температуры размягчения	°C	< 8	< 9	< 9		
Изменение массы, по SM EN 12607-1	%	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Температура вспышки	°C	> 250	> 250	> 220	SM EN ISO 2592	
Упругое восстановление	при 25 °C	%	≥ 70	≥ 60	≥ 50	SM EN 13398
	при 10 °C	%	≥ 50	n/d	n/d	
Хрупкость по Фрассу	°C	< -5	< -7	< -10	SM EN 12593	
Остаточная пенетрация при 25°C, по SM EN 12607-1	%	≥ 60	≥ 50	≥ 50	SM EN 12607-1 SM EN 1426	
Увеличение температуры размягчения по SM EN 12607-1	°C	≤ 8	≤ 8	≤ 8	SM EN 12607-1 SM EN 1427	
Упругое восстановление при 25°C, по SM EN 12607-1	%	≥ 60	≥ 70	≥ 70	SM EN 12607-1 SM EN 13398	
Стабильность при хранении - разница в температуре размягчения	°C	≤ 5	≤ 5	≤ 5	SM EN 13399 SM EN 1427	
Стабильность при хранении - -- разница пенетрации при 25°C	0,1 мм	≤ 9	≤ 9	≤ 9	SM EN 13399 SM EN 1426	

6.3.10 Полимеры, используемые для приготовления модифицированного битума, относятся к типу пластичных эластомеров и соответствуют положениям декларации о соответствии качества, выданной изготовителем. Полимеры должны быть технически одобрены в соответствии с действующими нормами.

6.3.11 Тип полимера и его дозировку в битуме устанавливают на основании предварительного исследования, проведенного авторизированной/аккредитованной лабораторией, с учетом соблюдения технических условий, приведенных в таблице 6.

6.3.12 Приготовление модифицированного битума осуществляется на месте или на нефтеперерабатывающем заводе.

6.3.13 Дорожный битум, битум с добавками и модифицированный битум хранят отдельно по видам вяжущего следующим образом:

- битум дорожный и битум с добавками хранят в металлических емкостях, оборудованных системой масляного подогрева, системой регистрации температуры (для масла и битума), вентиляционными, рециркуляционными насосами;
- модифицированный битум хранят в вертикальных металлических емкостях, оборудованных системой масляного подогрева, системой рециркуляции или постоянного перемешивания во избежание разделения компонентов и системой регистрации температуры.

Срок хранения и температура вяжущего в этот период должны соответствовать таблице 11 настоящего Кодекса.

6.3.14 Катионная быстрораспадающаяся битумная эмульсия на основе битума типа С 60 В 2 и С 65 В 2 по SM EN 13808, катионная быстрораспадающаяся битумная эмульсия на основе битума,

модифицированного полимером, типа С 65 ВР 2, согласно SM EN 13808, и должны соответствовать техническим условиям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 – Требования к типам битумных эмульсий

№	Показатель	Условия допустимости			Метод испытаний
		С 60 В 2	С 65 В 2	С 65 ВР 2	
1	Содержание вяжущего, % (м/м)	от 58 до 62	от 63 до 67	от 63 до 67	SM EN 1428
2	Однородность (остаток на сите 0,5 мм), %(м/м)	< 0,5	< 0,5	< 0,2	SM EN 1429
3	Показатель разрушения IR	≤ 110	≤ 110	≤ 110	SM EN 13075-1 (методом с применением минерального наполнителя Сикесол)
4	Устойчивость при хранении (остаток на сите 0,5 мм поле 7 дней), % (м/м)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	SM EN 1429
5	Сцепление пленки вяжущего с минеральными материалами, %	> 80	> 80	> 90	SM EN 13614
6	Свойства битума, выделенного из эмульсии: - пенетрация при 25 °С, 0,1 мм - упругое восстановление при 10°С (для вяжущих модифицированных эластомерами) %	VFR ≥ 75	VFR ≥ 75	VFR ≥ 75	SM EN 1426 SM EN 13398
Примечание - VFR = значение технической характеристики, которое будет указано исполнителем в документах о качестве продукции.					

6.3.15 Битум, используемый при приготовлении быстрораспадающихся катионных битумных эмульсий типа С 60 В 2, типа С 65 В 2 и типа С 65 ВР 2 в зависимости от дорожно-климатической зоны, относится к классам проникновения 50/70 или 70/100 и должен соответствовать SM SR EN 12591.

6.3.16 Катионную битумную эмульсию на основе битума (типа С 60 В 2 и типа С 65 В 2) и катионную битумную эмульсию на основе модифицированного полимерами битума (типа С 65 ВР 2) хранят отдельно в металлических емкостях, предварительно очищенных, снабжены рециркуляционными насосами и, возможно, системой отопления. Катионную битумную эмульсию рекомендуется перемешивать перед использованием для обеспечения однородности.

6.4 Дозировки

6.4.1 Дозировки материалов для выполнения двойных обратных поверхностных обработок горячим способом, предусмотренных пунктом 4.7 настоящего Кодекса, с применением в качестве вяжущего битума дорожного, полимерно-модифицированного битума или битума с добавками приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Дозировки при устройстве двойных обратных битумных поверхностных обработок с применением битума дорожного, модифицированного полимерами или с добавками

№ п/п	Вид двойной обратной поверхностной обработки	Первый слой		Второй слой	
		Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²	Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²
1	Двойная обратная поверхностная обработка необработанным наполнителем	-вяжущее	0,8 - 0,9	-вяжущее	1,1 - 1,2
		-высевки фракции 4-6	10,0 - 11,0	-высевки фракции 6-10	15,0 - 16,0
		-вяжущее	1,0 - 1,2	-вяжущее	1,0 - 1,2
		-высевки фракции 6-10		-высевки фракции 10-14	13,0 - 15,0

(продолжение следует)

Таблица 9 (окончание)

№ п/п	Вид двойной обратной поверхностной обработки	Первый слой		Второй слой	
		Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²	Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²
2	Двойная обратная поверхностная обработка с обработанными высевами*)	-вяжущее	0,8 - 0,9	-вяжущее	0,9 - 1,1
		-высевки фракции 4-6	10,0 - 11,0	-высевки обработанные вяжущим фракции 6-10	15,0 - 16,0
ПРИМЕЧАНИЕ - *) Дозировка вяжущего для обработки высевок вяжущим составляет (1,2 - 1,6)% от с природного заполнителя.					

6.4.2 Дозировки материалов для выполнения двойных обратных поверхностных обработок холодным способом, предусмотренных пунктом 4.7 настоящего Кодекса, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Дозировки для устройства двойных обратных поверхностных обработок холодным способом с использованием битумной эмульсии

№ п/п	Вид двойной обратной поверхностной обработки	Первый слой		Второй слой	
		Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²	Материалы	Условия допустимости дозировок, кг/м ²
1.	Двойная обратная поверхностная обработка с необработанным заполнителем	- битумная эмульсия	1,1 - 1,3	- битумная эмульсия	1,3 - 1,5
		-высевки фракции 4-6	10,0 - 11,0	- высевки фракции 6-10	15,0 - 16,0
		- битумная эмульсия	1,3 - 1,5	- битумная эмульсия	1,4 - 1,6
		- высевки фракции 6-10	11,0 - 12,0	- высевки фракции 10-14	13,0..15,0
		- битумная эмульсия	1,3 - 1,5	- битумная эмульсия	1,8 - 2,0
		- высевки фракции 4-6 или - дробленый щебень фракции 6-10	10,0 - 11,0	- высевки фракции 6-10 или - дробленый щебень фракции 6-10	15,0 - 16,0

6.4.3 Оптимальные дозировки вяжущих и природных заполнителей устанавливаются на основании предварительного исследования, проведенного авторизированной/аккредитованной дорожной лабораторией с соблюдением условий настоящего Кодекса.

6.4.4 Предварительное исследование для проектирования двойных обратных поверхностных обработок состоит из:

1) Изучения физических характеристик дороги, соответственно состояния поверхности покрытия:

- дефектов поверхности (недостаточная шероховатость, расслоение, эрозия);
- дефектов цементобетонного покрытия (трещины, ямы);
- дефектов швов цементобетонного покрытия (разгерметизация, излишки мастики);
- дефектов дорожной одежды (сетка трещин, осадка, выплески). На участках с данными видами деградации двойная обратная поверхностная обработка не устраивается, согласно пункта 4.4.

2) Изучение функциональных характеристик дороги:

- движение;
- несущая способность дороги на период нормальный эксплуатации поверхностной обработки;
- дорожно-климатическая зона.

- 3) Изучение характеристик природных заполнителей и вяжущих, согласно техническим условиям настоящего Кодекса.
- 4) Установление дозировки добавок или полимеров, в случае использования битума с добавками и, соответственно модифицированного битума.
- 5) Установление дозировки вяжущего и заполнителей, с соблюдением технических условий, приведенных в таблице 10 для двойных обратных поверхностных обработок, выполняемых горячим способом с применением дорожного битума, битума с добавками, модифицированного битума и в таблице 11 для выполняемых холодным способом, с применением катионным битумных эмульсий типа С 60 В 2, типа С 65 В 2 и типа С 65 ВР 2.

6.4.5 Для установления оптимальной дозировки рекомендуется за месяц до начала устройства двойной обратной поверхностной обработки выполнить два-три пробных участка, на которые наносятся переменные дозировки материалов, близкие к дозировкам, заданным предварительным исследованием.

Следя за эксплуатационным поведением этих пробных участков, можно определить коррекцию соответствующих дозровок и определить оптимальные дозировки для выполнения поверхностной обработки.

7 Общие положения по подготовке к устройству двойных обратных поверхностных обработок

7.1 Этапы подготовки к устройству двойных обратных поверхностных обработок

Подготовка к устройству двойных обратных поверхностных обработок включает следующие этапы:

- планирование и общая подготовка работ, согласно пункту 7.2;
- подготовка опорного слоя, согласно пункту 7.3;
- подготовка машин и оборудования, согласно пункту 7.4;
- предварительная обработка отсева для двойных обратных поверхностных обработок с применением отсева обработанного вяжущим, согласно пункту 7.5.

7.2 Планирование и общая подготовка работ

7.2.1 Для обеспечения устройства двойных обратных поверхностных обработок в соответствии с положениями настоящего Кодекса должно быть проведено обследование участков дорог, на которых предполагается устройство поверхностной обработки и их выбор на основании заключений и предварительных измерений по техническим характеристикам, состояние проезжей части, несущей способности и неровности в продольном профиле согласно действующему техническому регламенту.

7.2.2 Исполнитель должен разработать план производства работ с указанием последовательности операций подготовительного и основного периодов устройства поверхностной обработки.

7.2.3 Исполнитель должен создать специализированные рабочие бригады и провести их профессиональную подготовку, касающуюся технических условий выполнения работ.

7.2.4 Должны быть установлены необходимые мероприятия по подготовке опорного слоя перед выполнением поверхностной обработки в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Кодекса.

7.2.5 Должен быть установлен оптимальный срок выполнения работ.

7.2.6 Должны быть проведены лабораторные исследования по определению источников материалов (природные заполнители, битумное вяжущее), с целью соблюдения технических условий, предусмотренных главой 6 настоящего Кодекса.

7.2.7 Подрядчик должен провести с помощью авторизированной/аккредитованной специализированной лабораторией предварительное исследование по установлению дозровок натуральных заполнителей и вяжущих, а также вида и дозировки добавки/полимера с учетом

соблюдения технических требований, предусмотренных в пункте 6.4, в соответствии с Приложением А и Приложением В.

