

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



N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

D.02.In6

CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE, RUTIERE ȘI SPECIALE

NCM D.02.In6:2024

Drumuri și poduri

Organizarea lucrărilor de drumuri

EDIȚIE 1

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2024

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII**NCM D.02.In6:2024****ICS 91.040.01**

**Drumuri și poduri
Organizarea lucrărilor de drumuri**

CZU

Cuvinte cheie: execuție terasamente, structuri rutiere, tratamente bituminoase, recepția lucrărilor

Preambul

- 1 ELABORAT de către Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor” prin subcontractarea IP OATUCL. Membrii grupului de creație:
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D(01-04) "Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale", procesul-verbal nr. dîn .
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. dîn (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2023, nr. ____, din _____), cu aplicare din 2024.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

Cuprins

Introducere	III
1 Domeniul de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții	4
4 Dispoziții generale	4
5 Organizarea lucrărilor de construcție a drumurilor	6
6 Lucrări pregătitoare	6
7 Execuția terasamentelor	6
7.1 Dispoziții generale	6
7.2 Pregătirea terenului pentru terasament	7
7.3 Execuția debleurilor și rambleurilor	7
7.4 Lucrări de finisare și consolidare	9
7.5 Lucrări de terasamente pe timp friguros	10
7.6 Executarea terasamentelor pe terenuri slabe (mlaștini)	10
7.7 Debleuri în soluri stâncoase și executarea rambleurilor din soluri groșiere	11
7.8 Execuția terasamentelor pe soluri saline	11
7.9 Executarea terasamentului, armat cu materiale geosintetice	11
7.10 Controlul calității lucrărilor	12
8 Realizarea straturilor suplimentare de fundație (cu rol drenant, antigel, anticapilar).....	13
8.1 Execuția lucrărilor.....	13
8.2 Controlul calității lucrărilor executate	14
9 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de materiale din piatră și pământuri tratate (consolidare) cu lianți minerali și organici	15
9.1 Prepararea amestecurilor.....	15
9.2 Fundații și îmbrăcăminți realizate din amestecuri cu lianți minerali	15
9.3 Fundații și îmbrăcăminți realizate din amestecuri cu lianți organici	16
9.4 Controlul calității lucrărilor	16
10 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă	17
10.1 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților	18
10.2 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă prin metoda de împănare (macadam)	18
10.3 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de nisip-pietriș și nisip-prundiș	19
10.4 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă tratată cu un amestec de nisip și ciment	19
10.5 Particularitățile executării lucrărilor pe timp friguros	19
10.6 Controlul calității lucrărilor	20
11 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților din anrobate bituminoase, mixturi asfaltice poroase și amestecuri de piatră spartă și lianți bituminoși preparate prin metoda de impregnare și amestecare în situ	20
11.1 Prevederi generale	20
11.2 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților din anrobate bituminoase, mixturi asfaltice poroase și amestecurile de piatră spartă tratate cu lianți bituminoși în stații.....	21
11.3 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților prin penetrare	21
11.4 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de piatră spartă, pietriș și nisip tratate cu lianți organici prin amestecare în situ	22
11.5 Controlul calității lucrărilor	22
12 Execuția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton asfaltic	22
12.1 Prevederi generale	22

12.2	Prepararea mixturilor asfaltice.....	23
12.3	Așternerea mixturilor asfaltice	24
12.4	Realizarea unui strat de armare și de întrerupere a fisurilor din materiale geosintetice	26
12.5	Controlul calității lucrărilor executate.....	27
13	Executarea tratamentelor bituminoase.....	29
13.1	Dispoziții generale	29
13.2	Cerințe tehnologice.....	30
13.3	Materiale. Condiții tehnice	33
13.3.1	Agregate	33
13.3.2	Lianți.....	33
13.4	Controlul calității lucrărilor	34
14	Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din beton monolit și prefabricat	35
14.1	Dispoziții generale	35
14.2	Prepararea și transportarea amestecului de beton de ciment	36
14.3	Execuția straturilor cu finisorul de beton cu cofraj glisant	37
14.4	Realizarea straturilor din amestecuri de beton rigide, compactate prin cilindrare	39
14.5	Îmbrăcăminți prefabricate din beton de ciment	39
14.6	Controlul calității lucrărilor	40
15	Semnalizare rutieră	40
16	Recepția lucrărilor executate	42
Anexa A (normativă) Evaluarea calității lucrărilor de construcție-montaj la construcția drumurilor		44
Bibliografia		46
Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă		47

Introducere

Prezentul Normativ în construcții reprezintă adaptarea la condițiile naționale ale Republicii Moldova a documentului normativ СНиП 3.06.03-85 „Автомобильные дороги”.

