

**Et. III Proiect pentru ancheta publică, contract nr. 06-15/491 din 08 decembrie 2020, Lot 5**

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

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

CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE, RUTIERE și SPECIALE

**.02.U5**

# CP D.02.U5:2023

**Drumuri și poduri**

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

EDIȚIE OFICIALĂ

### MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2023

**COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII CP D.02.X5:2023**

ICS 90.0000

## 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. din

. . .

1. APROBAT și PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. din (Publicat în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova), cu aplicare din data publicării.
2. ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

MIDR, 2023 EDIȚIE OFICIALĂ

#### 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 criterii de clasificare a tratamentelor bituminoase duble inverse 6
6. Condiții tehnice 7
   1. Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers executat 7
   2. Agregate naturale 7
   3. Lianți 8
   4. Dozaje 12
7. Prevederi generale privind pregătirea execuției tratamentelor bituminoase

duble inverse 14

* 1. Fazele execuției tratamentelor bituminoase duble inverse 14
  2. Programarea și pregătirea generala a lucrărilor 14
  3. Pregătirea stratului suport 15
  4. Pregătirea utilajelor și a echipamentelor 15
  5. Preanrobarea criblurii pentru tratamente bituminoase duble inverse executate

cu criblură preanrobată 16

1. Executarea tratamentelor duble inverse 17
   1. Masuri pregătitoare înainte de începerea lucrărilor 17
   2. Executarea tratamentului bituminos dublu invers 18
      1. Răspândirea liantului bituminos 18
      2. Răspândirea agregatului natural 19
      3. Compactarea 19
      4. Eliminarea excesului de agregat natural 20
      5. Darea în circulație 20
2. Controlul calității lucrărilor 20
   1. Fazele controlului calității lucrărilor de execuție a tratamentului bituminos dublu invers 20
   2. Controlul calității stratului suport 20
   3. Controlul calității materialelor înainte de execuție 20
   4. Controlul execuției tratamentului bituminos 20
   5. Controlul calității tratamentului bituminos executat 22
3. Recepția lucrărilor 24
4. Masuri 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

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 aditiv are 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 îmbrăcăminți din beton de ciment” și cuprinde norme, criterii, cerințe speciale pentru tratamentele bituminoase duble inverse pe îmbrăcăminți din beton de ciment.

Prevederile prezentului Cod practic în construcții stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească tratamentele bituminoase duble inverse pe îmbrăcăminți 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 îmbrăcăminți 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 Ț I I

#### Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcăminți din beton de ciment

Устройство двойных поверхностных обработок обратной последлвательности на цементно- бетонных покрытиях

Execution of double reverse surface treatments on cement concrete pavements

**Data punerii în aplicare: 2023-XX-XX**

#### Domeniul de aplicare

* 1. Prezentul Cod practic în construcții privind execuția tratamentelor bituminoase duble inverse executate la cald sau la rece la drumuri și străzi existente pe îmbrăcăminți 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.
  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.
  3. Acest Cod se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor categoriilor tehnice ale drumurilor/străzilor și a altor zone.

#### 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.02.01:2015 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 granulometrica prin cernere.

SM EN 933-2:2020 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice

ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrica. 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 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 viscozimetrul 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 greutății

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

#### 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 tratamentului 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/m2), 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/m2) sau, masa în kilograme pe metru pătrat (kg/m2) 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.

#### Dispoziții generale

* 1. Tratamentele bituminoase duble inverse executate la cald se realizează cu :
* bitum rutier;
* bitum aditivat;
* bitum modificat cu polimeri.
  1. 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.
  1. 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.
  1. 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.
  2. Tratamentele bituminoase duble inverse nu se aplică pe îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment care prezintă următoarele tipuri de defecte:

1. defecțiuni ale structurii:

* pompaj:
* tasarea dalelor;
* faianțare;
* distrugerea totală a dalelor;

1. defecțiuni ale îmbrăcăminților:

* rupturi;
* gropi.
  1. Tratamentele bituminoase duble inverse nu măresc capacitate portantă a drumurilor.
  2. 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 performantelor necesare, a studiului tehnico-economic și a zonei climaterice.

**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 decolmatate sau cu mastic în exces);  - tratament de întreținere | - bitum modificat  - bitum aditivat | criblură preanrobată1) | - |
| II / II | - bitum aditivat | criblură preanrobată1) | criblură |
| III / III | - bitum  - bitum aditivat | criblură preanrobată1) | criblură |
| IV-V / IV-V | - bitum  - bitum aditivat | criblură preanrobată1) | 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. | | | | | | |

#### Clasificare și criterii de clasificare a tratamentelor bituminoase duble inverse

* 1. Tratamentele bituminoase duble inverse pot fi:

1. După felul agregatelor naturale:

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

1. După modul de tratare a agregatelor naturale:

* tratamente cu agregate netratate cu liant bituminos;
* tratamente cu agregate preanrobate.
  1. 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.
  2. Tratamentele bituminoase duble inverse executate la rece se aplică pe suprafața uscată sau umedă. Este interzisă execuția pe timp de ploaie.
  3. 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.

#### Condiții tehnice

##### Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers executat

* + 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 lunecoasa;  -suprafața exudată;   * peladă; * praguri: max. 1%; * dislocare agregat: max. 1%; * suprafața șiroită | SM SR EN 12272-2 |

##### Agregate naturale

* + 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.
  + 1. 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. | | | | |

* + 1. 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 |
| 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 (dmax), %, max., * trecere pe sita inferioară (dmin), %, max. | | 1-10 (Gc 90/10)  10 | | | SM EN 933-1 |
| 3 | Coeficient de aplatizare, %, max. | | 25 (A25) | | | SM EN 933-3 |
| 4 | Indice de forma, %, max. | | 25 (SI25) | | | 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 (f1,0)\* | 0,5 (f0,5) | 0,5 (f0,5) | SM EN 933-1 |
| 7 | Rezistență la fragmentare, coeficient LA, %,  max. | drumuri/străzi de categoria tehnică I - III | 20 (LA20)  25 (LA25) | | | SM EN 1097-2 |
| drumuri/străzi de categoria tehnică IV - V |
| 8 | Rezistenta la uzura (coeficient mciro-Deval) %,  max. | drumuri/străzi de categoria tehnică I - III | 15 (MDE 15)  20 (MDE 20) | | | SM EN 1097-1 |
| drumuri/străzi de categoria tehnică IV - V |
| 9 | Rezistența la acțiune a sulfatului de magneziu, %, max. | | 6 | | | SM SR EN 1367-2 |
| 10 | Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri:   * pierderea de masă (F) %, max. * pierderea de rezistență (ΔSLA) %, max. | | 2 (F2)  20 | | | SM SR EN 1367-1 |

* + 1. Sitele și ciururile de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale vor avea ochiuri pătrate, conform SM EN 933-2.
    2. 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.
    3. Fiecare lot de material trebuie însoțită 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.
    4. 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.
  1. **Lianți**
     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:

1. 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;

1. 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;

1. 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.
  + 1. 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  Creșterea punctului de înmuiere | %  °C | > 53  < 8 | > 50  < 9 | > 46  < 9 | SM EN 12607-1 |
| 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 | mm2/s | > 370 | > 295 | > 230 | SM EN 12595 |
| Nota - \* - Variația masei poate fi pozitivă sau negativă. | | | | | |

* + 1. Adezivitatea dintre piatra spartă și bitum se determină în conformitate cu SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3.
    2. 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.
    3. 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 25oC, | 0,1 mm | 60 - 80 | 80 - 100 | 50 - 70 | 70 - 100 | SM EN 1426 |
| Punct de înmuiere | oC | 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:  - 5oC,  - 25oC, | cm cm | > 4  100 | > 5  100 | > 4  > 100 | > 5  > 100 | SM EN 13587 |
| 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 163oC (metoda RTFOT):   * variația de masă * penetrația reziduală * creșterea punctului de înmuiere * ductilitatea reziduală la 25oC | %  %  %  cm | < 0,6  -  < 9  > 50 | < 0,8  -  < 9  > 75 | < 0,6  > 50  < 9  > 50 | < 0,8  > 46  < 9  > 75 | SM EN 12607-1 |
| Adezivitatea pe agregat | % | > 80 | > 80 | > 80 | > 80 | SM EN 15626 sau SM SR EN 12272-3 |

* + 1. Bitumul folosit la prepararea bitumului aditivat tip BaD60/80a și BaD80/100a este bitumul tip D60/80 și D80/100, care trebuie să corespunda 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.
    2. 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 200oC;
* să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia.
  + 1. Prepararea bitumului aditivat se efectuează pe șantier sau în rafinărie.
    2. 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/cm2 | ≥ 2 la 10ºC | ≥ 3 la 5ºC | ≥ 2 la10ºC | 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 |

* + 1. Polimerii utilizați pentru prepararea bitumului modificat sunt de tipul elastomerilor plastici Iiniari și sunt conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător. Polimerii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementarilor în vigoare.
    2. 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.
    3. Prepararea bitumului modificat se efectuează pe șantier sau în rafinărie.
    4. Bitumul rutier, bitumul aditivat și bitumul modificat se depozitează separat, pe tipuri de lianți, astfel:
* bitumul rutier și bitumul aditivat se depozitează în recipienți 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 recipienți metalici verticali, 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 Iiantului pe aceasta perioadă trebuie să fie conform tabelului 11 prezentului Cod.

* + 1. 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. | | | | | |

* + 1. 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.
    2. 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.
  1. **Dozaje**
     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/m2 | Materiale | Condiții de  admisibilitate dozaje, kg/m2 |
| 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 | | | | | |

* + 1. 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/m2 | Materiale | Condiții de admisibilitate dozaje, kg/m2 |
| 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 |

* + 1. 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.
    2. Studiul preliminar, în vederea proiectări 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 (faianțare, 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.
   * 1. 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.

##### Prevederi generale privind pregătirea execuției tratamentelor bituminoase duble inverse

* 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.

##### Programarea și pregătirea generală a lucrărilor

* + 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.
    2. De către executant trebuie stabilit un plan de lucru în vederea eșalonării operațiilor de pregătire și de execuție a tratamentului bituminos.
    3. Executantul trebuie să constituie echipe specializate de lucru și să efectueze instruirea profesională a acestora privind condițiile tehnice de execuție.
    4. Trebuie stabilite măsuri necesare pentru pregătirea stratului suport înainte de execuția tratamentului bituminos, conform punctului 7.3 a prezentului Cod.
    5. Trebuie programată perioada optimă de execuție a lucrărilor.
    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. 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.
    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 necorespunzătoarea tratamentului bituminos.
    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, ºC | 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 componenților |

(*continuă*)

**Tabelul 11** (*sfârșit*)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Tipul liantului | Durata maximă de  stocare, zile | Temperatura liantului la stocare, ºC | 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 cationic~~ă~~ 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 |

* + 1. 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.
    2. Înainte de începerea lucrărilor trebuie efectuată verificarea stării tehnice a utilajelor.

##### Pregătirea stratului suport

* + 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.
  + 1. Beneficiarul și executantul încheie un document de verificare a realizării lucrărilor pregătitoare și stabilesc trecerea la executarea tratamentului bituminos.