7.2.8 Должна быть обеспечена заготовка всего необходимого количества природных заполнителей за 1-3 месяца до производства работ и их складирование по сортам, на площадках, установленных в соответствии с пунктом 6.2.5 настоящего Кодекса и, при необходимости, складирование природных заполнителей на участке дороги, за пределами обочин, без нарушения безопасности дорожного движения, с обеспечением сохранности запасов природных заполнителей во избежание их загрязнения, что может привести к ненадлежащему качеству поверхностной обработки.

7.2.9 Должен быть обеспечен запас вяжущего, необходимого для выполнения поверхностной обработки. Битумное вяжущее хранят по его типу, согласно пунктам 6.3.12 и 6.3.15. Максимальное время хранения и температура вяжущего в период хранения должны соответствовать указанным в таблице 11.

Таблица 11 – Срок хранения и температура битумного вяжущего

№ п/п	Вид вяжущего	Максимальный срок хранения, дней	Температура хранения вяжущего, °С	Специальные условия хранения
1.	Битум дорожный	4 - 5	110 - 120	-
2.	Битум модифицированный	1 - 2	минимум 140	Рециркуляция или постоянное перемешивание во избежание разделения компонентов
3.	Битум с добавками	1 - 5 в зависимости от температурной стабильности добавки	110 - 120	Предотвращение перегрева и/или повторного нагрева
4.	Катионная битумная эмульсия на основе дорожного битума	5 - 7	минимум 15	Перемешивание перед использованием для обеспечения однородности эмульсии
5.	Катионная битумная эмульсия на основе модифицированного битума	5 - 7	40 - 50	

7.2.10 Рабочая группа должна быть оснащена необходимым лабораторным оборудованием для осуществления контроля качества при выполнении поверхностной обработки, а также качества выполненной поверхностной обработки.

7.2.11 Перед началом работ необходимо проверить техническое состояние машин и механизмов.

7.3 Подготовка опорного слоя

7.3.1 Подготовка опорного слоя является обязательной и заключается в проведении работ по устранению всех дефектов, выявленных при осмотре участков дороги, а именно:

- ямы: ямочный ремонт с применением горячих или холодных асфальтобетонных смесей;
- трещины: заделка битумными эмульсиями или битумными мастиками;
- швы с избытком мастики: удаление излишков мастики;
- разгерметизация швов: очистка швов и заполнение их битумной мастикой или асфальтовым раствором.

7.3.2 Заказчик и исполнитель составляют Акт проверки выполнения подготовительных работ и переход к устройству поверхностной обработки.

7.4 Подготовка машин и оборудования

7.4.1 Для проведения технологических операций устройства двойных обратных поверхностных обработок необходимые машины и оборудование должны соответствовать положениям SM SR EN 12271.

7.4.2 Для подготовки устройства:

- 1) самосвалы для перевозки природного заполнителя к месту проведения работ и использования распределителей заполнителя.
- 2) погрузчик с передним ковшом для погрузки натуральных заполнителей в автосамосвалы;
- 3) емкости для хранения битумных вяжущих:
 - битумы дорожные, модифицированные битумы и битумы с добавками по п. 6.3.12;
 - быстрораспадающаяся катионная эмульсия на основе дорожного битума или модифицированного битума по п. 6.3.15.
- 4) установка для приготовления асфальтобетонных смесей по CP D.02.25 для обработки отсева дорожным битумом, битумом с добавками или модифицированным битумом, в случае проведения поверхностных обработок с предварительно обработанным отсевом.

7.4.3 Для подготовки опорного слоя:

- 1) машина для механической чистки и мойки опорного слоя: одна единица оборудования или две отдельные единицы оборудования (механическая щетка и машина для мойки под давлением);
- 2) оборудование для ямочного ремонта, заделки трещин и швов.

7.4.4 Для выполнения двойной обратной обработки:

- 1) Для распределения вяжущего:
 - a) распределитель (автораспределитель) вяжущего, оборудованный:
 - емкостью для хранения вяжущего, с системой его подогрева;
 - системой измерения температуры, вяжущего с точностью $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
 - детектором минимального и максимального уровня;
 - термостатом с диапазоном регулировки температуры ($25 - 200^{\circ}\text{C}$) (для дорожного битума, модифицированного битума, битума с добавками и битумной эмульсии с повышенной вязкостью) с точностью $\pm 5^{\circ}\text{C}$;
 - электронными устройствами для мгновенной регулировки дозировки;
 - b) гребенка для распределения вяжущего, соединенная с распределителем, которая может состоять из:
 - нескольких телескопических корпусов или основного корпуса и складных удлинителей, позволяющих распределять вяжущее по ширине проезжей части;
 - собственной системой обогрева (без открытого огня);
 - устройством фильтрации вяжущего для предотвращения засорения форсунок, что может привести к недостаточной дозировке;
 - c) гребенки снабжены равноудаленными на 10 см форсунками, обеспечивающими:
 - либо струями конической формы для распыления при высоком давлении (более 0,2 МПа);
 - либо плоскими струями в форме треугольника, обеспечивающими разбрызгивание при среднем давлении (0,02 - 0,2) МПа;
 - d) максимально допустимая погрешность при распределении вяжущего:
 - $\pm 5\%$ в поперечном сечении;
 - $\pm 5\%$ по сравнению с дозировкой, установленной предварительным лабораторным исследованием;
 - e) в случае устройства поверхностной обработки горячим способом автораспределитель битума должен соответствовать действующим правилам перевозки горячего битума.
- 2) Для распределения натуральных заполнителей можно использовать один из следующих способов:
 - механический распределитель (автораспределитель), оснащенный бункером для хранения природного заполнителя и распределительным цилиндром со шнеком, для распределения природного заполнителя;
 - комбинированный распределитель, одновременного действия.

а) Распределитель должен соответствовать следующим техническим условиям:

- поперечное распределение: коэффициент допустимой вариации не более 10%;
- продольное распределение: допустимый коэффициент вариации не более 10%;
- максимальное отклонение от установленной дозировки: $\pm 5\%$;
- рабочая скорость: (3 - 6) км/ч;
- рабочая ширина: (2,5 - 4) м.

б) Вместимость, скорость передвижения и ширина распределения природного заполнителя должны быть адаптированы к распределению вяжущего и устанавливаются путем предварительных испытаний, проведенных исполнителем посредством авторизированной/аккредитованной дорожной лаборатории.

3) Для уплотнения поверхностной обработки используется каток с шинами, обладающий следующими характеристиками:

- количество колес - 7 - 9;
- колесная нагрузка - (1,5 - 3,0) тонны;
- давление в шинах - (0,7 - 0,8) МПа.

4) Для удаления излишков природного заполнителя:

- вакуумные машины;
- очистительно – втягивающие машины.

7.5 Обработка отсева вяжущим для двойной обратной поверхностной обработки, выполняемой с предварительно обработанным отсевом

7.5.1 Предварительная обработка отсева вяжущим для двойных обратных поверхностных обработок, выполняемых горячим способом с предварительно обработанным отсевом, проводят в установках приготовления горячей асфальтобетонной смеси, которые должны соответствовать техническим условиям, согласно CP D.02.25.

7.5.2 Вяжущие, используемые для предварительной обработки отсева:

- класс пенетрации дорожного битума 50/70 или 70/100 согласно SM SR EN 12591, в случае обработки дорожным битумом;
- битум с добавками типа D60/80а или D50/70а, в случае проведения обработок битумом с добавками;
- битум, модифицированный полимерами класса 3 (25/55), 4 (40/80), 5 (40/100), согласно SM SR EN 14023, в случае обработок битумом, выполняемых модифицированным битумом.

7.5.3 Технологический поток состоит из следующих операций:

а) регулировка преддозаторов установки в зависимости от фракции отсева:

- введение отсева в сушилку;
- дозировка отсева в зависимости от типа установки;
- введение в смеситель горячего отсева;

в) нагрев вяжущего, дозирование и введение его в смеситель;

с) смешение компонентов, отсев-вяжущее и разгрузка предварительно обработанного отсева в бункер-накопитель.

7.5.4 Температура вяжущих и отсева при приготовлении предварительно обработанного отсева должна соответствовать таблице 12.

Таблица 12 – Температура при приготовлении предварительно обработанного щебня

№ п/п	Вид вяжущего	Температура, °С		
		Приготовление отсева обработанного вяжущим		Отсев обработанный вяжущим на выходе из смесителя
		отсев	вяжущее	
1.	Битум дорожный 35/50, 50/70 или 70/100	165 - 185	150 - 160	155 - 165
2.	Битум с добавками: D60/80а или D50/70а	165 - 185	150 - 160	155 - 165
3.	Битум, модифицированный класса 3, 4, 5	175 - 185	160 - 170	170 - 180

7.5.5 Оптимальное время перемешивания определяется на месте путем предварительных испытаний. Минимальное время перемешивания составляет 30 с.

7.5.6 Во избежание слеживаемости отсева обработанного вяжущим, на выходе из смесителя, его охлаждают струей воды или проветривают, путем повторных манипуляций с фронтальным загрузчиком.

7.5.7 Если отсев обработанный вяжущим не используется сразу, его хранят на специально устроенных площадках, во избежание загрязнения путем ежедневного проветривания фронтальным погрузчиком.

7.5.8 Максимальный срок хранения отсева обработанного вяжущим составляет 6 суток.

8 Устройство двойных обратных поверхностных обработок

8.1 Подготовительные мероприятия перед началом работ

8.1.1 Перед началом работ участок производства работ должен быть оборудован и обозначен в соответствии с действующими правилами и Приложением Е.

8.1.2 До проведения поверхностной обработки поверхность цементобетонного покрытия должна быть тщательно очищена механическими щетками и при необходимости промыта. Обеспыливание обязательно для обеспечения хорошего сцепления, вяжущего к опорному слою. Операция по очистке и, возможно, промывке опорного слоя должна быть проведена максимум за 2 часа до нанесения вяжущего.

8.1.3 В зависимости от типа вяжущего срок устройства поверхностных обработок, температура воздуха и поверхность опорного слоя должны соответствовать таблице 13.

Таблица 13 – Атмосферные условия при устройстве двойной обратной поверхностной обработки

№ п/п	Тип вяжущего	Период выполнения	Температура воздуха Погодные условия	Поверхность опорного слоя
1.	Битум дорожный Битум с добавками	май-сентябрь	>15°С хорошая погода, без дождей и ветра	сухая
2.	Битум модифицированный	июнь-август	>20°С хорошая погода, без дождей и ветр	сухая
3.	Катионная битумная эмульсия на основе дорожного или модифицированного битума	май-сентябрь	>15°С хорошая погода, без дождей	сухая или влажная

8.2 Выполнение двойной обратной поверхностной обработки

8.2.1 Розлив битумного вяжущего

8.2.1.1 Розлив битумного вяжущего (битум дорожный, битум модифицированный, битум с добавками, катионная битумная эмульсия на основе дорожного битума или модифицированного битума) производится только механическим способом с помощью оборудования, предусмотренного пунктом 7.4.2.

8.2.1.2 Для обеспечения дозировки, указанной в пунктах 6.4.1 и 6.4.2, проводят предварительные испытания розлива.

8.2.1.3 Перед началом розлива вяжущего необходимо выполнить следующее:

- при подаче вяжущего распределитель должен быть освобожден от битума/остатков битума из эмульсии, оставшихся от предыдущих обработок;
- идеально очистить фильтр, гребёнки и форсунки для розлива, вяжущего;
- проверка высоты распыления;
- проверка температуры вяжущего.

8.2.1.4 Температура вяжущих при производстве работ (розливе) должна соответствовать указанной в таблице 14.