Normativul în construcții NCM D.02.In6-2024 „Normativ privind organizarea lucrărilor de drumuri” cuprinde norme, criterii, cerințe speciale, dispoziții privind modul de desfășurare a lucrărilor, condițiile tehnice față de materialele folosite, tehnologia construcției terasamentelor și straturilor rutiere în cadrul construcției și reparației capitale a drumurilor, precum și indicațiile privind controlul calității, asigurarea securității muncii și protecției mediului.

La momentul elaborării prezentului Normativ, regulile pentru producerea și controlul calității lucrărilor executate pe drumurile publice nou construite, reconstruite și reparate capital au fost depășite și trebuiau actualizate conform prevederilor normativelor, codurilor practice, standardelor armonizate și tehnologiilor avansate.

N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

Organizarea lucrărilor de drumuri

Организация дорожных работ

Organization of road works

Data punerii în aplicare: 2024-00-00

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prevederile documentului normativ în construcții (în continuare Normativ) se aplică la organizarea lucrărilor de construcție a întregului drum, cât și în secțiunile sale individuale sau în efectuarea anumitor tipuri de lucrări de construcție a drumurilor.

1.2 În contextul construcției unui grup de obiecte dispersate, de lungime mică, pentru a efectua aceleași tipuri de lucrări, este necesar să se prevadă organizarea unor fluxuri specializate, care se deplasează secvențial de la un obiect la altul ca parte a unui flux complex de lucrări.

1.3 Viteza fluxurilor de lucrări, mărimea pauzelor organizatorice și tehnologice între efectuarea anumitor tipuri de lucrări trebuie stabilite pe baza unei comparații tehnico-economice a opțiunilor de organizare a construcțiilor, ținând cont de viteza optimă pentru cele mai complexe și mai mari necesități de muncă, procesele de construcție și alți factori organizatorici și economici (nivelul de utilizare atins și gradul de pregătire a resurselor tehnice, posibilitatea de manevrare a resurselor operaționale, utilizarea structurilor și materialelor care permit o mecanizare cât mai completă a proceselor de construcție, utilizarea resurselor locale), materiale etc.).

2 Referințe normative

Următoarele documente în totalitate sau parțial sunt referințe normative în prezentul Normativ și sunt indispensabile pentru aplicare acestuia. Pentru prezentele referințe, se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv, eventualele amendamente).

NCM A.06.01-2006	Protecția tehnică a teritoriului, clădirilor și construcțiilor contra proceselor geologice periculoase. Date generale
NCM A.06.02:2015	Executarea lucrărilor geodezice în construcții
NCM A.08.01:2016	Organizarea construcțiilor
NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice
NCM F.01.03-2009	Reguli de execuție, controlul calității și recepția terenurilor de fundare și fundațiilor
NCM F.02.04-2007	Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Executarea, controlul calității și recepția
NCM F.02.03-2005	Executarea, controlul calității și recepția lucrărilor din beton și beton armat monolit
CP A.08.01:1996	Instrucțiuni de verificare a calității și recepție a lucrărilor ascunse și/sau în faze determinante la construcții și instalații aferente
CP D.02.01:2023	Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrat
CP D.02.12:2024	Recomandări metodice pentru reabilitarea îmbrăcăminților rutiere și fundațiilor prin metode de reciclare la rece
CP D.02.18:2017	Reguli de protecția a muncii la construcția, reparația și întreținerea drumurilor