##### Pregătirea utilajelor și a echipamentelor

* + 1. Pentru realizarea fazelor tehnologice de execuție a tratamentelor bituminoase duble inverse, utilajele și echipamentele necesare trebuie să respecte prevederile SM SR EN 12271.
    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.
   * 1. Pentru pregătirea stratului suport:
5. utilaj pentru perierea mecanică și spălarea stratului suport: un singur echipament sau două echipamente distincte (perie mecanică și utilaj pentru spălare sub presiune);
6. dispozitive pentru efectuarea plombărilor și pentru colmatarea fisurilor, crăpăturilor și rosturilor.
   * 1. Pentru executarea tratamentului dublu invers:
7. Pentru răspândirea liantului:
   1. 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 ±1ºC;
* detector de nivel minim și maxim;
* termostat cu interval de reglare a temperaturii (25 - 200) ºC (în cazul bitumului rutier, bitumului modificat, bitumului aditivat și a emulsiei bituminoase cu vâscozitate ridicată), cu exactitate de ±5°C;
* dispozitive electronice pentru reglarea instantanee a dozajului;
  1. rampa de răspândire a liantului cuplata la răspânditor, care poate fi constituita 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;
  1. 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;
  1. eroarea maximă admisă la răspândirea liantului:
* ±5% în secțiune transversală;
* ±5% față de dozajul stabilit prin studiul preliminar de laborator;
  1. în cazul tratamentelor bituminoase executate la cald autorăspânditorul de bitum trebuie să respecte reglementările în vigoare privind transportul bitumului fierbinte.

1. 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.
  1. 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: ±5%;
* viteza de lucru: (3 - 6) km/h;
* lățime de lucru: (2,5 - 4) m.
  1. 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.

1. Pentru compactarea tratamentului bituminos se folosește compactor cu pneuri, cu următoarele caracteristici:

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

1. Pentru eliminarea excesului de agregat natural:

* utilaje aspiratoare;
* utilaj pentru periere și aspirare.

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

* + 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.
    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.
  + 1. Fluxul tehnologic constă în următoarele operații:

1. 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;

1. încălzirea liantului, dozarea și introducerea în malaxor;
2. amestecarea componenților, criblură-liant și evacuarea criblurii preanrobate în buncărul de stocare.
   * 1. 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, ºC | | |
| 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 |

* + 1. Durata optimă de malaxare se stabilește pe șantier prin încercări preliminare. Durata minimă de malaxare este de 30 s.
    2. 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.
    3. 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.
    4. Perioada maximă de depozitare a criblurii preanrobate este de 6 zile.

#### Executarea tratamentelor bituminoase duble inverse

##### Măsuri pregătitoare înainte de începerea lucrărilor

* + 1. Înainte de începerea lucrărilor, sectorul de lucru trebuie să fie amenajat și semnalizat conform reglementarilor în vigoare și Anexei E.
    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.
    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 | >15oC  timp frumos, fără ploaie sau vânt | uscată |
| 2. | Bitum modificat | iunie-august | >20oC  timp frumos, fără ploaie sau vânt | uscată |
| 3. | Emulsie bituminoasă  cationică pe baza de bitum rutier sau bitum modificat | mai-septembrie | >15oC  timp frumos, fără ploaie | uscată sau umedă |

* 1. **Executarea tratamentului bituminos dublu invers**
     1. **Răspândirea liantului bituminos**
        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.
        2. Pentru asigurarea dozajului prevăzut în punctele 6.4.1 și 6.4.2, se efectuează încercări preliminare de stropire.
        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.
        4. Temperatura lianților la punerea în operă (răspândire), trebuie să fie conforma tabelului 14.

**Tabel 14 - Temperatura lianților la punerea in opera**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Tipul liantului | Temperatura de răspândire a liantului, oC |
| 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)oE  emulsie cu pseudo-vâscozitate >12 oE | temperatura atmosferică 60 - 70 |

* + - 1. Răspândirea liantului trebuie efectuată omogen, pe toată suprafața benzii de Iucru. Ea se realizează respectând următoarele:
         * în prealabil pe benzile laterale ale pârtii 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.
      2. 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.
      3. Lungimea fâșiilor de stropire cu liant se stabilește în funcție de capacitatea răspânditorului de agregate, astfel încât să poată fi acoperite fără întrerupere.
      4. 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, așezata 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).
    1. **Răspândirea agregatului natural**
       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.
       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.
       3. Pentru asigurarea respectării dozajului prescris de agregate naturale se efectuează încercări preliminare de răspândire.
       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.
       5. Răspândirea agregatului natural trebuie să asigure acoperirea în întregime și uniformă a benzii stropite cu liant.
       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.
       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.
    2. **Compactarea**
       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.

* + - 1. 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.
      2. Timpul scurs între răspândirea agregatului natural pe o bandă și prima trecere a compactorului nu trebuie să depășească 1 minut.
    1. **Eliminarea excesului de agregat natural**
       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.
       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.
    2. **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.

#### Controlul calității lucrărilor

##### 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.

##### Controlul calității stratului suport

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

##### 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.

##### Controlul execuției tratamentului bituminos

* + 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 |

* + 1. 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.
    2. Pentru asigurarea controlul 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.
    3. Proceduri privind controlul echipamentelor și dispozitivelor de monitorizare și măsurare.
       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.
       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.
    4. Proceduri privind supravegherea și măsurarea produsului
       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.

* + 1. 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.

* + 1. 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.

##### Controlul calității tratamentului executat

* + 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. | | | |

* + 1. 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 – Categorii de performanță**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Caracteristici cerute prin mandat** | | **Categorii** | | | | | | |
| **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**  macrotextură | 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 macrotexturii maxime | | | | |
| **Coeziune a liantului** încercarea cu pendulul (SM EN 13588) – emulsie de  bitum | SM EN 13808 | J/cm2 | Categorii care trebuie alese din standardul SM EN 13808, tabelul 4 | | | | | |
| **Coeziune a liantului**  (SM EN 13588) – bitumuri fluxate și fludifiate | SM EN 15322 | J/cm2 | Categorii 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/cm2 | Categorii care trebuie alese din standardul SM EN 15322, tabelul 4 | | | | | |
| **Agregate** – Rezistența la polizare PSV | SM SR EN 13043 |  | Categorii care trebuie alese din standardul SM SR EN 13043 | | | | | |
| **Agregate** – rezistența la uzură prin încercarea Micro Deval; sau încercarea cu  pneuri cu crampoane | SM SR EN 13043 |  | Categorii 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 macrotextură mare de categoria 5, este în contradicție cu o exudare (P1) cu valoare mare, de categoria 1. | | | | | | | | |

#### Recepția lucrărilor

* 1. Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu [2] în două etape:
* la terminarea lucrărilor (preliminară);
* finală, la expirarea perioadei de garanție.
  1. Recepția la terminarea lucrărilor (preliminară)
     1. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările sunt terminate, la cel puțin o lună de la darea în circulație.
     2. Comisia de recepție va examina lucrarea executată față de documentația tehnică aprobată și documentația de control întocmită în timpul execuției conform prezentului Cod.
     3. Evidenta tuturor verificărilor din timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției la terminarea lucrărilor.
     4. Vizual suprafețele tratate nu trebuie să prezinte excese de liant sau porțiuni cu deficit de liant.
     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.
     6. Perioada de garanție este cea stabilită prin contractul de execuție, dar nu mai puțin de un an de la data recepției preliminare.
  2. Recepția finală
     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.
     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.

#### Măsuri de securitatea și sănătatea în muncă

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

* 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.
  2. Studiul preliminar va consta din:
     1. Stabilirea elementelor de bază

1. Natura și caracteristicile agregatelor naturale, conform tabelului 1, în funcție de următorii parametrii:

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

1. Caracteristicile lianților bituminoși:

* bitum rutier, conform tabelului 2;
* bitum modificat, conform tabelului 3;
* bitum aditivat, conform tabelului 4;
* emulsii bituminoase cationice, conform tabelului 5.
  + 1. 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.
    2. Alegerea liantului bituminos se face în conformitate cu prevederile punctului 5.2 în funcție de următorii parametrii:
       - structura și intensitatea traficului (categoria tehnică a drumului sau categoria străzii);
       - zona climatică - rutieră;
       - condiții economice.
  1. Încercări preliminare
     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.
     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.
     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.
     4. Erorile maxime admise ale sistemelor de dozare, față de dozajele stabilite sunt:

1. pentru răspândirea liantului: 5 %
2. 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.
  + 1. 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.
    2. 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

* 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
  1. Gradul de răspândire și uniformitate a răspândirii liantului și agregatelor se determină în conformitate cu SM SR EN 12272-1.
  2. **Determinarea gradului de răspândire a liantului**
     1. Metoda de Încercare constă în colectarea unor probe de liant aplicat de răspânditorul de liant pentru determinarea gradului mediu a răspândirii.
     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.
     3. Tăvile sunt rectangulare din metal sau alt material suficient de robust pentru a rezista Ia deformare în timpul utilizării și pot conține un material absorbant pentru a se împiedica scurgerea liantului.
     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.
  + 1. 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.
    2. 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.
  + 1. La setul de tăvi, dale sau plăci folosite pentru încercare, dimensiunile laturilor fiecăreia nu trebuie să difere cu mai mult de 10 mm.
    2. Locul încercării trebuie să fie la cel puțin 30 m de locul de începere a răspândirii liantului.
    3. 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.
    4. Se înregistrează masa fiecărui dispozitiv de prelevare a probelor după răspândire.
    5. Exprimarea rezultatelor:

1. Se calculează masa liantului:

𝑀i = 𝑀2i × 𝑀1i (B.1)

unde:

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

𝑀2i - este masa dispozitivului de prelevare după răspândire, kg;

𝑀1i - este masa dispozitivului de prelevare, înainte de răspândire, kg.

1. Se calculează gradul de răspândire:

unde:

𝑑i

= 𝑀i

𝐴i

(B.2)

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

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

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

1. Se calculează valoarea medie a gradului de răspândire a liantului:

(𝑑1 + 𝑑2 + 𝑑3 + 𝑑4 + 𝑑5 + ⋯ + 𝑑n)

𝐷 =

𝑁 (B.3)

unde:

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

𝑑1 𝑙𝑎 𝑑n - sunt gradele de răspândire ale liantului, pe fiecare dispozitiv de prelevare;

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

1. Se calculează gradul de proporționalitate:

𝑃R

= (𝑑max — 𝑑min)

𝐷

(B.4)

unde:

𝑃R - este gradul de proporționalitate;

𝑑max - este valoarea maximă a gradului de răspândire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare;

𝑑min - este valoarea minimă a gradului de răspândire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare.

1. 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.