Таблица 14 - Температура вяжущих при производстве работ

№ п/п	Вид вяжущего	Температура розлива вяжущего, °С
1	Битум дорожный: - 50/70 - 70/100	155 - 165 160 - 165
2	Модифицированный битум	165 - 175
3	Битум с добавками: - D60/80а или D50/70а - D80/100а или D70/100а	155 - 165 160 - 165
4	Битумная катионная эмульсия на основе дорожного битума и модифицированного битума условной вязкости, в градусах °Энглера: эмульсия условной вязкости (7 – 12) °Энглера эмульсия условной вязкости > 12 °Энглера	Температура воздуха окружающей среды 60 - 70

8.2.1.5 Розлив вяжущего должен производиться равномерно по всей поверхности рабочей полосы. Проводится с соблюдением следующего:

- сначала по боковым полосам проезжей части, а затем по центральной части, избегая бокового вытекания, вяжущего;
- на участках с продольными уклонами более 3 % поверхностную обработку проводят в направлении подъема;
- на кривых с виражами розлив осуществляется от внутренней части кривой к внешней;
- скорость движения распределителя при розливе вяжущего 3 - 6 км/ч.

8.2.1.6 Для достижения наиболее равномерного распределения вяжущего необходимо, чтобы распределительная гребенка поддерживалась на высоте, выбранной таким образом, чтобы единица поверхности обрызгивалась струями не менее 2-3 соседних форсунок

8.2.1.7 Длина полос розлива вяжущего определяется в зависимости от мощности распределителя заполнителя, чтобы их можно было покрыть без перерыва.

8.2.1.8 Выполнение рабочих стыков:

- поперечные стыки: в начале и конце участка производства работ, а также при возобновлении работ, розлив вяжущего на 10 - 30 см должен осуществляться на полосе картона, шириной примерно 1 м, размещенной поперек направления розлива, вяжущего;
- продольные стыки: две соседние полосы устраиваются внахлест не более чем на 20 - 25 см, перед нанесением второго слоя вяжущего (случай двойной обратной поверхностной обработки).

8.2.2 Распределение природного заполнителя.

8.2.2.1 Распределение природного заполнителя производится механическим или комбинированным распределителем, предусмотренным в пункте 7.4.3 абзац 2), заранее отрегулированным для равномерного распределения заданного количества как в поперечном, так и в продольном направлении.

8.2.2.2 Количество отсева (предварительно обработанного отсева, если применимо), соответственно дробленного щебня, нанесенного для получения двух слоев двойной обратной поверхностной обработки, указанных в пунктах 6.4.1 и 6.4.2.

8.2.2.3 Для обеспечения соблюдения предписанной дозировки природных заполнителей проводят предварительные испытания по распределению.

8.2.2.4 Распределение природного заполнителя должно следовать сразу после розлива битумного вяжущего, чтобы избежать его стекания к обочинам и охлаждения битума (в случае горячих битумных обработок) или распада эмульсии (в случае поверхностных обработок, устраиваемых холодным способом). Для этого распределение природного заполнителя будет производиться в течение максимум 60 секунд с момента розлива битума и 20-40 секунд с момента розлива битумной эмульсии.

8.2.2.5 Распределение природного заполнителя должно обеспечивать полное и равномерное покрытие полосы розлива вяжущего.

8.2.2.6 После распределения отсева фракции 4-6 или 6-10 соответственно, используемого при выполнении первого слоя, приступают к корректировке распределения природного заполнителя, либо удаляя щетками излишки природного заполнителя, либо добавляя вручную при недостаточном распределении природного заполнителя, после чего начинается уплотнение.

8.2.2.7 Выполнение второго слоя двойной обратной поверхностной обработки осуществляется отсевом фракции 6-10, соответственно 10-14 (необработанным или обработанным, в зависимости от обстоятельств), с максимальным интервалом в 6 часов, после завершения первого слоя. Второй слой выполняется аналогично первому слою. Перед началом устройства второго слоя должны быть проведены исправления первого слоя, где это необходимо, и, при необходимости, будет произведена очистка поверхностной обработки путем прохода механической щетки.

8.2.3 Уплотнение

8.2.3.1 Уплотнение производят катками, имеющими характеристики, указанные в пункте 7.4.3 абзац 3). Зveno уплотнения комплектуется по результатам предварительных испытаний таким образом, чтобы были соблюдены технические условия - не более 5% не прижившегося щебня.

8.2.3.2 Уплотнение, как первого слоя, так и второго слоя поверхностной обработки проводят со скоростью:

- 3 км/ч для первых 2 - 3 проходов катка;
- 10 км/ч за последние 2 прохода катка.

Минимальное количество проходов катка – 5.

8.2.3.3 Время прошедшее после распределения природного заполнителя по одной полосе и до первого прохода катка не должно превышать 1 мин.

8.2.4 Удаление избыточного природного заполнителя

8.2.4.1 Избыток природного заполнителя, оставшийся после выполнения двойной обратной поверхностной обработки, необходимо удалить, так как он:

- представляет опасность для безопасности движения;
- может затруднить формирование мозаичной структуры поверхностной обработки;
- может затруднить сток воды в сторону обочины в случае дождя.

8.2.4.2 Удаление природного заполнителя производится механическими щетками и/или всасывающими машинами, указанными в пункте 7.4.3 абзац 4), через 24 часа после выполнения работ.

8.2.5 Открытие движения

Открытие движения на участке с поверхностной обработкой осуществляется через 2 часа после ее устройства, с ограничениями движения, в соответствии с действующими нормативами.

9 Контроль качества работ

9.1 Этапы контроля качества выполнения работ по устройству двойной обратной поверхностной обработки

Контроль качества выполнения работ по устройству двойной обратной поверхностной обработки осуществляется поэтапно:

- контроль качества опорного слоя;
- контроль качества материалов перед выполнением работ;
- контроль устройства поверхностной обработки;
- контроль качества выполненной поверхностной обработки.

9.2 Контроль качества опорного слоя

Перед устройством двойной обратной поверхностной обработки проверяют состояние поверхности опорного слоя на предмет выполнения устранения недостатков, неровностей, чистки и т.д.

9.3 Контроль качества материалов перед выполнением работ

Контроль качества материалов (битумных вяжущих и природных заполнителей) проводится до начала производства работ в соответствии с главой 6 настоящего Кодекса.

9.4 Контроль устройства поверхностной обработки

9.4.1 Контроль производственного процесса постоянно осуществляется в процессе производства работ техническим персоналом, непосредственно на рабочем месте, в соответствии с таблицей 15 и приложением С.

Таблица 15 – Перечень основных операций и параметров, подлежащих контролю производственного процесса

Основные операции		Параметр	Метод и средства контроля	Время контроля	Место контроля
Подготовка опорного слоя		Наличие дефектов покрытия, пыли и грязи	Визуально	Перед распределением материалов	Дорожное покрытие
Прием доставленных материалов:	Природные заполнители	Влажность	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждый самосвал
		Фракция	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждый самосвал
		Наличие глины в комках и примесей	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждый самосвал

Основные операции		Параметр	Метод и средства контроля	Время контроля	Место контроля
		Содержание глинистых частиц и пыли	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждый самосвал
		Содержание лещадных частиц	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждый самосвал
		Устойчивость к дроблению	Сертификат соответствия	До разгрузки	Каждый самосвал
	Вяжущее	Температура	Термометр	До разгрузки	Каждая цистерна для перевозки битума
		Вид	Сертификат соответствия, накладная	До разгрузки	Каждая цистерна для перевозки битума
Выполнение поверхностной обработки	Розлив битума	Дозировка розлива вяжущего	Измерительное устройство	До розлива	На распределителе и на дорожном покрытии
		Равномерность розлива вяжущего	Измерительное устройство и визуально	До розлива	На дорожном покрытии
	Распределение заполнителя	Дозировка распределения заполнителя	Измерительное устройство	До распределения	На распределителе и на дорожном покрытии
		Равномерность распределения заполнителя	Измерительное устройство и визуально	До распределения	На дорожном покрытии
Выполнение поверхностной обработки	Качество работ	Температура розлива вяжущего	Термометр	До и во время распределения	На распределителе
		Качество продольных рабочих швов	Визуально	Во время распределения	На дорожном покрытии
		Качество поперечных рабочих швов	Визуально	Во время распределения	На дорожном покрытии
		Сцепление вяжущее-заполнитель	Согласно данных лаборатории	После окончания уплотнения	На дорожном покрытии
	Уплотнение	Количество проходов	Визуально	В процессе уплотнения	На дорожном покрытии
		Скорость уплотнения	Спидометр	В процессе уплотнения	На катке
		Степень уплотнения	Визуально	После окончания уплотнения при пробном проходе катка	На дорожном покрытии
Удаление излишков природного заполнителя	Количество проходов	Визуально	По мере очистки	На механическом оборудовании	

9.4.2 Результаты измерений заносятся в журнал выполнения работ по форме приложения F и в лист обмеров, который является обязательным приложением к документации по приемке выполненных работ.

9.4.3 Для обеспечения контроля производственного процесса Подрядчик должен разработать и внедрить процедуры по контролю контрольно-измерительного оборудования и устройств, по надзору и измерению продукции, по несоответствующей продукции, по корректирующим действиям.

9.4.4 Порядок контроля контрольно-измерительной аппаратуры и приборов.

9.4.4.1 Должны быть разработаны задокументированные процедуры, обеспечивающие непрерывную работу испытательного, контрольного и измерительного оборудования в пределах допусков, указанных в процедурах, описанных Подрядчиком.

9.4.4.2 Все оборудование, используемое в процессе выполнения, должно обслуживаться и регулярно проверяться, чтобы гарантировать, что использование, износ или поломка не вызывают отклонений в процессе выполнения.

9.4.5 Надзор за продукцией и процедуры измерения.

9.4.5.1 Подрядчик должен установить процедуры, гарантирующие, что допуски на исполнение позволяют характеристикам продукта соответствовать значениям, полученным на испытательном участке для первоначальных типовых испытаний.

ПРИМЕЧАНИЕ – Испытательный участок для первоначальных типовых испытаний состоит из определенного участка дороги, на котором была устроена поверхностная обработка с применением системы производственного контроля и через год были проведены испытания для подтверждения соответствия качеству.

Подтверждение соответствия поверхностной обработки осуществляется посредством декларации соответствия, составленной и поддерживаемой Подрядчиком, которая должна сопровождаться сертификатом производственного контроля, выданным уполномоченным органом и дающим Подрядчику право наносить знак CE.

9.4.6 Процедуры в отношении несоответствующей продукции.

Подрядчик должен разработать задокументированные процедуры, устанавливающие, порядок действий с несоответствующей продукцией. Установленные случаи отклонения продукции от требований качества должны быть зарегистрированы, при производстве работ и записи должны храниться в течение периода, установленного в письменных процедурах Подрядчика.

9.4.7 Процедуры корректирующих действий.

Подрядчик должен иметь задокументированные процедуры, в которых указаны действия, направленные на устранение причины несоответствий, с целью предотвращения их повторения. При несоответствии поверхностной обработки необходимо выполнить одно или несколько из следующих действий:

- ремонт и/или корректирующие действия, чтобы продукция соответствовала установленному качеству;
- согласие и письменное разрешение Заказчика, касающееся несоответствующей продукции;
- отказ и устранение продукта.

9.5 Контроль качества устроенной поверхностной обработки

9.5.1 Контроль качества устроенной поверхностной обработки заключается в определении характеристик, которые она должна иметь по таблице 16.

Таблица 16 - Характеристики, которыми должна обладать устроенная поверхностная обработка

№ п/п	Характеристика	Условия допустимости	Метод определения
1	Шероховатость HS, мм: дороги I-II технической категории и улицы I-II категории дороги III технической категории и улицы III категории дороги IV-V технической категории и улицы IV категории	мин. 0,8 мин. 0,6 мин. 0,4	SM SR EN 13036-1
2	Однородность	Однородный внешний вид, без деградаций в виде: - отслоения поверхностной обработки; - выбоин из-за отрыва слоя; - выпотевания битума	Визуально
3	Толщина слоя, см*	2 - 3	-

Примечание – Знаком «*» указана толщина слоя, которая проверяется не более чем двумя замерами на километр дороги, проводимыми на расстоянии 1 м от края проезжей части.