CP D.02.21:2015	Utilizarea materialelor geosintetice pentru construcția drumurilor
CP D.02.25:2021	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
CP D.02.27:2023	Ghid privind întreținerea structurilor rutiere
CP D.02.33:2024	Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere
CP D.02.U3:2024	Ghid privind reciclarea mixturilor asfaltice la cald în stații fixe
CP H.04.04:2018	Betoane și mortare. Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR EN 197-1:2014	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SM EN 459-1:2015	Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, specificații și criterii de conformitate
SM SR 1848-1:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SM SR 1848-1:2021/A91:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SM SR 1848-2:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice
SM SR 1848-7:2021	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
SM SR 1848-7:2021/A91:2021	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
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	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
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 EN 13108-1:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice
SM EN 13108-4:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 4: Mixturi asfaltice tip Hot Rolled Asphalt
SM EN 13108-4:2016/AC:2018	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 4: Mixturi asfaltice tip Hot Rolled Asphalt
SM SR EN 12620+A1:2010	Agregate pentru beton
SM EN 1097-5:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată
SM EN 1097-6:2022	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor
SM SR ISO 2591-1:2003	Analiză prin cernere. Partea 1: Metoda cu site pentru cernere de țesături metalice și de table metalice perforate
SM SR EN 12591:2021	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SM CEN/TS 12390-9:2017	Încercare pe beton întărit. Partea 9: Rezistență la îngheț-dezgheț cu ajutorul sărurilor de dezghețare. Exfoliere
SM CEN/TR 15177:2018	Testarea rezistenței la îngheț-dezgheț a betonului. Defecțiuni structurale interioare
SM EN 12350-2:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare.
SM EN 12350-3:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
SM EN 12350-6:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
SM EN 12350-7:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SM EN 12350-7:2019/AC:2022	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SM EN 12390-3:2019	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor
SM EN 12390-5:2019	Încercare pe beton întărit Partea 5: Rezistența la încovoiere a epruvetelor

SM EN 13877 -2:2024	Îmbrăcăminți rutiere din beton de ciment. Partea 2: Caracteristici funcționale pentru îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment
SM EN 13369:2024	Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
SM EN 206:2013+A2:2021	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM 324:2017	Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR EN 13043:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 13043:2010/AC:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 12899 -1:2010	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 1: Panouri fixe
SM SR EN 12271:2010	Tratamente de suprafață. Cerințe
SM SR EN 12504-1:2019	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM SR EN 12504-1:2019/AC:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 13020:2016	Mașini pentru tratarea suprafeței rutiere. Cerințe de securitate
SM EN 13286-1:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 1: Metode de determinare în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă. Introducere, cerințe generale și eșantionare
SM SR EN 13286-2:2011	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 2: Metode de încercare pentru determinarea în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă Compactare Proctor
SM EN 13286-2:2010/AC:2018	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 2: Metode de încercare pentru determinarea în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă Compactare Proctor
SM EN 13286-41:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 41: Metodă de determinare a rezistenței la compresiune a amestecurilor de agregate tratate cu lianți hidraulici
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 13036-5:2020	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 5: Determinarea indicilor longitudinali ai neuniformității
SM SR EN 13036-6:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 6: Măsurarea profilurilor transversale și longitudinale în domeniul de lungimi de undă al planeității și macrotexturii
SM EN ISO 13473-1:2019	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM EN 1997 Eurocod 7	Proiectarea geotehnică
SM STAS 7488:2005	Măsurători terestre. Geodezie, topografie, fotogrammetrie, cartografie și cadastru. Terminologie și simboluri.

SM EN ISO 25178-600:2019	Specificații geometrice pentru produse (GPS). Starea suprafeței: Areal. Partea 600: Caracteristici metrologice pentru metodele de măsurare prin topografie de suprafață.
SM EN 16907-1:2019	Lucrări de terasament. Partea 1: Principii și reguli generale
SM EN 16907-4:2019	Lucrări de terasament. Partea 4: Tratarea solului cu var și/sau cu lianți hidraulici
SM EN 16907-5:2019	Lucrări de terasament. Partea 5: Controlul calității
SM EN 17542-3:2022	Lucrări din pământ. Încercări geotehnice de laborator. Partea 3: Valoarea de albastru de metilen VBS a pământurilor și a rocilor
SM EN 15322:2014	Bitum și lianți bituminoși. Specificații cadru pentru lianți bituminoși fluidificați și fluxați
SM EN ISO 14688-1:2018	Investigații și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
SM EN ISO 17892-1:2016	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului Partea 1: Determinarea conținutului de apă
SM EN ISO 17892-1:2016/A1:2022	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 1: Determinarea conținutului de apă
SM EN ISO 17892-2:2016	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 2: Determinarea densității specifice
SM EN ISO 17892-7:2018	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 7: Încercare la compresiune monoaxială
SM EN ISO 17892-11:2019	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 11: Încercări de permeabilitate
SM EN ISO 17892-12:2018	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM EN ISO 17892-12:2018/A1:2022	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM EN ISO 17892-12:2018/A2:2022	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM ASTM D2167:2015	Metoda standardizată de încercare pe teren a densității și densității volumetrice a solului prin metoda balonului de cauciuc
SM EN 12697-1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 1: Conținut de liant solubil
SM EN 12697-2+A1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității
SM EN 12697-13:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SM EN 12697-29:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase

3 Termeni și definiții

În prezentul Normativ sunt utilizați termeni și definiții din SM SR 4032-1 și [1].