* + 1. 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.
  1. **Determinarea gradului de răspândire a agregatului natural**
     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.
     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.
     3. Dimensiunile interioare ale cutiei sunt:
* lungime egală cu 800±2 mm;
* lățime egală cu 250±2 mm;
* înălțime egală cu 40±2 mm.
  + 1. Capacul trebuie să aibă fie gradații de 5 mm, fie sa fie gradat direct în litri pe metru pătrat (5 mm sunt echivalenți cu 0,25 l/m2). Pentru o citire mai ușoara, 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.
    2. Determinarea gradului de răspândire a agregatului natural se face prin doua metode:
* Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în volum;
* Determinarea gradului de răspândire a agregatelor în masă.
  + - 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 așezata în poziție verticală, apoi se lovește de trei ori pe o suprafața rigidă astfel încât suprafața superioara a agregatelor conținute in 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/m2) pe gradațiile marcate pe capacul fiecărei cutii cu exactitatea de 0,25 l/m2, adică volumul masic al agregatelor.
3. Exprimarea rezultatelor
   1. În cazul în care scala de pe cutie este gradată în milimetri, gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

1

𝑅V = 3 ×

𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3 =

20

𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3

60 (B.5)

unde:

𝑅V - este gradul de răspândire a agregatelor, l/m2;

𝐻1; 𝐻2; 𝐻3 - sunt înălțimile ale nivelurilor suprafeței superioare a agregatelor din cele trei cutii, mm.

* 1. În cazul în care cutia este gradată în litri pe metru pătrat (l/m2), gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

𝑅V

= 𝑉1 + 𝑉2 + 𝑉3

3

(B.6)

unde:

𝑅V - este gradul de răspândire a agregatelor, l/m2;

𝑉1; 𝑉2; 𝑉3 - sunt volumele, l/m2.

* 1. 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.

* + - 1. 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
   1. Gradul de răspândire a agregatelor se calculează cu următoarea relație:

5𝑅 = × (𝑀 + 𝑀 + 𝑀 )

M  1 2 3 (B.7)

3

unde:

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

𝑀1; 𝑀2; 𝑀3 - sunt masele agregatelor determinate pentru fiecare din cele trei cutii, kg.

* 1. 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 𝑅M în kilograme pe metru pătrat (kg/m2), plecând de la gradul de răspândire 𝑅V, exprimat în litri pe metru pătrat (l/m2) se poate folosi tabelul В.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 | | | 𝑅M  kg/m2 |
| 10-14 |  | 11-6 | 𝑅V × 1,45 |
| 6-8 | 6-10 | 8-11 | 𝑅V × 1,50 |
| 4-6 |  |  | 𝑅V × 1,55 |
| 2-4 |  | 2-6 | 𝑅V × 1,60 |

1. Altă exprimare a rezultatelor:
   1. Intervalul de proporționalitate se calculează folosind una din următoarele relații:

sau

𝑃R

= 3(𝐻max — 𝐻min) (𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3)

(B.8)

sau

𝑃R

𝑃

= 3(𝑀max — 𝑀min) (𝑀1 + 𝑀2 + 𝑀3)

= 3(𝑉max — 𝑉min)

(B.9)

(B.10)

R (𝑉1 + 𝑉2 + 𝑉3)

unde:

𝑃R - este intervalul de proporționalitate;

𝐻max; 𝐻min - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

𝑀max; 𝑀min - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

𝑉max; 𝑉min - sunt valorile maxime și minime înregistrate în cursul încercărilor cu cele trei cutii;

𝐻1; 𝐻2; 𝐻3 - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii;

𝑀1; 𝑀2; 𝑀3 - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii;

𝑉1; 𝑉2 + 𝑉3 - sunt determinările respective ale agregatelor conținute în cutii.

* + 1. 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.
  1. **Determinarea uniformității răspândirii liantului**
     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”.
     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 ±0,2 mm și 100 mm x 200 mm cu toleranțe ±1 mm.
     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.
     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.
     5. Exprimarea rezultatelor

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

𝑀i = 𝑀2i × 𝑀1i (B.11)

unde:

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

𝑀2i - este masa dispozitivului de prelevare după răspândire, kg;

𝑀1i - este masa dispozitivului de prelevare, înainte de răspândire, kg.

1. Se calculează media aritmetică a tuturor maselor de liant astfel:

𝑀1 + 𝑀2 + ⋯ + 𝑀N

(B.12)

unde:

𝑋 = 𝑁

𝑋 - este media aritmetică a tuturor maselor de liant;

𝑀1 - este masa de liant reținută pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

𝑀2 - este masa de liant reținuta pe al doilea dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

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

𝑁 - este numărul de dispozitive de prelevare.

1. Se calculează dispersia astfel:

𝑆2

[(𝑀1 — 𝑋)2 + (𝑀2 — 𝑋)2 + ⋯ + (𝑀n — 𝑋)2]

= (𝑁— 1) (B.13)

unde:

𝑆2 - este dispersia tuturor maselor de liant;

𝑀1 - este masa de liant reținută pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, kg;

𝑀2 - 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.

1. Abaterea standard 𝑆, este rădăcină pătrată a dispersiei, adică √𝑆2.
2. Se calculează coeficientul de variație astfel:

𝑆

𝐶V = 𝑋 × 100

(B.14)

unde:

𝐶V - este coeficientul de variație;

𝑆 - este abaterea standard;

𝑋 - este media aritmetică a tuturor maselor de liant.

1. Se înregistrează rezultatele și se reprezintă grafic pe formularul B.1.
   * 1. 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 utilizata;
* 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 semnătură persoanei responsabile cu efectuarea încercării.
  1. **Determinarea uniformității răspândirii agregatelor**
     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 greutăți sunt înregistrate. Aceasta încercare este cunoscuta de asemenea ca “Determinarea distribuției transversale a agregatelor”.
     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.
     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:

𝑀1 + 𝑀2 + ⋯ + 𝑀N

(B.15)

unde:

𝑋 = 𝑁

𝑋 - este media aritmetică a maselor agregatelor din fiecare celulă, kg;

𝑀1 - este masa agregatelor extrase din prima celulă, kg;

𝑀2 - este masa agregatelor extrase din a doua celulă, kg;

𝑀N - este masa agregatelor extrase din a N-lea celulă, kg;

𝑁 - este numărul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

1. Se calculează dispersia:

𝑆2

[(𝑀1 — 𝑋)2 + (𝑀2 — 𝑋)2 + ⋯ + (𝑀n — 𝑋)2]

= (𝑁— 1) (B.16)

unde:

𝑆2 - este dispersia;

𝑀1 - este masa agregatelor extrase din prima celulă, kg;

𝑀2 - este masa agregatelor extrase din a doua celulă, kg;

𝑀N - este masa agregatelor extrase din a N-lea celulă, kg;

𝑁 - este numărul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

1. Abaterea standard S, este rădăcină pătrata a dispersiei, adică √𝑆2.
2. Se calculează coeficientul de variație:

𝑆

(B.17)

unde:

𝐶V - este coeficientul de variație;

𝑆 - este abaterea standard;

𝑋 - este media aritmetică.

𝐶V = 𝑋 × 100

1. Se înregistrează rezultatele și se efectuează graficul pe formularul B.2.
   * 1. Raportul de încercare trebuie sa 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.
  1. Controlul echipamentelor și dispozitivelor de monitorizare și măsurare
     1. Trebuie elaborate proceduri documentate pentru a se garanta ca echipamentele de încercare, monitorizare și măsurare funcționează continuu în limitele tolerantelor declarate în procedurile descrise de antreprenor.
     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.
  2. Formulare pentru înregistrarea rezultatelor și efectuarea graficilor de uniformitatea răspândirii liantului și agregatelor:

##### Formularul B.1

**Determinarea uniformității răspândirii liantului**

Identificarea răspânditorului și a rampei de răspândire Tipul liantului ...............................................................

Gradul de răspândire și coeficientul de

variație specificat ........................................................

Înălțimea de răspândire...............................................

Data ................................................

Locul încercării ...............................

Numele responsabilului

încercării .........................................

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  𝑖 | **Rezultate** | | |  | **Graficul distribuției transversale**  (se trasează valorile M și X pe axa x) X | | | | | | | | | | | |
| 𝑀2i | 𝑀1i | 𝑀i |
| 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 Cv............................

Configurația .................................................

Mărimea probei............................................

Observații ....................................................

Semnătură responsabilului încercării ..........

##### 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 | **Masa**  𝑴𝒊 |  | **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 Cv............................

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 | Înaintea fiecărei utilizări |
| 2 a |  | Temperatura | Controlul condițiilor de | Fiecare zi |
|  |  | cisternei | păstrare | lucrătoare |
| 2 b | Cisterne (statice) | Măsurarea vâscozității | Controlul modificărilor proprietăților liantului | La o săptămână după ultima livrare |
|  | pentru păstrarea  liantului | (exemplu: penetrație, STV |  | în cisternă**а** |
|  |  | sau Engler) după |  |  |
|  |  | cum este indicat în |  |  |
|  |  | FPC |  |  |

(*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 | Înaintea începerii 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 | Înaintea începerii 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 viscozitatea corectă, care este controlată prin temperatură. Majoritatea cisternelor de răspândire sunt dotate cu o jojă care indică nivelul liantului sub care nu este  posibilă reîncălzirea 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 Ia 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 agrement | Cerințe relative la emulsiile de bitum, Ia bitumurile fluidifiate 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 | Frecventa 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  agrement | 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 С.6 – Frecvențe minime de inspecție și de încercare în timpul execuției lucrărilor**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Inspecție / Încercare | Scop | Frecventa 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 F4a: la fiecare 10 000 m2 și când se schimbă natura sau sursa liantului  Categoria F3a: la fiecare 25 000 m2 și când se schimbă natura sau sursa liantului |
|  |  |  | Categoria F2a: la fiecare 100 000 m2 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 m2 și când se schimbă natura sau sursa liantului  Categoria F1: la fiecare 100 000 m2 și când se schimbă natura sau sursa liantului |
|  |  |  | Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității |

(*continuă*)