9.5.2 Контроль по окончании работ проводят после завершения формирования двойной обратной поверхностной обработки через 14 суток. При этом проверяют показатели указанных в таблице 17.

Таблица 17 – Показатели качества

Показатели, требуемые мандатом		Категории						
Технические требования	Ссылки	UM	0	1	2	3	4	5
Визуальная оценка дефектов								
P1– выпотевание	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 2,5	≤ 1,0	≤ 0,5		
P2– отслаивание и поверхностная потеря зерен	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 1,0	≤ 0,5	≤ 0,2		
P3 – выкрашивание поверхности	SM SR EN 12272-2	%	PND	≤ 10	≤ 6	≤ 3		
P4 - Облысение в виде продольных полос	SM SR EN 12272-2	м	PND	≤ 90	≤ 30	≤ 10	≤ 2	
Характеристики поверхности макротекстура	SM SR EN 13036-1	мм	PND	≥ 0,5	≥ 0,7	≥ 1,0	≥ 1,5	≥ 2,0
Характеристики производимого шума	SM SR EN 13036-1	мм	мм	Максимальное значение задекларированной макротекстуры				
Когезия вяжущего испытание маятниковым тараном (SM EN 13588) – битумная эмульсия	SM EN 13808	Дж/см ²	Категории, которые следует выбрать из таблицы 4 стандарта SM EN 13808					
Когезия вяжущего (SM EN 13588) – разжиженный и жидкий битум	SM EN 15322	Дж/см ²	Категории, которые следует выбрать из таблицы 4 стандарта SM EN 13808					

(продолжение следует)

Таблица 17 (продолжение)

Показатели, требуемые мандатом		Категории						
Технические требования	Ссылки	UM	0	1	2	3	4	5
Когезия вяжущего (SM EN13588) – другие вяжущие (SM SR EN 12591, SM SR EN 14023 и т. д.)		Дж/см ²	Категории, которые следует выбрать из таблицы 4 стандарта SM EN 13808					
Заполнители – стойкость к шлифовке PSV	SM SR EN 13043		Категории, которые следует выбрать из стандарта SM SR EN 13043					
Заполнители – сопротивление истираемости по испытанию Микро - Деваль; или испытания шипованными шинами	SM SR EN 13043		Категории, которые следует выбрать из стандарта SM SR EN 13043					
Другие характеристики								
Вид поверхностной обработки	Выбирается вид согласно пункту 4.3							
Норма расхода вяжущего - допуск	SM SR EN 12272-1	%	PND	± 15	± 10	± 5		
Поперечный коэффициент вариации вяжущего	SM SR EN 12272-1	CV%	PND	≤ 15	≤ 10	≤ 5		
Норма расхода заполнителя - допуск	SM SR EN 12272-1	%	PND	± 15	± 10	± 5		
Поперечный коэффициент вариации заполнителя	SM SR EN 12272-1	CV%	PND	≤ 15	≤ 10	≤ 5		
Сцепление (адгезия) вяжущее – заполнитель испытание плитой VIALIT								
Полная адгезия	SM SR EN 12272-3			≥ 90				
Активная адгезия	SM SR EN 12272-3			≥ 60	≥ 90			
Другие характеристики составных элементов								
Вяжущие – другие характеристики вяжущих можно выбрать из тех, что указаны в стандартах SM EN 13808, SM EN 15322, SM SR EN 12591 или SM SR EN 14023								
Заполнитель - другие характеристики заполнителей могут быть выбраны из приведенных в стандарте SM SR EN 13043.								
Для каждого из технических требований могут быть выбраны разные категории, но выбранная комбинация не должна отрицательно влиять на производительность. Например, большая макротекстура категории 5 противоречит выпотеванию (P1) высокого значения категории 1.								

10 Приемка работ

10.1 Приемка работ осуществляется в соответствии с [2] в два этапа:

- по завершении работ (предварительная);
- окончательная, по истечении гарантийного срока.

10.2 Приемка по окончании работ (предварительная)

10.2.1 Приемка по окончании работ осуществляется по окончании всех работ, не менее чем через месяц после открытия движения.

10.2.2 Приемочная комиссия проверяет выполненные работы на соответствие утвержденной технической и контрольной документации, составленной при выполнении в соответствии с настоящим Кодексом.

10.2.3 Свидетельство всех проверок при выполнении работ является частью контрольной документации приемки по окончании работ.

10.2.4 Визуально на поверхности поверхностной обработки не должно быть избытка вяжущего или участков с недостатком вяжущего.

10.2.5 Любые дефекты (см. Приложение D), возникающие в течение гарантийного срока выполненных работ, а также предложения, сделанные приемной комиссией по окончании работ, будут устранены подрядчиком за свой счет, соответствующим образом и в установленные сроки.

10.2.6 Гарантийный срок устанавливается контрактом, но не менее одного года со дня предварительной приемки.

10.3 Окончательная приемка

10.3.1 Окончательная приемка производится по истечении гарантийного срока, в течение которого будет произведена проверка (только в период с 15 мая по 15 октября следующего года) эксплуатационного поведения выполненных работ и устранены возможные нарушения (см. Приложение D), которые появились в течение гарантийного срока.

10.3.2 Если при проверке будет установлено, что поверхностная обработка имеет неоднородный вид и открыта, срок проверки поведения работ во времени продлевается еще на год.

11 Меры по охране здоровья и безопасности труда

11.1 Перед началом работ участок производства работ должен быть оборудован и обозначен в соответствии с Приложением Е и действующими нормативами.

11.2 В течение всего периода устройства двойных обратных поверхностных обработок должны соблюдаться положения правил охраны труда и техники безопасности, изложенные в NCM A.08.02.

11.3 Указанные выше нормативные документы не являются ограничивающими, они могут быть дополнены исполнителем дополнительными мерами, характерными для каждого рабочего места.

Приложение А (обязательное)

Определение оптимальных дозировок вяжущего и натуральных заполнителей

A.1 Определение оптимальных дозировок вяжущего и натуральных заполнителей основывается на предварительном исследовании, проведенном Подрядчиком в собственной лаборатории и/или другой авторизированной/аккредитованной дорожной лаборатории с учетом соблюдения технических условий, установленных настоящим Кодексом и другими действующими техническими нормативами.

A.2 Предварительное исследование должно состоять из:

A.2.1 Определение основных элементов:

a) Вид и характеристики природных заполнителей, согласно таблице 1, по следующим параметрам:

- тип поверхностной обработки;
- структура и интенсивность движения;
- характеристики верхнего слоя покрытия;
- шероховатость дорожного покрытия.

b) Характеристики вяжущих:

- битум дорожный, по таблице 2;
- модифицированный битум по таблице 3;
- битум с добавками по таблице 4;
- битумная катионная эмульсия по таблице 5.

A.2.3 Определение параметров:

- адгезия (сцепление) битумного вяжущего согласно SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3;
- дозировка добавки, в случае использования битума с добавками, определяется лабораторными исследованиями;
- дозировка битумного вяжущего по таблицам 8 и 9;
- дозировка природных заполнителей, согласно таблице 1.

A.2.4 Выбор вяжущего производят в соответствии с положениями пункта 5.2 по следующим параметрам:

- структура и интенсивность движения (техническая категория дороги или категория улицы);
- дорожно - климатическая зона;
- экономические условия.

A.3 Предварительные испытания

A.3.1 Для обеспечения соблюдения заданных оптимальных дозировок вяжущего и природного заполнителя проводят предварительные испытания по распределению вяжущего и природного заполнителя на экспериментальном участке длиной не менее 150 м, на котором располагают не менее 3-х участков с различными дозировками, попадающими в пределы, указанные в таблицах 8 и 9.

A.3.2 При проведении опытно-экспериментальных работ должны соблюдаться положения пункта 7.3.4 настоящего Кодекса и общие положения выполнения работ (в том числе на машины и оборудование) действующих специальных технических нормативов.

A.3.3 В ходе предварительных испытаний Подрядчик должен установить следующее:

- регулирование оборудования для розлива вяжущего;
- регулирование оборудования для распределения природного заполнителя;
- производительность, скорость продвижения и ширину распределения заполнителей и вяжущего;
- оптимальную температуру розлива вяжущего;
- состав исполнительного звена, включая катки, таким образом чтобы было соблюдено техническое условие - максимум 5% не прижившегося щебня;

- количество проходов звена уплотнения.

A.3.4 Максимально допустимые погрешности систем дозирования по сравнению с установленными дозировками составляют:

- а) для розлива вяжущего: 5 %
- б) для распределения природных заполнителей:
 - 15 % для дорог I-II технической категории и улиц I-II категории;
 - 22 % для дорог III-IV технической категории и улиц III-IV категории.

A.3.5 По результатам, полученным на экспериментальных участках, Подрядчик представляет на утверждение Заказчика (Инженера) дозировки, с которыми он будет работать, состав звена и технологию выполнения поверхностной обработки.

A.3.6 С этой целью будет составлен документ для утверждения Заказчиком (Инженером), который будет удостоверять надлежащее состояние машин до начала работ.

Приложение В
(обязательное)**Проверка норм расхода**

В.1 Проверка норм расходов состоит из следующих определений:

- определение нормы расхода вяжущего;
- определение нормы расхода природного заполнителя;
- определение равномерности распределения вяжущего;
- определение равномерности распределения заполнителей

В.2 Нормы расхода и равномерность распределения вяжущего и заполнителей определяют в соответствии с SM SR EN 12272-1.

В.3 Определение нормы расхода вяжущего

В.3.1 Метод испытаний заключается в отборе проб вяжущего, нанесенного распределителем вяжущего, для определения средней нормы расхода.

В.3.2 Используются не менее пяти лотков, пластин или плит, каждая площадью не менее 0,1 м² и общей площадью не менее 0,5 м², расположенных равномерно по ширине дороги, на которую распределяется вяжущее. Как вариант, это может быть непрерывная полоса с расположенными рядом друг с другом лотками, пластинами или плитками по всей ширине.

В.3.3 Лотки прямоугольной формы из металла или другого материала, достаточно прочного, чтобы противостоять деформации во время использования, которые могут содержать абсорбирующий материал для предотвращения утечки вяжущего.

В.3.4 Внутренние размеры лотков в миллиметрах должны быть следующими:

- длина стороны от 250±2 мм до 500±2 мм;
- высота от 5±2 мм до 10±2 мм.

В.3.5 Плиты или прямоугольные пластины с абсорбирующими волокнами, достаточно абсорбирующими, чтобы удержать количество, по крайней мере, в 1,5 раза превышающее принятую норму распределения вяжущего без его потери, например, из-за утечки во время распределения или переноса в мешки, или из-за просачивания вяжущего сквозь плитку или пластину.

В.3.6 Размеры плиток или пластин (открытой поверхности для сбора вяжущего) в миллиметрах должны быть следующими:

- длина от 250±2 мм до 500±2 мм;
- максимальная толщина 25 мм.

В.3.7 В наборе лотков, плиток или пластин, используемых для испытания, размеры каждой стороны не должны отличаться более чем на 10 мм.

В.3.8 Место проведения испытаний должно быть удалено не менее чем на 30 м от начальной точки распределения вяжущего.

В.3.9 Лотки, плиты или пластины снимают с поверхности дорожного покрытия, с интервалом 3 мин. от начала розлива вяжущего, но до распределения заполнителей. Необходимо следить за тем, чтобы не было потерь или излишков вяжущего.