4 Dispoziții generale

4.1 La executarea lucrărilor de construcție, reconstrucție și reparație capitală a drumurilor, pe lângă cerințele prezentului Normativ, trebuie respectate cerințele documentelor și standardelor naționale de reglementare în domeniul construcțiilor de drumuri, inclusiv siguranța și sănătatea muncii [2], siguranța infrastructurii rutiere [6], precum și cerințele prevăzute în proiect.

4.2 La construcția, reconstrucția și reparația capitală a drumurilor trebuie întreprinse măsuri pentru protecția mediului înconjurător [3]. Soluțiile tehnologice trebuie să prevadă prevenirea daunelor aduse mediului ambiant și păstrarea unui echilibru natural durabil atunci când se efectuează lucrări, a căror

încălcare poate determina modificarea condițiilor geologice sau de mediu.

4.3 Deteriorarea stratului fertil, efectuarea lucrărilor de amenajare și de drenare și asanare în afara zonelor alocate pentru construcția drumului nu se admite. Daunele produse mediului din zona de alocare temporară ca urmare a construcției provizorii de lucrări de artă și drumuri, circulației vehiculelor de construcție, parcării mașinilor, depozitării materialelor etc., trebuie eliminate până la momentul dării drumului în exploatare.

La alegerea metodelor de executare a lucrărilor și mijloacelor de mecanizare, trebuie de ținut cont de necesitatea respectării normelor sanitare respective, a normelor maxime admise pentru emisiile de poluanți în atmosferă și în obiectivele acvatice, precum și eliminarea sau reducerea maximă a altor tipuri de efecte nocive asupra mediului și a omului [4], precum și pe terenul adiacent.

4.4 Platforme de depozitare a materialelor minerale de pe teritoriul stațiilor de beton asfaltic și de beton de ciment, a instalațiilor de malaxare și a depozitelor de cale ferată, trebuie amenajate cu îmbrăcămintea dură, cu un sistem de evacuare a apelor și prevăzute măsuri de prevenire a amestecării materialelor minerali, în conformitate cu CP D.02.25.

4.5 Lucrările de realizare a straturilor structurii rutiere trebuie efectuate numai pe un terasament pregătit și recepționat corespunzător.

Fundații și îmbrăcăminți cu aplicarea lianților trebuie efectuate pe un strat inferior uscat și curat.

4.6 Înainte de începerea execuției fiecărui strat al fundației și al îmbrăcăminții rutiere, trebuie efectuate lucrări de trasare cu fixarea poziției marginilor părții carosabile și a cotelor straturilor. Lucrările de trasare și controlul acestora trebuie efectuate cu instrumente geodezice verificate corespunzător, în conformitate cu SM STAS 7488 și SM EN ISO 25178-600.

4.7 Construcția straturilor structurii rutiere pe timp de iarnă se admite numai pe terasamente finisate și recepționate înainte de stabilirea temperaturilor negative, cu excepția construcției în două etape.

4.8 Până la începutul lucrărilor de construcție a straturilor structurii rutiere pe timp de iarnă, terasamentul sau stratul interior trebuie curățat de zăpadă și gheață pe sectorul frontului de schimb. Pe timp de ninsori și viscol, lucrările de executare a structurii rutiere nu se admit.

4.9 Proiectarea compoziției amestecurilor pentru realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților trebuie efectuată în conformitate cu cerințele documentelor de reglementare relevante pentru aceste materiale.

4.10 Materialele geosintetice (GM) utilizate trebuie să respecte caracteristicile specificate în proiect, iar așternerea acestora trebuie efectuată în conformitate cu reglementările tehnologice din CP D.02.21.

4.11 Controlul de intrare a materialelor de construcție, produselor, structurilor și echipamentelor trebuie efectuat în conformitate cu cerințele NCM A.08.01 și standardele relevante.

4.12 În cadrul controlului operațional al calității lucrărilor de construcție a structurilor rutiere, este necesar de verificat, pentru fiecare strat în realizare, la cel puțin fiecare 100 m:

- a) cotele pe axa drumului;
- b) lățime;
- c) grosimea stratului de material necompactat de-a lungul axei;
- d) declivitate transversală;
- e) planeitate (măsurată cu dreptarul de 3 m lungime, la o distanță de 0,75-1,0 m de la fiecare margine a îmbrăcăminții (fundației) în cinci puncte de control situate la o distanță de 0,5 m de la capetele dreptarului și una față de alta);
- f) lista cu alți parametri verificați și procedura de control a acestora sunt prezentate la capitolele relevante ale prezentului Normativ.