**Tabelul С.6** (*sfârșit*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Inspecție / Încercare | Scop | Frecventa 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 | Categoria F4a: la fiecare 10 000 m2 și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor  Categoria F3a: la fiecare 25 000 m2 și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor  Categoria F2a: la fiecare 100 000 m2 și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor  Categoria F1: raportul între cantitatea de agregate utilizată și suprafața tratamentului bituminos pe fiecare șantier  Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității |
| 4 | Coeficientul de variație transversală a agregatelor (SM SR EN 12272-1) | Verificarea că răspânditorul de agregate corespunde specificației | Categoria F2: la fiecare 25 000 m2 și când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor  Categoria F1: la fiecare 100 000 m2 ;I când se schimbă granulometria sau sursa agregatelor  Categoria F0: așa cum este stabilit în planul calității |
| **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 | Inspecție | Asigurarea că | Fiecare zi lucrătoare |
|  | înregistrare a temperaturii | vizuală | aparatele funcționează |  |
|  |  |  | corect |  |
| 1b |  | Încercare de | Verificarea că | 1. La instalare |
|  |  | exactitate | temperaturile reale | 2. După o reparație |
|  |  |  | sunt corect măsurate | importantă |
|  |  |  | și / sau corect | 3. Anual |
|  |  |  | înregistrate | 4. Când se pare că |
|  |  |  |  | aparatele nu |
|  |  |  |  | funcționează corect |
| 2a | Aparate de măsurare și | Inspecție | Asigurarea că | Fiecare zi lucrătoare |
|  | înregistrare a presiunii | vizuală | aparatele funcționează |  |
|  | (dacă este măsurat |  | corect |  |
| 2b | debitul, nu este necesară  măsurarea presiunii, a se vedea „Debitmetre” de | Încercare de exactitate | Verificarea că presiunile reale sunt corect măsurate și / | 1. La instalare 2. După o reparație importantă |
|  | mai jos) |  | sau corect înregistrate | 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 |  | Inspecție vizuală | Asigurarea că | Fiecare zi lucrătoare |
|  |  |  | aparatele |  |
|  |  |  | funcționează corect |  |
| 3b |  | Încercare de | Verificarea că vitezele | 1. La instalare |
|  | Aparate de control a | exactitate | reale sunt corect | 2. După o reparație |
|  | vitezei |  | măsurate și / sau | importantă |
|  |  |  | corect înregistrate | 3. Anual |
|  |  |  |  | 4. Când se pare că |
|  |  |  |  | aparatele nu |
|  |  |  |  | funcționează corect |
| 4 | Debitmetre | Compararea | Verificarea că precizia | 1. La instalare |
|  | (aparatură mecanică) | cantității reale | răspunde exigențelor | 2. După o reparație |
|  |  | cu cantitatea | sistemului de control | importantă |
|  |  | măsurată | al producției | 3. Anual |
|  |  |  |  | 4. Când se pare că |
|  |  |  |  | aparatele nu |
|  |  |  |  | funcționează corect |
| 5 | Jojă gradată sau alt | Compararea | De a se permite | 1. La instalare |
|  | dispozitiv pentru | măsurării cu | măsurarea cantității | 2. După o reparație |
|  | indicarea volumului sau | cantitatea | totale răspândite pe | importantă a |
|  | masei liantului în cisternă | măsurată | șantier respectând | rezervorului |
|  |  |  | toleranțele precizate | 3. Când se pare că |
|  |  |  | în sistemul de control | aparatele nu |
|  |  |  | al producției | funcționează corect |
| 6a |  | Dozajul liantului | Asigurarea că dozajul | 1. La preparare |
|  |  |  | liantului răspândit se | 2. După o reparație |
|  |  |  | încadrează în | importantă |
|  | Răspânditor de liant |  | tolerantele specificate | 3. Anual, înaintea  primului șantier |
| 6b | Precizia de | Asigurarea că precizia |
|  |  | răspândire a | răspândirii liantului se | 4. Când se pare că |
|  |  | liantului | încadrează în | aparatele nu |
|  |  | toleranțele specificate | funcționează corect |
| 7. a. |  | Dozajul | Asigurarea că dozajul | 1. La preparare |
|  |  | agregatelor | agregatelor | 2. După o reparație |
|  |  |  | răspândite se | importantă |
|  |  |  | încadrează în | 3. Anual |
|  | Răspânditor de agregate |  | tolerantele specificate | 4. Când se pare că aparatele nu funcționează corect |
| 7. b. | Precizia de răspândire a | Asigurarea că precizia răspândirii |
|  |  | agregatelor | agregatelor se |  |
|  |  |  | încadrează în |  |
|  |  |  | tolerantele specificate |  |
| 8a |  | Inspecție vizuală | Asigurarea că | Fiecare zi lucrătoare |
|  |  |  | aparatura |  |
|  |  |  | funcționează corect |  |
| 8b |  | Încercare de | Verificarea că | 1) La preparare |
|  | Aparatură de cântărire | exactitate | masele reale sunt corect măsurate și/ | 2) După o reparație importantă |
|  |  |  | sau corect | 3) Anual |
|  |  |  | înregistrate | 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 | Inspecția | Asigurarea că | Pe vreme caldă, în |
|  | cilindrilor | vizuală a | suprafața cilindrilor | fiecare zi lucrătoare și |
|  |  | pulverizatoarelor | este permanent | la fiecare șantier |
|  |  |  | umedă în situația |  |
|  |  |  | de vreme caldă |  |
| 10 | Dispozitiv de periere | Inspecția | Menținerea | O dată în fiecare zi |
|  |  | periilor, a | eficientei | lucrătoare |
|  |  | pulverizatoarelor | dispozitivului de |  |
|  |  | și a | periere |  |
|  |  | dispozitivului de |  |  |
|  |  | aspirare |  |  |
| 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. | | | | |

##### Anexa D

(normativă)

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

* 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 | Frezarea pragurilor de pe îmbrăcămintea rutieră cu răspândirea ulterioară a liantului și pietrei sparte fine (D.3.3) |
| Îmbrăcăminte nepregătită (denivelări necorectate) |
| 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 | Executarea tratamentului bituminos pe benzi de rulare cu dozaj de liant redus (D.3.5) |
| Necorespunderea sortului agregatului condițiilor de circulație (trafic greu intens) |

*(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 оС) 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 răspândi 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 |
| Necorespunderea 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 |
| Exudarea în pete cu poansonarea agregatului | Depășirea dozajului de liant | Executarea repetată a tratamentului bituminos cu dozaj de liant redus (d.3.5) |
| Necorespunderea sortului agregatului intensității traficului rutier |
| Pelade | Executarea tratamentului bituminos în condiții meteorologice nefavorabile (umiditate ridicată, stratul suport rece sau umed) | Executarea repetată a tratamentului bituminos |

* 1. 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.
  2. Remedierea tratamentelor bituminoase
     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.
     2. În baza cauzei apariție 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.
     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.

* + 1. 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 |
| HS  (SM SR EN 13036-1) | adâncimea medie a rugozității, mm | înălțimea medie a neregularităților, mm |
| 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 |

* + 1. 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

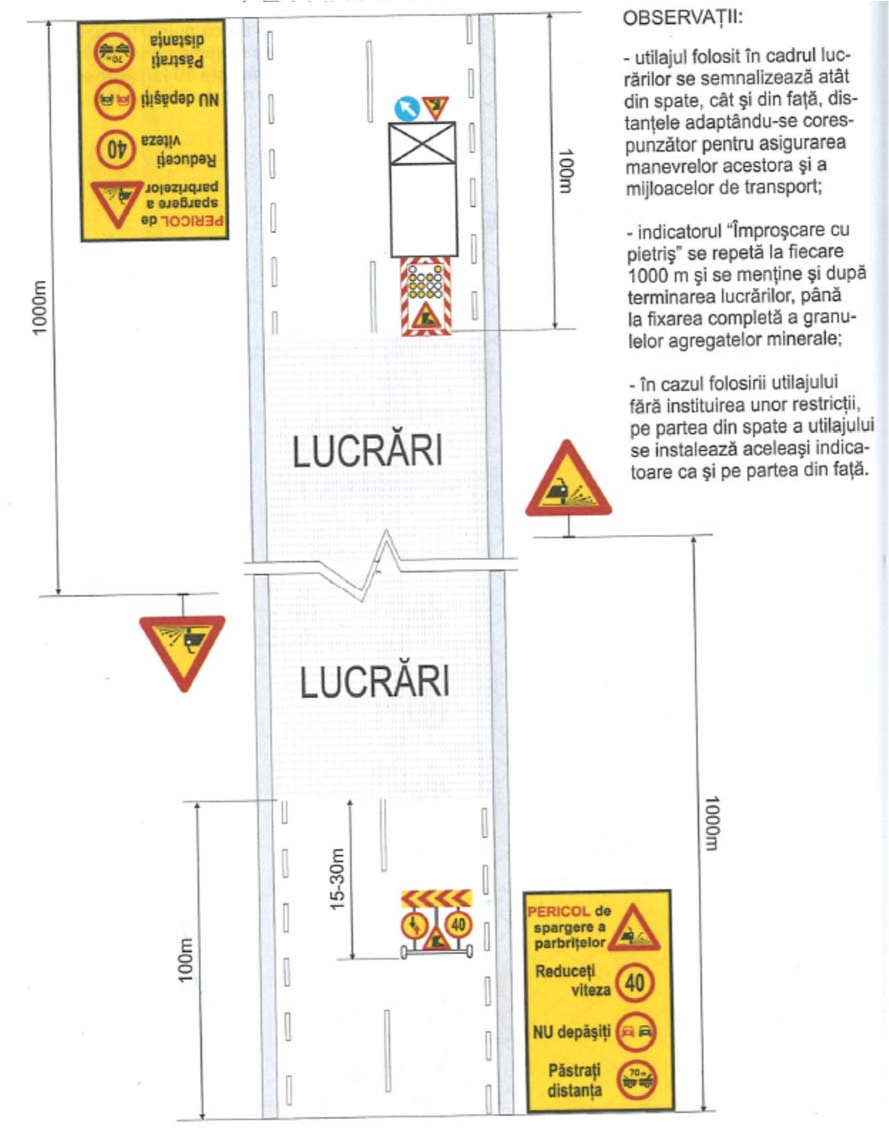
- în conformitate cu tabelele 9 și 10; liant - 50% din dozajul conform tabelelor 9, 10, 11 și 12. Tehnologia include:

* 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 °С

**Dozajul inițial:**

Liant kg/m2

Agregat kg/m2 (м3/100 м2)

**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 (м3/100 м2), consumul total м3

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 compactorului:

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 (м3/100 м2), consumul total м3

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 compactorului:

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 (м3/100 м2) 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

CP D.02.U5:2023

#### 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 | oC | 57 - 67 | 55 - 60 | 48 - 55 | 44 - 49 | 43 - 46 | 38 - 42 | SM EN 1427 |
| 3 | Ductilitate:   * la 5 °C, min. * la 25 °C, min. | cm cm | 25 | 50 | 4,0  100 | 5.0  100 | 6.0  100 | 9,0  100 | SM EN 13587 |
| 4 | Punct de rupere Fraass, max. | oC | -10 | -12 | -13 | -15 | -15 | -17 | SM EN 12593 |
| 5 | Punct de inflamabilitate, min. | oC | 260 | 260 | 250 | 250 | 250 | 240 | SM EN ISO 2592 |
| 6 | Stabilitate la încălzire în strat subțire a bitumului la 163 oC (metoda RTFOT): |  | -  \_ | -  \_ |  |  |  |  |  |
|  | - variația de masă, max. | % | 0,80 | 0,80 | 0,8 | - |  |
|  | - penetrația reziduală, min. | % | 50 | 47 | 47 | - | SM EN 12607-1 |
|  | - creșterea punctului de înmuiere, max. | oC | 9 | 9 | 9 |  |  |
|  | - ductibilitatea reziduală la 25oC,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 oC, min. | g/cm3 | 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 |

52

**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.

#### Область применения

* 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.
  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, авторизированным/аккредитованным строительным лабораториям, а также поверяющим/контролирующим органам и др.
  3. Действие настоящего Кодекса распространяется на проектирование, строительство, модернизацию, реконструкцию, ремонт и содержание всех технических категорий дорог/улиц и других зон.

#### 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.02.01.2015 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 granulometrica prin cernere.

SM EN 933-2:2020 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice

ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrica. 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 bituminosi. Determinarea solubilitatii

SM EN 12593:2016 Bitum și lianți bituminosi. 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 viscozimetrul 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 adîncimii 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 greutății

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

#### 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 движения. 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**

**скользкая 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 (кг/м2), нанесенная на дорожное покрытие при измерении в соответствии с Приложением В.