В.3.10 Масса каждого устройства для отбора проб после розлива записывается.

В.3.11 Обработка результатов:

1) Рассчитывается масса вяжущего:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i} \quad (\text{B.1})$$

где:

M_i - масса вяжущего, задержанного устройством для отбора проб, кг;

M_{2i} - масса устройства для отбора проб после розлива, кг;

M_{1i} - масса устройства для отбора проб до розлива, кг.

2) Рассчитывается норма розлива:

$$d_i = \frac{M_i}{A_i} \quad (\text{B.2})$$

где:

d_i - норма розлива вяжущего, кг/м², для каждого устройства отбора проб;

M_i - масса вяжущего, задержанного устройством отбора проб, кг;

A_i - площадь устройства отбора проб, подверженная распределению вяжущего, м².

3) Рассчитывается среднее значение расхода вяжущего:

$$D = \frac{(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + \dots + d_n)}{N} \quad (\text{B.3})$$

где:

D - среднее значение расхода вяжущего, приведенное с точностью до 0,05 кг/м², кг/м²;

от d_1 до d_n - расход вяжущего на каждом устройстве отбора проб;

N - количество устройств отбора проб, используемых при испытании.

4) Относительное отклонение среднего расхода от величины заданного расхода рассчитывается:

$$P_R = \frac{(d_{max} - d_{min})}{D} \quad (\text{B.4})$$

где:

P_R - относительное отклонение среднего расхода от величины заданного расхода;

d_{max} - максимальное значение расхода вяжущего, установленное на отдельном устройстве отбора проб;

d_{min} - минимальное значение расхода вяжущего, установленное на отдельном устройстве отбора проб.

5) Если относительное отклонение среднего расхода от величины заданного расхода больше 0,20, испытание повторяют.

ПРИМЕЧАНИЕ - Если эта ситуация повторяется, может потребоваться измерение поперечного распределения.

В.3.12 Отчет об испытаниях должен содержать:

- заявление о том, что испытание проводилось в соответствии с SM SR EN 12272-1;
- указание используемого распределителя вяжущего и распределительной гребенки;
- высота распределительной гребенки;
- ширина используемой распределительной гребенки;
- место проведения испытания;
- дата испытания;
- климатические условия, которые могут повлиять на результаты (например, ветер и т. д.);
- тип вяжущего;
- норма розлива и указанный допуск;
- результаты расчетов;
- все возможные наблюдения;
- фамилия и подпись лица, ответственного за выполнение испытания.

В.4 Определение нормы расхода природного заполнителя

В.4.1 Метод испытания состоит в сборе заполнителя в три разноцветных коробки, размещенных на дороге перед распределителем, для определения нормы расхода.

В.4.2 Сбор производится в три прямоугольных коробки с жесткой, раздвижной, прозрачной и с нанесенной мерной шкалой крышкой, расположенных в трех разных поперечных положениях, на участке дороги длиной 30 м. Каждая открытая коробка должна собирать наполнитель, распределенный поверх нее.

В.4.3 Внутренние размеры коробки:

- длина равна 800 ± 2 мм;
- ширина равна 250 ± 2 мм;
- высота равна 40 ± 2 мм.

В.4.4 Крышка должна иметь мерную шкалу с градацией в мм и ценой деления 5 мм или градацией в литрах на квадратный метр (5 мм эквивалентно $0,25$ л/м²). Для облегчения чтения мерная шкала должна быть нанесена на обеих длинных сторонах верхней части крышки. Коробка может иметь подставку на ножках, если она размещается на пленке вяжущего.

В.4.5 Определение нормы расхода природного наполнителя проводят двумя методами:

- Определение нормы расхода наполнителей по объему;
- Определение нормы расхода наполнителей по массе.

В.4.5.1 Определение нормы расхода наполнителей по объему

1) После прохождения распределителя наполнителя далее трех калиброванных коробок их закрывают крышками и каждый ящик ставят в вертикальное положение, после чего им трижды ударяют по твердой поверхности так, чтобы верхняя поверхность наполнителей, содержащихся в коробке стала плоской и горизонтальной.

2) Измеряется и записывается высота уровня верхней поверхности наполнителей с точностью до 5 мм или до $0,25$ л/м², если показания измеряются по делениям в литрах на квадратный метр (л/м²), нанесенным на крышке каждой коробки, т.е. массовый объем наполнителя.

3) Обработка результатов

а) Если шкала на коробке отградуирована в миллиметрах, то норма расхода наполнителя рассчитывается по формуле:

$$R_V = \frac{1}{3} \times \frac{H_1 + H_2 + H_3}{20} = \frac{H_1 + H_2 + H_3}{60} \quad (\text{B.5})$$

где:

R_V - норма расхода наполнителя, л/м²;

$H_1; H_2; H_3$ - высоты верхних уровней поверхности наполнителя в трех коробках, мм.

б) Если коробка отградуирована в литрах на квадратный метр (л/м²), норма расхода наполнителя рассчитывается по формуле:

$$R_V = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \quad (\text{B.6})$$

где:

R_V - норма расхода наполнителей, л/м²;

$V_1; V_2; V_3$ - объемы, л/м².

в) Если относительное отклонение расхода больше $0,20$, испытание повторяется.

ПРИМЕЧАНИЕ - Для этого повторения может потребоваться измерение точности распределения.

В.4.5.2 Определение нормы расхода наполнителей по массе

1) Масса наполнителей, собранных в каждую коробку, определяется разностью массы коробки с наполнителем и массы пустой коробки. Результатом испытания является среднее значение совокупных масс, определенных для каждой из трех коробок.

2) Обработка результатов

$$R_M = \frac{5}{3} \times (M_1 + M_2 + M_3) \quad (\text{B.7})$$

где:

R_M - средний расход наполнителей по массе, кг/м²;

$M_1; M_2; M_3$ - массы наполнителя, определенные для каждой из трех коробок, кг.

b) Если относительное отклонение расхода больше 0,20, испытание повторяется.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 — В случае повторения необходимо указать измерение точности распределения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Для получения нормы расхода R_M в килограммах на квадратный метр (кг/м²), исходя из нормы расхода R_V , выраженной в литрах на квадратный метр (л/м²), можно использовать таблицу В.1 в качестве руководства по приближительному преобразованию, при гранулометрии наполнителя от 2500 кг/м³ до 3000 кг/м³.

Таблица В.1 - Руководства по преобразованию

Фракция наполнителя, мм			R_M кг/м ²
10-14		11-6	$R_V \times 1,45$
6-8	6-10	8-11	$R_V \times 1,50$
4-6			$R_V \times 1,55$
2-4		2-6	$R_V \times 1,60$

3) Следующая обработка результатов

a) Относительное отклонение расхода рассчитывается с использованием одного из следующих соотношений:

$$P_R = \frac{3(H_{max} - H_{min})}{(H_1 + H_2 + H_3)} \quad (\text{B.8})$$

или

$$P_R = \frac{3(M_{max} - M_{min})}{(M_1 + M_2 + M_3)} \quad (\text{B.9})$$

Или

$$P_R = \frac{3(V_{max} - V_{min})}{(V_1 + V_2 + V_3)} \quad (\text{B.10})$$

где:

P_R - относительное отклонение расхода;

$H_{max}; H_{min}$ - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при тестировании с тремя коробками;

$M_{max}; M_{min}$ - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при испытаниях с тремя коробками;

$V_{max}; V_{min}$ - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при испытаниях с тремя коробками;

$H_1; H_2; H_3$ - соответствующие количества агрегатов, содержащихся в коробках;

$M_1; M_2; M_3$ - соответствующие количества агрегатов, содержащихся в коробках;

$V_1; V_2 + V_3$ - соответствующие количества агрегатов, содержащихся в коробках.

В.4.6 Отчет об испытаниях должен содержать:

- заявление о том, что испытание проводилось в соответствии с SM SR EN 12272-1;
- указание используемого распределителя заполнителя;
- ширина исследованного распределения;
- место проведения испытания;
- дата испытания;
- вид и источник использованного заполнителя;
- гранулометрическая фракция использованного заполнителя;
- норма расхода и указанный допуск;
- результаты расчетов;
- все возможные наблюдения;
- фамилия и подпись лица, ответственного за выполнение испытания.

В.5 Определение равномерности распределения вяжущего

В.5.1 Метод испытаний заключается в отборе количества разлитого вяжущего минимум в 15 устройств для отбора проб, расположенных один за другим поперек дорожного покрытия по всей ширине розлива перед его распределением. Массу вяжущего в каждом устройстве определяют по разности масс устройств до и после розлива вяжущего и рассчитывают среднее арифметическое этих масс. Это испытание также известно как «Определение поперечного распределения вяжущего».

В.5.2 Устройства отбора проб, используемые для сбора вяжущего, состоят из лотков для отбора проб и прямоугольников из поролона, матов, пластин или другого абсорбирующего материала. Для определения точности распределения вяжущего ширина и длина каждого устройства для отбора проб должны составлять 100 мм x 50 мм с допусками $\pm 0,2$ мм и 100 мм x 200 мм с допусками ± 1 мм.

В.5.3 Площадка для испытаний должна находиться не менее чем в 30 м от начала розлива. Для достижения наилучших результатов испытание следует проводить, когда распределитель вяжущего работает с указанной нормой розлива.

В.5.4 Устройства для отбора проб, пустые или частично заполненные после завершения розлива, не учитываются. Те, что остаются, должны быть в количестве «N» с максимальным розливом вяжущего.

В.5.5 Обработка результатов

1) Рассчитывается масса вяжущего вещества, собранного в каждом устройстве для отбора проб, следующим образом:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i} \quad (\text{B.11})$$

где:

- M_i - масса вяжущего, собранного устройством для отбора проб, кг;
 M_{2i} - масса устройства для отбора проб после розлива, кг;
 M_{1i} - масса устройства для отбора проб до розлива, кг.

2) Среднее арифметическое всех масс вяжущего рассчитывается следующим образом:

$$X = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_N}{N} \quad (\text{B.12})$$

где:

- X - среднее арифметическое всех масс вяжущего;
 M_1 - масса вяжущего, оставшегося на первом устройстве отбора проб, кг;
 M_2 - масса вяжущего, оставшегося на втором устройстве отбора проб, кг;
 M_N - масса вяжущего, оставшегося на N-м устройстве отбора проб, кг;
 N - количество устройств отбора проб.

3) Дисперсия рассчитывается следующим образом:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + \dots + (M_n - X)^2]}{(N - 1)} \quad (\text{B.13})$$

где:

- S^2 - дисперсность всех масс вяжущего;
 M_1 - масса вяжущего, оставшегося на первом устройстве для отбора проб, кг;
 M_2 - масса вяжущего, оставшегося на втором устройстве для отбора проб, кг;
 M - масса вяжущего, оставшегося на N-м устройстве для отбора проб, кг;
 N - количество устройств отбора проб.

- 4) Стандартное отклонение S — это квадратный корень из дисперсии, т. е. $\sqrt{S^2}$.
 5) Коэффициент вариации рассчитывается следующим образом:

$$C_V = \frac{S}{X} \times 100 \quad (\text{B.14})$$

где:

- C_V - коэффициент вариации;
 S - стандартное отклонение;
 X - среднее арифметическое всех масс вяжущего.

- 6) Результаты записываются и отображаются графически в форме В.1.

В.5.6 Отчет об испытаниях должен содержать:

- заявление о том, что испытание проводилось в соответствии с SM SR EN 12272-1;
- указание используемого распределителя вяжущего и распределительной гребенки;
- высота распределительной гребенки;
- ширина используемой распределительной гребенки;
- место проведения испытания;
- дата испытания;
- климатические условия, которые могут повлиять на результаты;
- тип вяжущего;
- двойная или одинарная конфигурация;
- размер пробы;
- норма розлива и указанный допуск;
- результаты расчетов;
- все возможные наблюдения;
- фамилия и подпись лица, ответственного за выполнение испытания.