**3.11**

**норма расхода заполнителя**

Средний объем в литрах на квадратный метр (л/м2) или масса в килограммах на квадратный метр (кг/м2) 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 B. Значение и график показывают способность распределителя равномерно распределять заполнители по всей дороге.

#### Общие положения

* 1. Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые горячим способом, выполняются с использованием:
* дорожного битума;
* битума с добавками;
* битума, модифицированного полимерами.
  1. 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.
  1. 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.
  1. На цементобетонных покрытиях устраиваются двойные обратные поверхностные обработки с целью предотвращения распространения деградации, повышения шероховатости поверхности, герметизации (гидроизоляции), восстановления и защиты слоя износа.
  2. 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;
  1. дефекты покрытий:
* сколы;
* ямы.
  1. Двойные обратные поверхностные обработки не повышают несущую способность автомобильных дорог.
  2. 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 | - модифици- рованный битум  - битум с  добавками | обработанные гранитные высевки1) | - |
| 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) | гранитные высевки |
| 2 | Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые холодным способом | I-III / I-III | - битумные эмульсии на основе модифициро- ванных  битумов | - | гранитные высевки |
| IV | - битумные эмульсии | - | гранитные высевки |
| ПРИМЕЧАНИЕ - 1) Обработка гранитных высевок осуществляется с использованием битумов, битумов с добавками и модифицированных битумов. | | | | | | |

#### Классификация и критерии классификации двойных обратных поверхностных обработок

* 1. Двойные обратные поверхностные обработки могут быть:

а) 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.
  1. 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.
  2. Двойные обратные поверхностные обработки, устраиваемые холодным способом, наносят на сухую или влажную поверхность. Устройство в дождливую погоду запрещено.
  3. Срок исполнения и минимальная температура устройства двойных обратных поверхностных обработок горячим или холодным способом, устанавливаются в соответствии с пунктом 8.1.3 настоящего Кодекса.

#### Технические условия

##### Свойства двойной обратной поверхностной обработки

* + 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 |

##### Природные заполнители

* + 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.
  + 1. 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. | | | | |

* + 1. 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 |
| 1 | Фракция | | 4-6 | 6-10 | 10-14 | SM EN 933-1 |
| 2 | Содержание гранул вне класса крупности:   * остаток на верхнем сите (dmax), %, не более, * прохождение через нижнее сито (dmin), %, не более | | 1-10 (Gc 90/10)  10 | | | SM EN 933-1 |
| 3 | Коэффициент лещадности, %, не более | | 25 (A25) | | | SM EN 933-3 |
| 4 | Показатель формы, %, не более | | 25 (SI25) | | | 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 (f1,0)\* | 0,5 (f0,5) | 0,5 (f0,5) | SM EN 933-1 |
| 7 | Сопротивляемость дроблению, коэффициент LA,  %, не более | дороги/улицы I - III технической категории | 20 (LA20)  25 (LA25) | | | SM EN 1097-2 |
| дороги/улицы IV - V технической категории |
| 8 | Сопротивление истираемости (коэффициент микро-Деваль), %,  не более | дороги/улицы I - III технической категории | 15 (MDE 15)  20 (MDE 20) | | | SM EN 1097-1 |
| дороги/улицы IV - V технической категории |
| 9 | Устойчивость к действию сульфата магния,  % не более | | 6 | | | SM SR EN 1367-2 |

(*продолжение следует*)

**Таблица 4** (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Характеристика | Условия допустимости для фракций гранитных высевок поверхностных  обработок | Методы испытаний |
| 10 | Морозостойкость до 10 циклов замораживания-оттаивания:   * потеря массы (F), %, не более * потеря сопротивления (ASLA), %, не более | 2 (F2)  20 | SM SR EN 1367-1 |

* + 1. Сита и контрольные сита, используемые для определения гранулометрического состава природных заполнителей, должны иметь квадратные ячейки в соответствии с SM EN 933-2.
    2. 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.
    3. Каждая партия материала должна сопровождаться декларацией о характеристиках, знаком соответствия СЕ и, в зависимости от обстоятельств, сертификатом соответствия заводского производственного контроля или протоколами испытаний, подтверждающими качество материала, выданными авторизированной/аккредитованной лабораторией.
    4. 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.

##### Вяжущие

* + 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 D60/80a, D80/100a, D50/70a и D70/100a;
* битум, модифицированный полимерами: 3 класса (пенетрация 25/55), 4 класса (пенетрация 45/80) или 5 класса (пенетрация 40/100), согласно SM SR EN 14023;

1. 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;

1. 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 D60/80a и D50/70a;
* битум, модифицированный полимерами: 3, 4, 5 класса, согласно SM SR EN 14023.
  + 1. 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°C | 0,1 мм | 35-50 | 50-70 | 70-100 | SM EN 1426 |
| Температура размягчения | °C | 50-58 | 46-54 | 43-51 | SM EN 1427 |
| Стойкость к затвердеванию при 163°C  Остаточная пенетрация | % | > 53 | > 50 | > 46 |  |
| Увеличение температуры размягчения | °C | < 8 | < 9 | < 9 | SM EN 12607-1 |
| Изменение массы (абсолютное значение) \* | % | < 0,5 | < 0,5 | < 0,8 |  |
| Температура вспышки | °C | > 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 A |
| Динамическая вязкость при 60°C | Па × сек. | > 225 | > 145 | > 90 | SM EN 12596 |
| Хрупкость по Фрассу | °C | < -5 | < -8 | < -10 | SM EN 12593 |
| Кинематическая вязкость при 135°C | мм2/сек. | > 370 | > 295 | > 230 | SM EN 12595 |
| Примечание - \* - Изменение массы после прогрева может быть как положительным, так и отрицательным | | | | | |

* + 1. Сцепление щебня и битума определяют в соответствии с SM EN 15626 или SM SR EN 12272- 3.
    2. 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 | oC | 48 - 55 | 44 - 49 | 46 - 54 | 43 - 51 | SM EN 1427 |
| Пластичность при:  - 5oC,  - 25oC, | см см | > 4  100 | > 5  100 | > 4  > 100 | > 5  > 100 | SM EN 13587 |
| 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 |  |  |  |  |  |  |
| 163oC (метод RTFOT): |  |  |  |  |  |  |
| - Изменение массы | % | < 0,6 | < 0,8 | < 0,6 | < 0,8 |  |
| - Остаточная пенетрация | % | - | - | > 50 | > 46 | SM EN 12607-1 |
| - Увеличение |  |  |  |  |  |  |
| температуры | % | < 9 | < 9 | < 9 | < 9 |  |
| размягчения |  |  |  |  |  |  |
| - Остаточная пластичность при 25oC | см | > 50 | > 75 | > 50 | > 75 |  |
| Сцепление с заполнителем | % | > 80 | > 80 | > 80 | > 80 | SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3 |

* + 1. 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 Ва50/70а и Ва70/100а является дорожный битум класса проникновения 50/70 или 70/100 и должна соответствовать SM SR EN 12591.
    2. 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 совместимым с битумом;
       - быть термически стабильным до минимум 200°С;
       - улучшить сцепление битума с природными заполнителями, не влияя на другие его характеристики.
    3. Приготовление битума с добавками осуществляется на месте или на нефтеперерабатывающем заводе.
    4. 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/см2 | ≥ 2 при 10ºC | ≥ 3 при 5ºC | ≥ 2 при10ºC | 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 |

* + 1. 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.
    2. 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.
    3. Приготовление модифицированного битума осуществляется на месте или на нефтеперерабатывающем заводе.
    4. Дорожный битум, битум с добавками и модифицированный битум хранят раздельно 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.

* + 1. 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 |
| C 60 B 2 | C 65 B 2 | C 65 BP 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 °C, 0,1 мм * упругое восстановление при 10°C (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. | | | | | |

* + 1. 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.
    2. 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 раздельно в металлических емкостях, предварительно очищенных, снабжены рециркуляционными

насосами и, возможно, системой отопления. Катионную битумную эмульсию рекомендуется перемешивать перед использованием для обеспечения однородности.

##### Дозировки

* + 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/м2 | Материалы | Условия допустимости дозировок,  кг/м2 |
| 1 | Двойная обратная поверхностная обработка с необработанным заполнителем | -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 |
| 2 | Двойная обратная поверхностная обработка с обработанными  высевками\*) | -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. | | | | | |

* + 1. 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/м2 | Материалы | Условия допустимости дозировок,  кг/м2 |
| 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 |

* + 1. Оптимальные дозировки вяжущих и природных заполнителей устанавливаются на основании предварительного исследования, проведенного авторизированной/аккредитованной дорожной лабораторией с соблюдением условий настоящего Кодекса.
    2. Предварительное исследование для проектирования двойных обратных поверхностных обработок состоит из:

1. Изучение физических характеристик дороги, соответственно состояния поверхности покрытия:
   * дефекты поверхности (недостаточная шероховатость, расслоение, эрозия);
   * дефекты цементобетонного покрытия (трещины, ямы);
   * дефекты швов цементобетонного покрытия (разгерметизация, излишки мастики);
   * дефекты 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 C 60 B 2, типа C 65 B 2 и типа C 65 BP 2.
   * 1. 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 дозировок и определить оптимальные дозировки для выполнения поверхностной обработки.

#### Общие положения по подготовке к устройству двойных обратных поверхностных обработок

##### 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.

##### Планирование и общая подготовка работ

* + 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.
    2. Исполнитель должен разработать план производства работ с указанием последовательности операций подготовительного и основного периодов устройства поверхностной обработки.
    3. Исполнитель должен создать специализированные рабочие бригады и провести их профессиональную подготовку, касающуюся технических условий выполнения работ.
    4. Должны быть установлены необходимые мероприятия по подготовке опорного слоя перед выполнением поверхностной обработки в соответствии с пунктом 7.3 настоящего Кодекса.
    5. Должен быть установлен оптимальный срок выполнения работ.
    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. Подрядчик должен провести с помощью авторизированной/аккредитованной специализированной лабораторией предварительное исследование по установлению дозировок 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.
    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.
    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, ºC | 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 |

* + 1. Рабочая группа должна быть оснащена необходимым лабораторным оборудованием для осуществления контроля качества при выполнении поверхностной обработки, а также качества выполненной поверхностной обработки.
    2. Перед началом работ необходимо проверить техническое состояние машин и механизмов.

##### Подготовка опорного слоя

* + 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.
  + 1. Заказчик и исполнитель составляют Акт проверки выполнения подготовительных работ и переход к устройству поверхностной обработки.

##### Подготовка машин и оборудования

* + 1. Для проведения технологических операций устройства двойных обратных поверхностных обработок необходимые машины и оборудование должны соответствовать положениям SM SR EN 12271.
    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.
   * 1. Для подготовки опорного слоя:
5. машина для механической чистки и мойки опорного слоя: одна единица оборудования или две отдельные единицы оборудования (механическая щетка и машина для мойки под давлением);
6. оборудование для ямочного ремонта, заделки трещин и швов.
   * 1. Для выполнения двойной обратной обработки:
7. Для распределения вяжущего:

а) распределитель (автораспределитель) вяжущего, оборудованный:

* + емкостью для хранения вяжущего, с системой его подогрева;
  + системой измерения температуры, вяжущего с точностью ±1ºC;
  + детектором минимального и максимального уровня;
  + термостатом с диапазоном регулировки температуры (25 - 200) ºС (для дорожного битума, модифицированного битума, битума с добавками и битумной эмульсии с повышенной вязкостью) с точностью ±5°С;
  + электронные устройства 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;

с) 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, обеспечивающие разбрызгивание при среднем давлении (0,02 - 0,2) МПа;

1. максимально допустимая погрешность при распределении вяжущего:
   * ±5% в поперечном сечении;
   * ±5% по сравнению с дозировкой, установленной предварительным лабораторным исследованием;
2. в случае устройства поверхностной обработки горячим способом автораспределитель битума должен соответствовать действующим правилам перевозки горячего битума.
3. 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 распределить, 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: ±5%;
  + рабочая скорость: (3 - 6) км/ч;
  + рабочая ширина: (2,5 - 4) м.

b) 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.

1. 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.
2. Для удаления излишков природного заполнителя:
   * вакуумные машины;
   * очистительно – втягивающие машины.

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

* + 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.
    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 D60/80a или D50/70a, 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.
  + 1. 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.

* + 1. Температура вяжущих и отсева при приготовлении предварительно обработанного отсева должна соответствовать таблице 12.

**Таблица 12 – Температура при приготовлении предварительно обработанного щебня**

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

* + 1. Оптимальное время перемешивания определяется на месте путем предварительных испытаний. Минимальное время перемешивания составляет 30 с.
    2. Во избежание слеживаемости отсева обработанного вяжущим, на выходе из смесителя, его охлаждают струей воды или проветривают, путем повторных манипуляций с фронтальным загрузчиком.
    3. Если отсев обработанный вяжущим не используется сразу, его хранят на специально устроенных площадках, во избежание загрязнения путем ежедневного проветривания фронтальным погрузчиком.
    4. Максимальный срок хранения отсева обработанного вяжущим составляет 6 суток.

#### Устройство двойных обратных поверхностных обработок

##### Подготовительные мероприятия перед началом работ

* + 1. Перед началом работ участок производства работ должен быть оборудован и обозначен в соответствии с действующими правилами и Приложением Е.
    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.
    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 | >15oC  хорошая погода, без дождей и ветра | сухая |
| 2. | Битум модифицированный | июнь-август | >20oC  хорошая погода, без дождей и ветр | сухая |
| 3. | Катионная битумная эмульсия на основе дорожного или модифицированного  битума | май сентябрь | >15oC  хорошая погода, без дождей | сухая или влажная |

##### Выполнение двойной обратной поверхностной обработки

* + 1. **Розлив битумного вяжущего**
       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.
       2. Для обеспечения дозировки, указанной в пунктах 6.4.1 и 6.4.2, проводят предварительные испытания розлива.
       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 форсунок для розлива, вяжущего;
          - проверка высоты распыления;
          - проверка температуры вяжущего.
       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,  °C |
| 1 | Битум дорожный: |  |
|  | - 50/70 | 155 - 165 |
|  | - 70/100 | 160 - 165 |
| 2 | Модифицированный битум | 165 - 175 |
| 3 | Битум с добавками: |  |
|  | - D60/80a или D50/70a | 155 - 165 |
|  | - D80/100a или D70/100a | 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 |

* + - 1. 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.
      2. 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
      3. Длина полос розлива вяжущего определяется в зависимости от мощности распределителя заполнителя, чтобы их можно было покрыть без перерыва.
      4. 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).
    1. Распределение природного заполнителя
       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.
       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.
       3. Для обеспечения соблюдения предписанной дозировки природных заполнителей проводят предварительные испытания по распределению.
       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.
       5. Распределение природного заполнителя должно обеспечивать полное и равномерное покрытие полосы розлива вяжущего.
       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.
       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.
    2. **Уплотнение**
       1. Уплотнение производят катками, имеющими характеристики, указанные в пункте 7.4.3 абзац

3). Звено уплотнения комплектуется по результатам предварительных испытаний таким образом, чтобы были соблюдены технические условия - не более 5% не прижившегося щебня.

* + - 1. 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.
      2. Время прошедшее после распределения природного заполнителя по одной полосе и до первого прохода катка не должно превышать 1 мин.
    1. **Удаление избыточного природного заполнителя**
       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.
       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.
    2. **Открытие движения**

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

#### Контроль качества работ

##### 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.

##### 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.

##### 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.

##### Контроль устройства поверхностной обработки

* + 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 |
| 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 |

(*продолжение следует*)

**Таблица 15** (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные операции | | Параметр | Метод и средства контроля | Время контроля | Место контроля |
| 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 |

* + 1. Результаты измерений заносятся в журнал выполнения работ по форме приложения F и в лист обмеров, который является обязательным приложением к документации по приемке выполненных работы.
    2. 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.
    3. Порядок контроля контрольно-измерительной аппаратуры и приборов.
       1. Должны быть разработаны задокументированные процедуры, обеспечивающие непрерывную работу испытательного, контрольного и измерительного оборудования в пределах допусков, указанных в процедурах, описанных Подрядчиком.
       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.
    4. Надзор за продукцией и процедуры измерения
       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 СЕ.

* + 1. 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.

* + 1. 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.

##### Контроль качества устроенной поверхностной обработки

* + 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. | | | |

* + 1. 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/см2 | Категории, которые следует выбрать из таблицы 4 стандарта SM EN 13808 | | | | | |
| **Когезия вяжущего**  (SM EN 13588) –  разжиженный и жидкий битум | SM EN 15322 | Дж/см2 | Категории, которые следует выбрать из таблицы 4 стандарта SM EN 13808 | | | | | |
| **Когезия вяжущего** (SM EN13588) – другие вяжущие (SM SR EN 12591, SM SR EN 14023  и т. д.) |  | Дж/см2 | 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 |  |  |  |

(*продолжение следует*)

**Таблица 17** (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели, требуемые мандатом** | | **Категории** | | | | | | |
| **Технические требования** | **Ссылки** | **UM** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **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. | | | | | | | | |

#### Приемка работ

* 1. Приемка работ осуществляется в соответствии с [2] в два этапа:
* по завершении работ (предварительная);
* окончательная, по истечении гарантийного срока.
  1. Приемка по окончании работ (предварительная)
     1. Приемка по окончании работ осуществляется по окончании всех работ, не менее чем через месяц после открытия движения.
     2. Приемочная комиссия проверяет выполненные работы на соответствие утвержденной технической и контрольной документации, составленной при выполнении в соответствии с настоящим Кодексом.
     3. Свидетельство всех проверок при выполнении работ является частью контрольной документации приемки по окончании работ.
     4. Визуально на поверхности поверхностной обработки не должно быть избытка вяжущего или участков с недостатком вяжущего.
     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.
     6. Гарантийный срок устанавливается контрактом, но не менее одного года со дня предварительной приемки.
  2. Окончательная приемка
     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.
     2. Если при проверке будет установлено, что поверхностная обработка имеет неоднородный вид и открыта, срок проверки поведения работ во времени продлевается еще на год.

#### Меры по охране здоровья и безопасности труда

* 1. Перед началом работ участок производства работ должен быть оборудован и обозначен в соответствии с Приложением E и действующими нормативами.
  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.
  3. Указанные выше нормативные документы не являются ограничивающими, они могут быть дополнены исполнителем дополнительными мерами, характерными для каждого рабочего места.

##### Приложение A

(обязательное)

##### Определение оптимальных дозировок вяжущего и натуральных заполнителей

**А.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.

**А.2** Предварительное исследование должно состоять из:

* + 1. Определение основных элементов:

а) 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.

**А.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.

**А.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.

**А.3** Предварительные испытания

**А.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.

**А.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.

* + 1. 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.

**А.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.

**А.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.

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

##### Приложение B

(обязательное)

##### Проверка норм расхода

* 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

**B.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.

**B.3.11** Обработка результатов:

1. Рассчитывается масса вяжущего:

𝑀i = 𝑀2i × 𝑀1i (B.1)

где:

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

𝑀2i - масса устройства для отбора проб после розлива, кг;

𝑀1i - масса устройства для отбора проб до розлива, кг.

1. Рассчитывается норма розлива:

где:

𝑑i

= 𝑀i

𝐴i

(B.2)

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

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

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

1. Рассчитывается среднее значение расхода вяжущего:

(𝑑1 + 𝑑2 + 𝑑3 + 𝑑4 + 𝑑5 + ⋯ + 𝑑n)

𝐷 =

𝑁 (B.3)

где:

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

от 𝑑1 до 𝑑n - расход вяжущего на каждом устройстве отбора проб;

𝑁 - количество устройств отбора проб, используемых при испытании.

1. Относительное отклонение среднего расхода от величины заданного расхода рассчитывается:

𝑃R

= (𝑑max — 𝑑min)

𝐷

(B.4)

где:

𝑃R - относительное отклонение среднего расхода от величины заданного расхода;

𝑑max - максимальное значение расхода вяжущего, установленное на отдельном устройстве отбора проб;

𝑑min - минимальное значение расхода вяжущего, установленное на отдельном устройстве отбора проб.

1. 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 заполнитель, 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 заполнителя проводят двумя методами:

* + Определение нормы расхода заполнителей по объему;
  + Определение нормы расхода заполнителей по массе.

**В.4.5.1** Определение нормы расхода заполнителей по объему

1. После прохождения распределителя заполнителя 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 заполнителей, содержащихся в коробка стала плоской и горизонтальной.
2. Измеряется и записывается высота уровня верхней поверхности заполнителей 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 заполнителя.
3. Обработка результатов

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

1

𝑅V = 3 ×

𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3 =

20

𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3

60 (B.5)

где:

𝑅V - норма расхода заполнителя, л/м2;

𝐻1; 𝐻2; 𝐻3 - высоты верхних уровней поверхности заполнителя в трех коробках, мм.

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

𝑅V

= 𝑉1 + 𝑉2 + 𝑉3

3

(B.6)

где:

𝑅V - норма расхода заполнителей, л/м2;

𝑉1; 𝑉2; 𝑉3 - объемы, л/м2.

1. Если относительное отклонение расхода больше 0,20, испытание повторяется.

ПРИМЕЧАНИЕ - Для этого повторения может потребоваться измерение точности распределения.

**B.4.5.2** Определение нормы расхода заполнителей по массе

1. Масса заполнителей, собранных в каждую коробку, определяется разностью массы коробки с заполнителем и массы пустой коробки. Результатом испытания является среднее значение совокупных масс, определенных для каждой из трех коробок.
2. Обработка результатов

5

𝑅M = 3 × (𝑀1 + 𝑀2 + 𝑀3) (B.7)

где:

𝑅M - средний расход заполнителей по массе, кг/м2;

𝑀1; 𝑀2; 𝑀3 - массы заполнителя, 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 𝑅M в килограммах на квадратный метр (кг/м2), исходя из нормы расхода 𝑅V, выраженной в литрах на квадратный метр (л/м2), можно использовать таблицу В.1 в качестве руководства по приблизительному преобразованию, при гранулометрии заполнителя от 2500 кг/м3 до 3000 кг/м3.