В.6 Определение равномерности распределения заполнителей

В.6.1 Метод испытаний заключается в сборе природного заполнителя из ячеек, образованных в раме, помещенной на дорожное покрытие после прохождения распределителя заполнителя. Заполнители из каждой ячейки взвешиваются, а результаты записываются. Это испытание также известно как «Определение поперечного распределения заполнителя».

В.6.2 Сбор осуществляется с помощью сборной рамы, способной отбирать пробы агрегатов по ширине разбрасывателя с использованием ячеек 500 мм x 200 мм с допуском ± 1 мм, расположенных рядом друг с другом на расстоянии не более 2 мм или внахлест не более 2 мм. Испытание проводят на дорожном покрытии без вяжущего. Чтобы получить правильный результат, оно должно проводиться по всей ширине распределения заполнителей, при распределителе заполнителей работающем с максимальной шириной распределения.

В.6.3 Обработка результатов

- 1) Массы заполнителя, собранные из каждой ячейки, занести в таблицу в протоколе испытаний по форме В.2.
- 2) Вычислить среднее арифметическое масс заполнителя извлеченного из каждой ячейки:

$$X = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_N}{N} \quad (\text{B.15})$$

где:

- X - среднее арифметическое масс заполнителя извлеченного из каждой ячейки, кг;
- M_1 - масса заполнителя из первой ячейки, кг;
- M_2 - масса заполнителя из второй ячейки, кг;
- M_N - масса заполнителя из N-ой ячейки, кг;
- N - количество заполненных ячеек, из которых был извлечен заполнитель.

3) Рассчитывается дисперсия:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + \dots + (M_n - X)^2]}{(N - 1)} \quad (\text{B.16})$$

где:

- S^2 - дисперсия;
- M_1 - масса заполнителя из первой ячейки, кг;
- M_2 - масса заполнителя из второй ячейки, кг;
- M_N - масса заполнителя из N-ой ячейки, кг;
- N - количество заполненных ячеек, из которых был извлечен заполнитель.

4) Стандартное отклонение S — это квадратный корень из дисперсии, т. е. $\sqrt{S^2}$.

5) Рассчитывается коэффициент вариации:

$$C_V = \frac{S}{X} \times 100 \quad (\text{B.17})$$

где:

- C_V - коэффициент вариации;
- S - стандартное отклонение;
- X - среднее арифметическое.

6) Результаты записываются и отображаются графически в форме В.2.

В.4.6 Отчет об испытаниях должен содержать:

- заявление о том, что испытание проводилось в соответствии с SM SR EN 12272-1;
- указание используемого распределителя заполнителя;
- ширина исследованного распределения;
- место проведения испытания;
- дата испытания;
- вид и источник использованного заполнителя;
- гранулометрическая фракция использованного заполнителя;
- норма расхода и указанный допуск;
- результаты расчетов;
- все возможные наблюдения;
- фамилия и подпись лица, ответственного за выполнение испытания.

В.7 Контроль оборудования и устройств для наблюдений и измерений

В.7.1 Должны быть разработаны задокументированные процедуры, обеспечивающие непрерывную работу испытательного, контрольного и измерительного оборудования в пределах допусков, указанных в процедурах, описанных подрядчиком.

В.7.2 Все оборудование, используемое в процессе выполнения, должно содержаться в порядке и регулярно проверяться, чтобы гарантировать, что использование, износ или поломка не вызовет отклонений в процессе выполнения.

В.8 Формы для записи результатов и составления графиков равномерности розлива вяжущего и распределения заполнителей.

Форма В.2

Определение равномерности распределения заполнителя

Определение распределителя.....
 Тип и источник заполнителя.....
 Фракция заполнителя
 Норма расхода и указанный коэффициент
 вариации
 Ширина распределения
 при испытании

Дата
 Место испытания
 Фамилия ответственного
 за выполнение испытания

№ <i>i</i>	Масса <i>M_i</i>	График поперечного распределения (указываются значения <i>M</i> и <i>X</i> на оси <i>x</i>)										
		→ <i>X</i>										
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Среднее арифметическое *X*
 Дисперсия *S*²
 Стандартное отклонение *S*
 Коэффициент вариации *C_v*

Замечания
 Подпись ответственного
 за испытания

Приложение С
(обязательное)

Контроль при определении характеристик качества и его периодичность

Таблица С.1 - Оценка показателей качества

№	Характеристика	Способ и частота испытаний	Примечания
1	Сцепление вяжущего вещества с породным заполнителем	Таблица С.3 Таблица С.6	Проверка с помощью органов чувств Норма расхода вяжущего Норма расхода заполнителя
2	Сопротивление текучести / деформации (включая зависимость от температуры)	Таблица С.4	Проверка с помощью органов чувств и проверка документации поставщика
3	Способности к затвердеванию или отслаиванию	Таблица С.4 и погода	Проверка с помощью органов чувств и погодных условий
4	Когезия	Таблица С.4	Проверка документации поставщика
5	Сцепление	Таблица С.3	Проверка документации поставщика
6	Устойчивость к истиранию	Таблица С.3	Проверка документации поставщика
7	Сцепление с опорным слоем	Таблица С.2	Визуальный контроль чистоты покрытия дороги
8	Шум	Таблица С.3	Вид обработки поверхности
9	Долговечность адгезионной способности (сцепление) вяжущего и породного заполнителя	Таблица С.6	Дозировка и допустимые отклонения
10	Долговечность сопротивления текучести/деформации	Таблица С.4	Проверка документации поставщика
11	Долговечность когезии	Таблица С.4	Проверка документации поставщика
12	Долговечность сопротивления скольжению	Таблица С.3	Проверка документации поставщика
13	Долговечность устойчивости к износу	Таблица С.3	Проверка документации поставщика
14	Долговечность сцепления с опорным слоем	Таблица С.4 Таблица С.2	Проверка накладной. Визуальный контроль чистоты покрытия
15	Долговечность шумовых характеристик	Таблица С.6	Вид поверхностной обработки
16	Опасные вещества	Поступающие строительные материалы	Приложение ZA.1, примечание 2, стандарта SM SR EN 12271

Таблица С.2 - Инспекционная программа для производственного контроля

№	Контролируемая область	Инспекция / испытание	Цель	Минимальная частота
1	Склад заполнителей	Визуальный контроль	Проверка загрязнений	Перед каждым применением
2 а	Цистерны (стационарные) для хранения вяжущих	Температура цистерны	Проверка условий хранения	Каждый рабочий день
2 б		Измерение вязкости (например, пенетрация, STV или Энглер), как указано в FPC	Проверка всех изменений свойств вяжущих	Спустя одну неделю после последнего заполнения цистерны ^а

(продолжение следует)

Таблица С.2 (окончание)

№	Контролируемая область	Инспекция / испытание	Цель	Минимальная частота
3a	Комбинированный битумощебнераспределитель	Температура цистерны	Проверка того, что температура находится в допустимых пределах для розлива	До начала розлива ^b
3b		Давление в гребенке или на манометре	Проверка того, что регулятор давления или объема находится в рабочих пределах	С началом розлива
4	Чистота покрытия	Визуальный контроль	Убедиться, что существующая поверхность пригодна для устройства поверхностной обработки	Постоянно
5	Высота разбрызгивающей гребенки	Измерение высоты	Убедиться в правильном перекрытии соседних струй	До начала розлива
6	Наложение струй	Как определено в системе управления производством	Проверка засорения и других функциональных неисправностей сопел	В начале розлива
7	Облысение в виде продольных полос	Визуальный контроль	Проверка функциональной неисправности гребенки розлива	Постоянно
8	Заполнители при загрузке в комбинированный битумощебнераспределитель	Визуальный контроль	Проверка загрязнений	При каждой загрузке
9	Распределение заполнителя	Визуальный контроль	Проверка функциональной неисправности устройства распределения	Постоянно

a - Вяжущие вещества со смешанными сортами битума и сорта вяжущих веществ, классифицируемые согласно игольчатой пенетрации, могут застывать, что приводит к увеличению вязкости во время хранения. Битумные эмульсии могут при хранении увеличивать или терять свою вязкость. Системой управления производством должен быть определен «надежный» срок хранения вяжущих веществ с подходящим для хранения в цистерне составом и потребовать испытания, если этот срок хранения превышен, без получения новых поставок. При отсутствии других данных для не модифицированного вяжущего срок хранения может приниматься равным одной неделе.

b - Важно, чтобы вяжущее разливалось с правильной вязкостью, которая регулируется температурой. Большинство распределительных цистерн оснащены щупом, который указывает уровень ниже которого невозможен разогрев вяжущего. Все эти ограничения должны быть определены в системе управления производства работ.

Таблица С.3 – Минимальная частота проверок и испытаний для заполнителя

№	Проверка / испытание	Цель	Минимальная частота
1	Исследование специфических свойств заполнителя (твердость, PSV, адгезионная способность и т.д.) SM SR EN 13043; SM SR EN 12272-3	Проверка свойств по сравнению с разработанной рецептурой	Утверждение источника происхождения перед первым исполнением
2	Анализ гранулометрии и коэффициент формы	Оценка совпадения со стандартом или другим оговоренным показателем (например, материалом, который проходит через сито 0,5 мм)	В соответствии с SM SR EN 13043 В случае сомнения после контроля с помощью органов
3	Проверка накладной	Проверка, соответствует ли поставленный строительный материал заказу и имеет ли он утвержденный источник происхождения	При каждой поставке.
4	Проверка органолептических свойств складированных материалов	Сравнение с нормальным внешним видом в отношении: источника, размера частиц, формы и чистоты	В каждый день поставки

Результаты испытаний и проверок из системы производственного контроля поставщика заполнителей могут (при интегрировании в систему производственного контроля изготовителя) использоваться для удовлетворения требований, изложенных в данной таблице.

Таблица С.4 - Минимальная частота проверок и испытаний вяжущих

№	Проверка / испытание	Цель	Минимальная частота
1	Проверки специфических свойств вяжущего	Проверка свойств по сравнению с предложенным рецептом	Утверждение источника перед первым использованием. Уточнение по системе управления производством (или соответствующему европейскому стандарту,
2	Свойства класса	Оценка совпадения соответствующему стандарту или другими оговоренными техническими условиями производителя	Технические условия на битумные эмульсии и разжиженные или жидкие битумы согласно соответствующему стандарту. Ежегодно и в случаях сомнений, после контроля органами чувств
3	Проверка накладной	Проверка, соответствует ли поставленный строительный материал заказу и имеет ли он Утвержденный источник происхождения.	При каждой поставке.
4	Температура	Проверка, находится ли вяжущее в допустимых температурных пределах	При каждой поставке.