**Таблица В.1 - Руководства по преобразованию**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фракция заполнителя, мм | | | 𝑅M  кг/м2 |
| 10-14 |  | 11-6 | 𝑅V × 1,45 |
| 6-8 | 6-10 | 8-11 | 𝑅V × 1,50 |
| 4-6 |  |  | 𝑅V × 1,55 |
| 2-4 |  | 2-6 | 𝑅V × 1,60 |

1. Следующая обработка результатов

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

или

𝑃R

= 3(𝐻max — 𝐻min) (𝐻1 + 𝐻2 + 𝐻3)

(B.8)

или

𝑃R

𝑃

= 3(𝑀max — 𝑀min) (𝑀1 + 𝑀2 + 𝑀3)

= 3(𝑉max — 𝑉min)

(B.9)

(B.10)

где:

R (𝑉1 + 𝑉2 + 𝑉3)

𝑃R - относительное отклонение расхода;

𝐻max; 𝐻min - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при тестировании с тремя коробками;

𝑀max; 𝑀min - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при испытаниях с тремя коробками;

𝑉max; 𝑉min - максимальное и минимальное значения, зафиксированные при испытаниях с тремя коробками;

𝐻1; 𝐻2; 𝐻3 - соответствующие количества агрегатов, содержащихся в коробках;

𝑀1; 𝑀2; 𝑀3 - соответствующие количества агрегатов, содержащихся в коробках;

𝑉1; 𝑉2 + 𝑉3 - 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**

**B.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 х 50 мм с допусками ±0,2 мм и 100 мм х 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.

* + 1. 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.
    2. Обработка результатов

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

𝑀i = 𝑀2i × 𝑀1i (B.11)

где:

𝑀i - масса вяжущего, собранного устройстве для отбора проб, кг;

𝑀2i - масса устройства для отбора проб после розлива, кг;

𝑀1i - масса устройства для отбора проб до розлива, кг.

1. Среднее арифметическое всех масс вяжущего рассчитывается следующим образом:

𝑀1 + 𝑀2 + ⋯ + 𝑀N

(B.12)

где:

𝑋 = 𝑁

𝑋 - среднее арифметическое всех масс вяжущего;

𝑀1 - масса вяжущего, оставшегося на первом устройстве отбора проб, кг;

𝑀2 - масса вяжущего, оставшегося на втором устройстве отбора проб, кг;

𝑀N - масса вяжущего, оставшегося на N-м устройстве отбора проб, кг;

𝑁 - количество устройств отбора проб.

1. Дисперсия рассчитывается следующим образом:

𝑆2

[(𝑀1 — 𝑋)2 + (𝑀2 — 𝑋)2 + ⋯ + (𝑀n — 𝑋)2]

= (𝑁— 1) (B.13)

где:

𝑆2 - дисперсность всех масс вяжущего;

𝑀1 - масса вяжущего, оставшегося на первом устройстве для отбора проб, кг;

𝑀2 - 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.

1. Стандартное отклонение 𝑆 — это квадратный корень из дисперсии, т. е. √𝑆2.
2. Коэффициент вариации рассчитывается следующим образом:

𝑆

𝐶V = 𝑋 × 100

(B.14)

где:

𝐶V - коэффициент вариации;

𝑆 - стандартное отклонение;

𝑋 - среднее арифметическое всех масс вяжущего.

1. 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 х 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.

**B.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:

𝑀1 + 𝑀2 + ⋯ + 𝑀N

(B.15)

где:

𝑋 = 𝑁

𝑋 - среднее арифметическое масс заполнителя извлеченного из каждой ячейки, кг;

𝑀1 - масса заполнителя из первой ячейки, кг;

𝑀2 - масса заполнителя из второй ячейки, кг;

𝑀N - масса заполнителя из N-ой ячейки, кг;

𝑁 - количество заполненных ячеек, из которых был извлечен заполнитель.

1. Рассчитывается дисперсия:

𝑆2

[(𝑀1 — 𝑋)2 + (𝑀2 — 𝑋)2 + ⋯ + (𝑀n — 𝑋)2]

= (𝑁— 1) (B.16)

где:

𝑆2 - дисперсия;

𝑀1 - масса заполнителя из первой ячейки, кг;

𝑀2 - масса заполнителя из второй ячейки, кг;

𝑀N - масса заполнителя из N-ой ячейки, кг;

𝑁 - количество заполненных ячеек, из которых был извлечен заполнитель.

1. Стандартное отклонение S — это квадратный корень из дисперсии, т. е. √𝑆2.
2. Рассчитывается коэффициент вариации:

𝑆

𝐶V = 𝑋 × 100

(B.17)

где:

𝐶V - коэффициент вариации;

𝑆 - стандартное отклонение;

𝑋 - среднее арифметическое.

1. 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

* + 1. Должны быть разработаны задокументированные процедуры, обеспечивающие непрерывную работу испытательного, контрольного и измерительного оборудования в пределах допусков, указанных в процедурах, описанных подрядчиком.
    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 B.1

**Определение равномерности розлива битума**

Определение распределителя и распределительной гребенки

Тип вяжущего.............................................................

Норма розлива и указанный коэффициент вариации ...................................................................

Высота розлива .........................................................

Дата ...............................................

Место испытания ..........................

Фамилия ответственного

за выполнение испытания............

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  𝑖 | **Результаты** | | |  | **График поперечного распределения**  (указываются значения M и X на оси x) X | | | | | | | | | | | |
| 𝑀2i | 𝑀1i | 𝑀i |
| 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 S2 ..............................................

Стандартное отклонение S .......................

Коэффициент вариации Cv .......................

Конфигурация ............................................

Размер пробы ............................................

Замечания ..................................................

Подпись ответственного

за испытания ..............................................

##### Форма B.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 | **Масса**  𝑴𝒊 |  | **График поперечного распределения**  (указываются значения M и X на оси 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Среднее арифметическое X ..................... Дисперсия S2 ..............................................

Стандартное отклонение S .......................

Коэффициент вариации Cv .......................

Замечания ..................................................

Подпись ответственного за испытания ..............................................

##### Приложение С

(обязательное)

##### Контроль при определении характеристик качества и его периодичность

**Таблица C.1 - Оценка показателей качества**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика | Способ и  частота испытаний | Примечания |
| 1 | Сцепление вяжущего вещества с породным заполнителем | Таблица C.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 C.3 | Проверка документации поставщика |
| 6 | Устойчивость к истиранию | Таблица C.3 | Проверка документации поставщика |
| 7 | Сцепление с опорным слоем | Таблица С.2 | Визуальный контроль чистоты покрытия дороги |
| 8 | Шум | Таблица C.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 C.3 | Проверка документации поставщика |
| 13 | Долговечность устойчивости к износу | Таблица C.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 харак- теристик | 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 цис- терны | Проверка условий хранения | Каждый рабочий день |
| 2 b | 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)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Контролируемая область | Инспекция / испытание | Цель | Минимальная частота |
| 3а | Комбинированный битумощебнераспре делитель | 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 кон- троль | 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 битумощебнерас- пределитель | Визуальный контроль | Проверка загрязнений | При каждой загрузке |
| 9 | Распределение заполнителя | Визуальный контроль | Проверка функциональной неисправности устройства распределения | Постоянно |
| **а** - 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*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | 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 |
| 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. | | | |

**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 пер- вым применением.  Актуализация в соответст- вии 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 |
| Результаты испытаний и проверок, проведенных поставщиком как неотъемлемую часть его системы  производственного контроля, могут быть использованы для выполнения требований данной таблицы. | | | |

**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 | Категория F4а: каждые 10 000 м2 и при изменении характера или источника вяжущего  Категория F3а: каждые 25 000 м2 и при изменении характера или источника вяжущего |
|  |  |  | Категория F2а: каждые 100 000 м2 и при изменении характера или источника вяжущего |
|  |  |  | Категория F1: соотношение между количеством используемого вяжущего и площадью поверхностной обработки на каждом участке |
|  |  |  | Категория F0: как предусмотрено в плане качества |
| 2 | Коэффициент вариации поперечного розлива вяжущего (SM SR EN 12272-1). | Проверка того, что распределяющее устройство соответствует спецификации | Категория F2: каждые 25 000 м2 и при изменении характера или источника вяжущего  Категория F1: каждые 100 000 м2 и при изменении характера или источника вяжущего |
|  |  |  | Категория F0: как предусмотрено в плане качества |
| 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 | Категория F4а: каждые 10 000 м2 при изменении гранулометрии или источника заполнителей  Категория F33: каждые 25 000 м2 при изменении гранулометрии или источника заполнителей |
|  |  |  | Категория F2а: каждые 100 000 м2 при изменении гранулометрии или источника заполнителей |
|  |  |  | Категория F1: соотношение между количеством используемых заполнителей и площадью поверхностной обработки на каждом участке |
|  |  |  | Категория F0: как предусмотрено в плане качества. |

*(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 | Категория F2: каждые 25 000 м2 и при изменении гранулометрии или источника заполнителей  Категория F1: каждые 100 000 м2 и при изменении гранулометрии или источника заполнителей |
|  |  | Категория F0: как  предусмотрено в плане качества. |
| **а** Категории F2, F3 и F4 должны, дополнительно к техническим условиям, относящимся к поверхности,  включать в себя технические условия категории F1. | | | |

**Таблица C.7 - Технические условия на калибровку установок и оборудования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тип оборудования | Проверка / испытание | Цель | Частота |
| 1а | Прибор для измерения | Визуальный | Удостовериться в | Каждый рабочий |
|  | и регистрации | контроль | правильности | день |
|  | температуры. |  | функционирования |  |
|  |  |  | приборов |  |
| 1b |  | Проверка | Проверка того, что | 1. При установке |
|  |  | точности | фактическая | 2. После |
|  |  |  | температура | существенного |
|  |  |  | правильно измерена | ремонта |
|  |  |  | и/или правильно | 3. Ежегодно |
|  |  |  | зарегистрирована | 4. При подозрении |
|  |  |  |  | на неправильную |
|  |  |  |  | работу прибора |
| 2а | Устройства измерения | Визуальный | Удостовериться в | Ежедневно |
|  | и регистрации | контроль | правильности |  |
|  | давления (если |  | функционирования |  |
|  | измеряется расход, |  | устройства |  |
| измерение давления не требуется, см.  «Расходомеры» ниже) |
| 2b | Проверка точности | Проверка правильности  измерения и/или | 1. При установке 2. После существенного |
|  |  |  | регистрации | ремонта |
|  |  |  | фактического давления | 3. Ежегодно |
|  |  |  |  | 4. При подозрении |
|  |  |  |  | на неправильную |
|  |  |  |  | работу устройства |

*(продолжение следует)*

**Таблица C.7** *(продолжение)*

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

*(продолжение следует)*

**Таблица C.7** *(окончание)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тип оборудования | Проверка / испытание | Цель | Частота |
| 8а | Весовое оборудование | Визуальный контроль | Удостовериться в правильности функционирования  оборудования | Каждый рабочий день |
| 8b | Проверка точ- ности | 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 | В теплую погоду каждый рабочий день и на каждой  стройке |
| 10 | Машина для под- метания дорог | Осмотр щеток, опрыскивателей и всасывающего устройства | Поддержание работоспособности машины для подметания дорог | Один раз в рабочий день |
| ПРИМЕЧАНИЕ - Не все оборудование для поверхностной обработки оснащено перечисленными устройствами. Методы калибровки могут различаться в зависимости от типа механизмов и типа имеющегося оборудования. | | | | |

#### Приложение D

(справочное)

#### Виды дефектов поверхностной обработки и рекомендуемые способы ремонта

* 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 | Фрезерование неровностей покрытия с последующим розливом вяжущего и распределением мелкого щебня (D.3.3) |
| Неподготовленное покрытие (не устраненные неровности) |
| 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 |
| Выпотевание вяжущего с выкрашиванием щебня | 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 |
| Несвоевременный уход за поверхностной обработкой в период ее формирования |
| Недостаток вяжущего | Локальное устройство поверхностной обработки по полосам наката (D.3.4) |
| Перегрев вяжущего при розливе |
| **Локальные дефекты** | | |
| Выпотевание вяжущего пятнами с втапливанием щебня | 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) |
| Выпотевание вяжущего с выкрашиванием щебня | 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) |
| Использование для ямочного ремонта покрытия пористого асфальтобетона |
| Высокая (более 35 оС) температура опорного слоя | 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 |

*(продолжение следует)*

**Таблица D.1** *(продолжение)*

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

*(продолжение следует)*

**Таблица D.1** *(окончание)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид дефекта и его проявление | Причины образования дефекта | Рекомендуемый способ ремонта |
| Выпотевание вяжущего с втапливанием щебня | Превышение нормы розлива вяжущего | Повторное устройство поверхностной обработки с уменьшенным расходом вяжущего (D.3.5) |
| Несоответствие размера фракции щебня интенсивности движения |
| Отрыв слоя поверхностной обработки | Устройство поверхностной обработки при неблагоприятных погодных условиях (повышенная влажность, холодное или мокрое покрытие) | Повторное устройство поверхностной обработки |

* 1. 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.
  2. Устранение недостатков поверхностной обработки
     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.
     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.
     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.

* + 1. 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 |
| HS  (SM SR EN 13036-1) | Средняя высота выступов, мм | Средняя глубина впадин,  мм |
| 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 |

* + 1. 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.

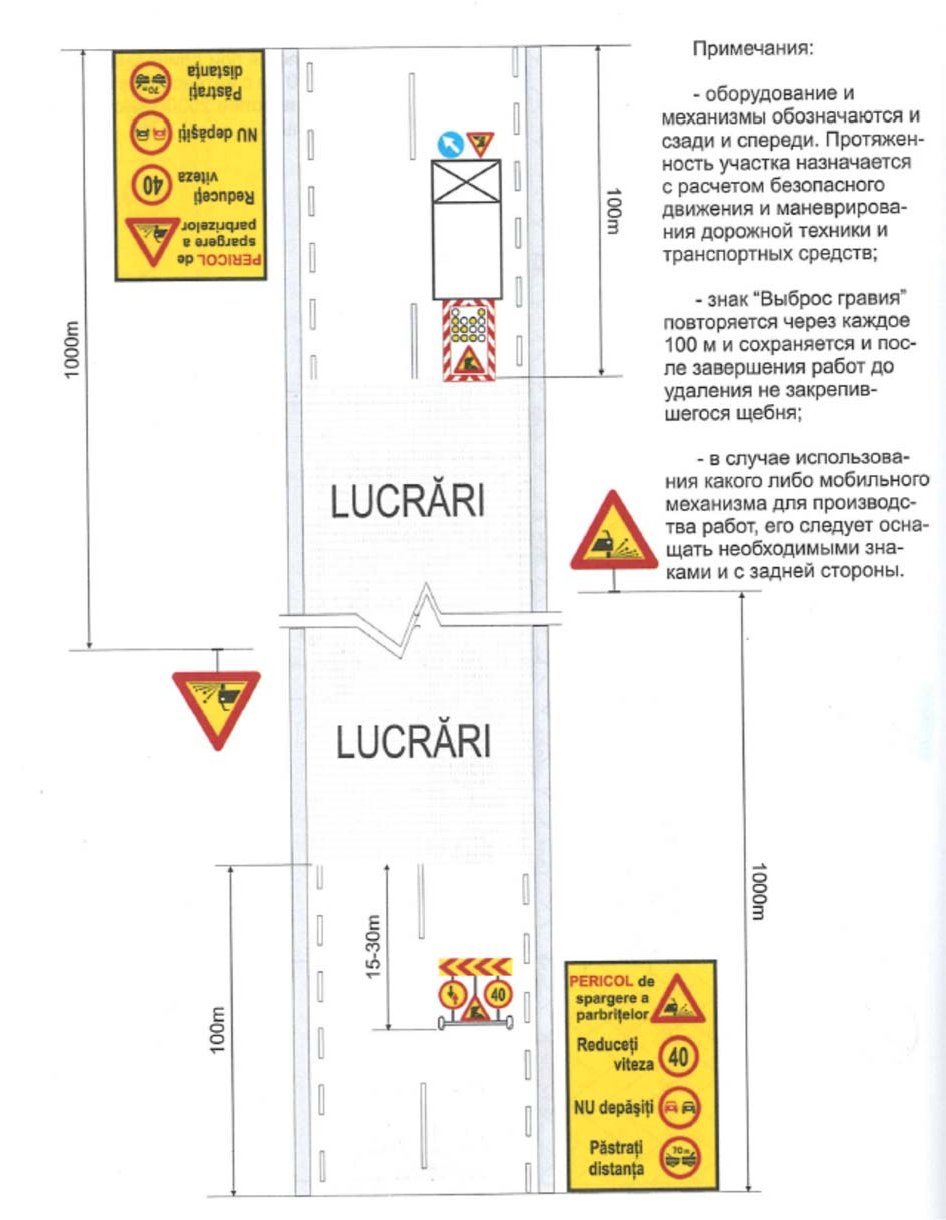
Технология производства работ включает:

* + - * 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 Сопротивляемость дроблению, коэффициент LA %

Сопротивление истираемости (коэффициент микро-Деваль) % Показатель формы, %, Коэффициент лещадности %

**Вяжущее:** Тип, марка Производитель Температура подвозимого битума °С

**Исходный расход материалов:**

Вяжущее 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

CP D.02.U5:2023

#### 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 °C | 0,1 мм | 25 - 40 | 40 - 50 | 60 - 80 | 80 - 100 | 100 - 120 | 180 - 200 | SM EN 1426 |
| 2 | Температура размягчения | °C | 57 - 67 | 55 - 60 | 48 - 55 | 44 - 49 | 43 - 46 | 38 - 42 | SM EN 1427 |
| 3 | Пластичность при:   * la 5 °C, min. * la 25 °C, min. | см см | 25 | 50 | 4,0  100 | 5.0  100 | 6.0  100 | 9,0  100 | SM EN 13587 |
| 4 | Хрупкость по Фрассу, максимум | °C | -10 | -12 | -13 | -15 | -15 | -17 | SM EN 12593 |
| 5 | Температура вспышки, минимум | °C | 260 | 260 | 250 | 250 | 250 | 240 | SM EN ISO 2592 |
| 6 | Стабильность нагрева тонкой пленки при 163°C (метод RTFOT):   * Изменение массы, максимум * Остаточная пенетрация, минимум * Увеличение температуры размягчения, максимум * Остаточная пластичность при 25 °C, минимум | %  %  °C  см | -  \_ | -  \_ | 0,80  50  9  50 | 0,80  47  9  75 | 0,8  47  9  75 | -  - | SM EN 12607-1 |
| 7 | Содержание парафина, максимум | % | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2.0 | 2,0 | 2,0 | SM EN 12606-2 |
| 9 | Плотность при 15 °C, минимум | г/см3 | 1.0 | 0,998 | 0,995 | 0,992 | 0,992 | 0,990 | SM EN 15326+A1 |
| 10 | Сцепление с заполнителем, минимум | % | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | SM EN 15626 или SM SR EN 12272-3 |

109

##### 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 55](#_TOC_250025)

1. [Область применения 56](#_TOC_250024)
2. [Нормативные ссылки 56](#_TOC_250023)
3. [Термины и определения 59](#_TOC_250022)
4. [Общие положения 60](#_TOC_250021)
5. Классификация и критерии классификации двойных обратных поверхностных обработок 61
6. [Технические условия 62](#_TOC_250020)
   1. [Свойства двойной обратной поверхностной обработки 62](#_TOC_250019)
   2. [Природные заполнители 63](#_TOC_250018)
   3. [Вяжущие 64](#_TOC_250017)
   4. [Дозировки 68](#_TOC_250016)
7. [Общие положения по подготовке к устройству двойных обратных поверхностных обработок 69](#_TOC_250015)
   1. [Этапы подготовки к устройству двойных обратных поверхностных обработок 69](#_TOC_250014)
   2. [Планирование и общая подготовка работ 69](#_TOC_250013)
   3. [Подготовка опорного слоя 71](#_TOC_250012)
   4. [Подготовка машин и оборудования 71](#_TOC_250011)
   5. Обработка отсева вяжущим для двойной обратной поверхностной обработки,

выполняемой с предварительно обработанным отсевом 72

1. [Устройство двойных обратных поверхностных обработок 73](#_TOC_250010)
   1. [Подготовительные мероприятия перед началом работ 73](#_TOC_250009)
   2. Подготовительные мероприятия перед началом работ 74
2. [Контроль качества работ 76](#_TOC_250008)
   1. [Этапы контроля качества выполнения работ по устройству двойной обратной поверхностной обработки 76](#_TOC_250007)
   2. [Контроль качества опорного слоя 76](#_TOC_250006)
   3. [Контроль качества материалов перед выполнением работ 76](#_TOC_250005)
   4. [Контроль устройства поверхностной обработки 76](#_TOC_250004)
   5. [Контроль качества устроенной поверхностной обработки 79](#_TOC_250003)
3. [Приемка работ 80](#_TOC_250002)
4. [Меры по охране здоровья и безопасности труда 80](#_TOC_250001)

Приложение А (обязательное) Определение оптимальных дозировок вяжущего и натуральных заполнителей 81

Приложение В (обязательное) Проверка норм расхода 83

Приложение С (обязательное) Контроль при определении характеристик качества и его периодичность 92

Приложение D (справочное) Виды дефектов поверхностной обработки и рекомендуемые способы ремонта 101

Приложение Е (обязательное) Оснащение места производства работ и организация

дорожного движения при устройстве поверхностной обработки 101

Приложение F (справочное) Форма результатов замеров при устройстве шероховатой поверхностной обработки 107

Приложение G (справочное) Требования, предъявляемые к типам непарафиновых дорожных битумов, рекомендуемых для битумов с добавками 109

[Библиография 110](#_TOC_250000)

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

Cadocinicov 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.U5:2023**

**” Execuția tratamentelor bituminoase duble inverse pe îmbrăcăminți din beton de ciment”**

Responsabil de ediție - - - - - - - .

Tiraj - - - - ..ex. Comanda nr. - - - .

**Tipărit - - - -**