(продолжение следует)

Таблица С.4 (окончание)

№	Проверка / испытание	Цель	Минимальная частота
5	Проверка органолептических свойств (контроль пробы или проверка цистерны)	Сравнение с обычным видом, запахом, склонность к коагуляции и т.д.	При каждой поставке или в каждый рабочий день
6	Взятие пробы (смотри стандарт SM EN 58)	Для проверки свойств в случае неправильной поверхностной обработки	При каждой поставке или загрузке
<p>Результаты испытаний и проверок системы производственного контроля у поставщика вяжущего могут быть использованы для выполнения требований, изложенных в данной таблице. Все пробы необходимо хранить таким образом, чтобы ухудшение их свойств было бы сведено к минимуму.</p>			

Таблица С.5 - Минимальная частота проверок и испытаний других компонентов и добавок

№	Проверка / испытание	Цель	Минимальная частота
1	Испытания специфических свойств других составляющих или добавок	Проверка свойств по сравнению с предложенным рецептом	Утверждение источника происхождения перед первым применением. Актуализация в соответствии с производственным контролем
2	Проверка накладной	Проверка, соответствует ли поставленный строительный материал заказу и имеет ли он утвержденный источник происхождения.	При каждой поставке.
3	Свойства по классификации, соответствующие материалу	Оценка соответствия с соответствующим стандартом или другими спецификациям, технического заключения	1. Первая поставка из нового источника 2. В случае сомнений после проверки органолептических свойств
4	Проверка органолептических свойств партии	Сравнение с обычным видом и т. д.	При каждой поставке
<p>Результаты испытаний и проверок, проведенных поставщиком как неотъемлемая часть его системы производственного контроля, могут быть использованы для выполнения требований данной таблицы.</p>			

Таблица С.6 - Частота проверок и контроля во время производственного процесса

№	Проверка / испытание	Цель	Минимальная частота F
1	Норма расхода вяжущего (SM SR EN 12272-1 или соотношение между количеством используемого вяжущего и площадью поверхностной обработки).	Проверка того, что количество вяжущего на дороге соответствует требованиям рецепта	<p>Категория F4^a: каждые 10 000 м² и при изменении характера или источника вяжущего</p> <p>Категория F3^a: каждые 25 000 м² и при изменении характера или источника вяжущего</p> <p>Категория F2^a: каждые 100 000 м² и при изменении характера или источника вяжущего</p> <p>Категория F1: соотношение между количеством используемого вяжущего и площадью поверхностной обработки на каждом участке</p> <p>Категория F0: как предусмотрено в плане</p>
2	Коэффициент вариации поперечного розлива вяжущего (SM SR EN 12272-1).	Проверка того, что распределяющее устройство соответствует спецификации	<p>Категория F2: каждые 25 000 м² и при изменении характера или источника вяжущего</p> <p>Категория F1: каждые 100 000 м² и при изменении характера или источника вяжущего</p> <p>Категория F0: как предусмотрено в плане</p>
3	Норма расхода заполнителей (SM SR EN 12272-1 или соотношение между количеством используемых заполнителей и площадью поверхностной обработки)	Проверка того, что на дороге количество заполнителя соответствует требованиям	<p>Категория F4^a: каждые 10 000 м² при изменении гранулометрии или источника заполнителей</p> <p>Категория F3³: каждые 25 000 м² при изменении гранулометрии или источника заполнителей</p> <p>Категория F2^a: каждые 100 000 м² при изменении гранулометрии или источника заполнителей</p> <p>Категория F1: соотношение между количеством используемых заполнителей и площадью поверхностной обработки на каждом участке</p> <p>Категория F0: как предусмотрено в плане качества.</p>

(продолжение следует)

Таблица С.6 (окончание)

№	Инспекция / испытание	Цель	Минимальная частота F
4	Коэффициент вариации поперечного распределения заполнителя (SM SR EN 12272-1)	Проверка того, что устройство распределения заполнителя соответствует спецификации	<p>Категория F2: каждые 25 000 м² и при изменении гранулометрии или источника заполнителей</p> <p>Категория F1: каждые 100 000 м² и при изменении гранулометрии или источника заполнителей</p> <p>Категория F0: как предусмотрено в плане качества.</p>
<p>^a Категории F2, F3 и F4 должны, дополнительно к техническим условиям, относящимся к поверхности, включать в себя технические условия категории F1.</p>			

Таблица С.7 - Технические условия на калибровку установок и оборудования

№	Тип оборудования	Проверка / испытание	Цель	Частота
1a	Прибор для измерения и регистрации температуры.	Визуальный контроль	Удостовериться в правильности функционирования приборов	Каждый рабочий день
1b		Проверка точности	Проверка того, что фактическая температура правильно измерена и/или правильно зарегистрирована	<ol style="list-style-type: none"> 1. При установке 2. После существенного ремонта 3. Ежегодно 4. При подозрении на неправильную работу прибора
2a	Устройства измерения и регистрации давления (если измеряется расход, измерение давления не требуется, см. «Расходомеры» ниже)	Визуальный контроль	Удостовериться в правильности функционирования устройства	Ежедневно
2b		Проверка точности	Проверка правильности измерения и/или регистрации фактического давления	<ol style="list-style-type: none"> 1. При установке 2. После существенного ремонта 3. Ежегодно 4. При подозрении на неправильную работу устройства

(продолжение следует)

Таблица С.7 (продолжение)

№	Тип оборудования	Проверка / испытание	Цель	Частота
3а	Устройства контроля скорости	Визуальный контроль	Удостовериться в правильности функционирования устройства	Каждый рабочий день
3б		Проверка точности	Проверка того, что фактическая скорость правильно измерена и/или правильно записана	1. При установке 2. После существенного ремонта 3. Ежегодно 4. При подозрении на неправильную работу устройства
4	Расходомеры (механические устройства)	Сравнение фактического количества с измеренным количеством	Проверка того, что точность соответствует требованиям системы управления производством	1. При установке 2. После существенного ремонта 3. Ежегодно 4. При подозрении на неправильную работу устройства
5	Мерный шуп или другое устройство для определения объема или массы вяжущего в цистерне	Сравнение измерения с измеренным количеством	Обеспечение возможности измерения общего количества распределенного материала на объекте с соблюдением допусков, указанных в системе управления производством	1. При установке 2. После капитального ремонта цистерны 3. При подозрении на неправильную работу устройства
6а	Битумораспределитель	Дозировка вяжущего	Удостовериться, что дозировка розлива вяжущего находится в пределах допусков	1. При подготовке 2. После капитального ремонта 3. Ежегодно, перед первой строительной площадкой
6б		Точность розлива вяжущего	Удостовериться, что точность розлива вяжущего находится в пределах допусков	4. При подозрении, что техника не работает должным образом
7а	Щебнераспределитель	Дозировка заполнителя	Удостовериться, чтобы дозировка распределяемых заполнителей находится в пределах установленных допусков	1. При подготовке 2. После капитального ремонта 3. Ежегодно 4. При подозрении, что техника не работает должным образом
7б		Точность распределения заполнителя	Удостовериться в соответствии точности распределения заполнителя указанным допускам	

(продолжение следует)

Таблица С.7 (окончание)

№	Тип оборудования	Проверка / испытание	Цель	Частота
8a	Весовое оборудование	Визуальный контроль	Удостовериться в правильности функционирования оборудования	Каждый рабочий день
8b		Проверка точности	Проверка того, что фактические массы правильно измерены и/или правильно записаны	1) Во время подготовки 2) После капитального ремонта 3) Ежегодно 4) При подозрении, что техника не работает должным образом
9	Система полива цилиндров катков	Визуальный осмотр опрыскивателей	Удостовериться, что поверхности цилиндров в жаркую погоду постоянно увлажняются	В теплую погоду каждый рабочий день и на каждой стройке
10	Машина для подметания дорог	Осмотр щеток, опрыскивателей и всасывающего устройства	Поддержание работоспособности машины для подметания дорог	Один раз в рабочий день
<p>ПРИМЕЧАНИЕ - Не все оборудование для поверхностной обработки оснащено перечисленными устройствами. Методы калибровки могут различаться в зависимости от типа механизмов и типа имеющегося оборудования.</p>				

Приложение D

(справочное)

Виды дефектов поверхностной обработки и рекомендуемые способы ремонта

D.1 На поверхностных обработках могут появиться дефекты и разрушения, указанные в таблице D.1.

Таблица D.1 - Дефекты и разрушения

Вид дефекта и его проявление	Причины образования дефекта	Рекомендуемый способ устранения
Продольная или поперечная неровность		
Продольная или поперечная неровность Неровность поверхности в виде валиков 	Нарушение технологии сопряжения полос поверхностной обработки в поперечном или продольном направлении Неподготовленное покрытие (не устраненные неровности)	Фрезерование неровностей покрытия с последующим розливом вяжущего и распределением мелкого щебня (D.3.3)
Неровность в виде колееобразования глубиной до 20 мм 	Устройство поверхностной обработки без предварительных ремонтных мероприятий по устранению колеи	Локальное устройство поверхностной обработки по полосам наката (D.3.4)
Выпотевание вяжущего по полосам наката		
Выпотевание вяжущего с втапливанием щебня 	Избыток вяжущего	Устройство поверхностной обработки по полосам наката с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)
	Несоответствие фракции щебня условиям движения (грузонапряженности)	





(продолжение следует)

Таблица D.1 (продолжение)

Вид дефекта и его проявление	Причины образования дефекта	Рекомендуемый способ ремонта	
<p>Выпотевание вяжущего с выкрашиванием щебня</p> 	Несоответствие щебня требованиям по содержанию пыли и влажности	Устройство поверхностной обработки по полосам наката с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)	
	Применение битумных эмульсий с медленным распадом		Локальное устройство поверхностной обработки по полосам наката (D.3.4)
	Несвоевременный уход за поверхностной обработкой в период ее формирования		
	Недостаток вяжущего	Перегрев вяжущего при разливе	
	Локальные дефекты		
<p>Выпотевание вяжущего пятнами с втапливанием щебня</p> 	Неподготовленное покрытие (не устраненные выбоины)	Устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)	
	Использование для ямочного ремонта покрытия материалов с твердостью менее твердости окружающей поверхности (литой асфальтобетон, способ пропитки)		Нестабильное функционирование форсунок автогудронатора (локальный избыток вяжущего)
	Нестабильное функционирование форсунок автогудронатора (локальный избыток вяжущего)		
<p>Выпотевание вяжущего с выкрашиванием щебня</p> 	Применение для устройства поверхностной обработки щебня с высоким содержанием зерен лещадной формы	Устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)	
	Неподготовленное покрытие (не устраненные выступы)		Устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5). В момент обнаружения дефекта – ограничение скорости движения и распределение щебня фракций 2-6; 4-6 или 6-10 мм
	Использование для ямочного ремонта покрытия пористого асфальтобетона		
	Высокая (более 35 °С) температура опорного слоя		

(продолжение следует)

Таблица D.1 (продолжение)

Вид дефекта и его проявление	Причины образования дефекта	Рекомендуемый способ ремонта
<p>Облысение в виде продольных полос</p> 	<p>Нестабильная работа форсунок распределителя вяжущего (неравномерный розлив вяжущего)</p> <p>Нестабильная работа щебнераспределителя (застревание зерен щебня в щебнераспределителе)</p>	<p>При ширине полосы до 5 см ремонт не требуется, при большей ширине – устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)</p>
<p>Выпотевание вяжущего в виде продольных полос</p> 	<p>Нарушение технологии сопряжения полос поверхностной обработки в продольном направлении</p>	<p>Устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)</p>
<p>Отрыв слоя поверхностной обработки пятнами</p> 	<p>Опорный слой недостаточно очищен или высушен</p>	<p>Локальное устройство поверхностной обработки (D.3.4)</p>
Сплошные разрушения		
<p>Выпотевание вяжущего с выкрашиванием щебня</p> 	<p>Избыток вяжущего</p> <p>Низкая температура вяжущего при розливе или его перегрев</p> <p>Некачественное вяжущее</p> <p>Загрязненный или влажный щебень</p> <p>Несоответствие размера фракции щебня интенсивности движения</p> <p>Позднее или недостаточное уплотнение слоя поверхностной обработки</p>	<p>Повторное устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)</p>

(продолжение следует)

Таблица D.1 (окончание)

Вид дефекта и его проявление	Причины образования дефекта	Рекомендуемый способ ремонта
<p data-bbox="164 320 486 376">Выпотевание вяжущего с втапливанием щебня</p> 	<p data-bbox="655 320 1023 376">Превышение нормы розлива вяжущего</p> <p data-bbox="655 409 1050 499">Несоответствие размера фракции щебня интенсивности движения</p>	<p data-bbox="1078 320 1430 443">Повторное устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5)</p>
<p data-bbox="164 745 512 801">Отрыв слоя поверхностной обработки</p> 	<p data-bbox="655 745 1007 925">Устройство поверхностной обработки при неблагоприятных погодных условиях (повышенная влажность, холодное или мокрое покрытие)</p>	<p data-bbox="1078 745 1406 801">Повторное устройство поверхностной обработки</p>

D.2 Возникшие дефекты (участки с недостаточным количеством битума, поверхности с выкрашиванием щебня, отслоения, участки с выпотеванием и т.п.) должны быть немедленно восстановлены/устранены с применением соответствующих технологий.

D.3 Устранение недостатков поверхностной обработки

D.3.1 До начала работ по устранению недостатков поверхностной обработки необходимо:

- провести обследование участка ремонта, установить вид дефекта поверхностной обработки и причину его образования;
- назначить способ ремонта.

D.3.2 Исходя из причины образования конкретного дефекта, стадии его проявления, степени влияния на безопасность движения и с учетом экономической целесообразности проведения ремонтных мероприятий, рекомендуются следующие способы устранения недостатков поверхностной обработки:

- фрезерование неровностей покрытия с последующим розливом вяжущего и распределением мелкого щебня;

- локальное устройство поверхностной обработки;
- повторное устройство (обновление) поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего.

D.3.3 При производстве работ по фрезерованию неровностей покрытия с последующим розливом вяжущего и распределением мелкого щебня выполняют следующие технологические этапы:

- фрезерование неровностей покрытия;
- розлив органического вяжущего по отфрезерованным участкам, россыпь щебня фракции 2-4, 4-6 или 6-10 мм и его уплотнение;
- уход за участками ремонта.

Нормы расхода материалов – в соответствии с таблицами 9, 10, 11 и 12.

D.3.4 Локальное устройство поверхностной обработки производят по полосам наката или локально по покрытию. При производстве работ выполняют следующие технологические этапы:

- розлив органического вяжущего, россыпь щебня и его уплотнение;
- уход за участками ремонта.

Размер фракции щебня в зависимости от шероховатости окружающего покрытия, определяемой методом «песчаного пятна» SM SR EN 13036-1, назначают по таблице D.2. Нормы расхода материалов – в соответствии с таблицами 9, 10, 11 и 12.

Таблица D.2 – Назначение фракции щебня в зависимости от шероховатости покрытия при устранении недостатков поверхностной обработки

Шероховатость покрытия	Параметры шероховатости		Размер фракции щебня, мм
	Средняя высота выступов, мм	Средняя глубина впадин, мм	
HS (SM SR EN 13036-1)			
0,2 - 0,6	0,5 - 3,0	0,25 - 1,5	2-4 или 4-6
0,6 - 0,7	3,0 - 6,0	1,0 - 3,0	6-10 или 6-8
> 0,7	6,0 - 9,0	2,0 - 4,5	10-14 или 8 -16

D.3.5 Повторное устройство (обновление) поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего выполняют щебнем той же фракции, что и при основном устройстве. При локальном устройстве размер фракции щебня назначают по таблице D.2 в зависимости от шероховатости окружающего покрытия. Норма расхода щебня – в соответствии с таблицами 9 и 10; вяжущего – 50 % от расчетной по таблицам 9, 10, 11 и 12.

Технология производства работ включает:

- розлив органического вяжущего, россыпь щебня и его уплотнение;
- уход за участками ремонта.

Приложение Е
(обязательное)

Оснащение места производства работ и организация дорожного движения при устройстве поверхностной обработки



Приложение F (справочное)

Форма результатов замеров при устройстве шероховатой поверхностной обработки

Отчет № _____ Дата _____

Исполнитель _____

Место и объемы выполнения работ:

Дорога: _____ с км (ПК) _____ по км (ПК) _____

Длина _____ м, Ширина _____ м, Площадь _____ м²

Атмосферно - климатические условия:

Солнечно Время: с _____ по _____, с _____ по _____ с _____, по _____

Пасмурно Время: с _____ по _____, с _____ по _____ с _____, по _____

Материалы:

Заполнитель: Производитель _____

Порода _____ Фракция _____ мм

Сопrotивляемость дроблению, коэффициент LA _____ %

Сопrotивление истираемости (коэффициент микро-Деваль) _____ %

Показатель формы, _____ %, Коэффициент лещадности _____ %

Вязущее: Тип, марка _____ Производитель _____

Температура подвозимого битума _____ °C

Исходный расход материалов:

Вязущее _____ кг /м²

Заполнитель _____ кг/м² (м³/100 м²)

Тип и состояние верхнего слоя дорожной одежды:

Тип: _____

Состояние верхнего слоя дорожной одежды:

гладкое _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

шероховатое _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

сетка трещин _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

ямочность _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

выпотевание битума _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

недостаток битума _____ (%), с ПК (км) _____ по ПК (км) _____,

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

шелушение, выкрашивание _____ (%),

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

с ПК (км) _____ по ПК (км) _____, с ПК (км) _____ по ПК (км) _____

Выполнение работы:

Очистка поверхности (да, нет) _____ Кол-во проходов по следу, шт. _____

Тип и марка механизма _____

Распределение материалов:

Битум: норма расхода _____ кг/м², общий расход _____ кг

Щебень: норма расхода _____ кг/м² (м³/100 м²), общий расход _____ м³

ПАВ: модифицирующее (название, дозировка) _____

повышающее сцепление (название, дозировка) _____

Время работы Чипсилера:

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Время работы: с _____ по _____, время простоя: с _____ по _____,

Причина: _____

Уплотнение:

Тип катка:

гладковальцовый (марка) _____,

пневмоколесный (марка) _____,

комплексный (марка) _____

Кол-во проходов по следу _____

Контроль качества:

Ширина _____ м

Длина _____ м

Ср. расход битума _____ кг /м²

Ср. расход щебня _____ кг/м² (м³/100 м²)

Шероховатость HS _____ / _____ мм

Наблюдение за условиями формирования:

Атмосферные условия в 24 часа после выполнения работы _____

Условия формирования во времени (интенсивность движения и характер движения) _____

Процесс удаления неприжившегося щебня и устранение дефектов:

Очистка поверхности (да, нет) _____ Кол-во проходов по следу _____

Производитель работ (Ф. И. О) _____

Дата _____

Подпись _____ Место штампа _____

Приложение G

(справочное)

Требования, предъявляемые к типам непарафиновых дорожных битумов, рекомендуемых для битумов с добавками

№ п/п	Характеристики	Единица измер.	Тип битума						Метод проверки
			D25/40	D40/50	D60/80	D80/100	D100/120	D180/200	
1	Пенетрация при 25 °С	0,1 мм	25 - 40	40 - 50	60 - 80	80 - 100	100 - 120	180 - 200	SM EN 1426
2	Температура размягчения	°С	57 - 67	55 - 60	48 - 55	44 - 49	43 - 46	38 - 42	SM EN 1427
3	Пластичность при: - la 5 °С, min. - la 25 °С, min.	см			4,0	5,0	6,0	9,0	SM EN 13587
		см	25	50	100	100	100	100	
4	Хрупкость по Фрассу, максимум	°С	-10	-12	-13	-15	-15	-17	SM EN 12593
5	Температура вспышки, минимум	°С	260	260	250	250	250	240	SM EN ISO 2592
6	Стабильность нагрева тонкой пленки при 163°С (метод RTFOT):								SM EN 12607-1
	- Изменение массы, максимум	%			0,80	0,80	0,8	-	
	- Остаточная пенетрация, минимум	%	-	-	50	47	47	-	
	- Увеличение температуры размягчения, максимум	°С		-	9	9	9		
	- Остаточная пластичность при 25 °С, минимум	см	-		50	75	75		
7	Содержание парафина, максимум	%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	SM EN 12606-2
9	Плотность при 15 °С, минимум	г/см ³	1,0	0,998	0,995	0,992	0,992	0,990	SM EN 15326+A1
10	Сцепление с наполнителем, минимум	%	80	80	80	80	80	80	SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3

Библиография

[1] Постановление Правительства № 80 от 09.02.2012 о минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда на временных или подвижных строительных площадках

[2] Постановление Правительства № 285 от 23.05.1996 об утверждении Положения о приемке строительных работ и установленного оборудования

[3] Методические нормы регламентирующие условия закрытия дорожного движения и установления ограничения скорости движения во время дорожных работ в пределах полосы отвода дороги и/или для защиты дороги, утвержденные совместным приказом Министерства Внутренних дел и Министерства Транспорта и Дорожного Хозяйства № 194/108 от 25.05.2004.

Содержание

Предисловие	56
1 Область применения	57
2 Нормативные ссылки	57
3 Термины и определения	59
4 Общие положения	61
5 Классификация и критерии классификации двойных обратных поверхностных обработок	62
6 Технические условия	63
6.1 Свойства двойной обратной поверхностной обработки.....	63
6.2 Природные наполнители	63
6.3 Вяжущие.....	65
6.4 Дозировки.....	68
7 Общие положения по подготовке к устройству двойных обратных поверхностных обработок.....	70
7.1 Этапы подготовки к устройству двойных обратных поверхностных обработок.....	70
7.2 Планирование и общая подготовка работ	70
7.3 Подготовка опорного слоя.....	71
7.4 Подготовка машин и оборудования.....	71
7.5 Обработка отсева вяжущим для двойной обратной поверхностной обработки, выполняемой с предварительно обработанным отсевом.....	73
8 Устройство двойных обратных поверхностных обработок	74
8.1 Подготовительные мероприятия перед началом работ.....	74
8.2 Выполнение двойной обратной поверхностной обработки	75
9 Контроль качества работ	77
9.1 Этапы контроля качества выполнения работ по устройству двойной обратной поверхностной обработки.....	77
9.2 Контроль качества опорного слоя	77
9.3 Контроль качества материалов перед выполнением работ	77
9.4 Контроль устройства поверхностной обработки	77
9.5 Контроль качества устроенной поверхностной обработки	79
10 Приемка работ.....	81
11 Меры по охране здоровья и безопасности труда	82
Приложение А (обязательное) Определение оптимальных дозировок вяжущего и натуральных наполнителей	83
Приложение В (обязательное) Проверка норм расхода	85
Приложение С (обязательное) Контроль при определении характеристик качества и его периодичность.....	94
Приложение D (справочное) Виды дефектов поверхностной обработки и рекомендуемые способы ремонта	102
Приложение E (обязательное) Оснащение места производства работ и организация дорожного движения при устройстве поверхностной обработки	107
Приложение F (справочное) Форма результатов замеров при устройстве шероховатой поверхностной обработки	108
Приложение G (справочное) Требования, предъявляемые к типам непарафиновых дорожных битумов, рекомендуемых для битумов с добавками.....	110
Библиография	111

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică și standardizare în construcții CT-C D(01-04) „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale” care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Anii Ruslan
Secretar	Eremia Ion
Reprezentant al MIDR	Rogovei Radu
Membri	Bricicaru Ilie
	Proaspăt Eduard
	Buraga Andrei
	Bejan Sergiu
	Railean Alexandr
	Pașa Iurie
	Brăguța Eugen
	Cadociniov Anatolie

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

**COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII
CP D.02.34:2024**

”Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcămînți din beton de ciment”

Responsabil de ediție G. Curilina

Tiraj ex. Comanda nr

**Tipărit IP OATUCL
str. Independenței 6/1
www.oatucl.md**