4.13 În cadrul controlului calității lucrărilor se admite folosirea metodelor-expres și aparatelor (penetrometre, georadar), instalații de ștanțare pentru încărcare statică și dinamică, aparate electromagnetice, ultrasonore etc.) adoptate și calibrate în modul stabilit.

4.14 Măsurarea grosimilor straturilor structurii rutiere în cadrul controlului calității trebuie efectuată ținând cont de prevederile documentelor normative și standardelor respective, prin metode de control geodezic, metode de testare distructivă și nedistructivă, precum și metode conform 4.13.

5 Organizarea lucrărilor de construcție a drumurilor

5.1 Organizarea lucrărilor de construcție a drumurilor trebuie să respecte cerințele NCM A.08.01, cerințele capitolelor respective ale proiectului tehnic, proiectului de organizare a lucrărilor și proiectul de execuție.

5.2 Lucrările pregătitoare și de mobilizare pentru construcția drumurilor, precum și măsurile de protecție a mediului, trebuie efectuate pentru tronsoane de drum, ținând cont de consecutivitatea și termenele de execuție a lucrărilor de construcție - montaj prevăzute în proiect, pentru fiecare sector în parte.

5.3 Semnalizarea rutieră pe perioada lucrărilor se va realiza conform [7].

5.4 În cazul construcției drumurilor cu intersectarea căii ferate la același nivel, executarea structurii rutiere trebuie efectuată după finalizarea amenajării trecerilor permanente peste calea ferată.

6 Lucrări pregătitoare

6.1 Componenta și volumul lucrărilor de trasare geodezică, precum și abaterile reale la efectuarea lucrărilor geodezice pe perioada construcției, trebuie să respecte cerințele NCM A.06.02 și SM EN ISO 25178-600.

6.2 Curățarea zonei drumului de copaci și arbuști trebuie efectuată pe lățimea indicată în proiect și numai în sezonul rece. Executarea tăierilor și defrișărilor „în avans” (rezervă), precum și decopertarea stratului fertil din limitele zonei de atribuire se interzice.

6.3 Deșeurile din defrișare trebuie complet îndepărtate înainte de începerea lucrărilor de terasamente. Nu se admite depozitarea deșeurilor din defrișare la marginea zonei de atribuire.

6.4 În cadrul pregătirii exploatării carierelor de pământ și gropilor de împrumut, trebuie efectuate lucrări de fixare în teren a limitelor terenului alocat, curățarea teritoriului și amenajarea drumurilor de transportare a pământului.

6.5 În cazurile în care drumul se construiește mai repede decât comunicațiile subterane care îl traversează, trebuie, de comun acord cu organizațiile interesate, de prevăzut instalarea cămășilor sau a altor dispozitive pentru trecere ulterioară a comunicațiilor fără a periclita integritatea terasamentului.

6.6 La finalizarea construcției, toate terenurile de alocare temporară trebuie recultivate în conformitate cu cerințele proiectului și transmise proprietarului terenului.

7 Execuția terasamentelor

7.1 Dispoziții generale

7.1.1 Execuția terasamentelor trebuie să fie continuă. Întreruperi în execuție a terasamentului se admit doar pe sectoare de lucrări concentrate sau de amplasare a lucrărilor de artă și pe sectoare cu condiții deosebite de sol, unde se lucrează conform proiectului care prevede pauze tehnologice sau sezoniere (mlaștini adânci, sectoare cu alunecări de teren, săpături în roci etc.).

7.1.2 Terasamentul, cu excepția cazurilor de construcție pe teritoriile întreprinderilor industriale și agricole, trebuie executat în avans (cu rezervă) față de lucrări ulterioare, care trebuie stabilit în proiectul de organizare a construcțiilor și să asigure realizarea continuă și uniformă a straturilor structurii rutiere.

7.1.3 Pe sectoare cu rezerva de lucrări, terasamentul trebuie executat până la cota de proiect, suprafața acestuia, inclusiv taluzurile, nivelată, acostamentele consolidate și asigurată funcționarea fiabilă a sistemului de evacuare a apelor.

7.1.4 Construcția unui rambleu cu înălțime de peste 3 m din pământuri argiloase grele și prăfoase trebuie finalizată, de regulă, cu un an înainte de execuția straturilor structurii rutiere din beton asfaltic și

beton de ciment și straturilor din materiale de piatră și pământuri tratate cu lianți organici și anorganici.

7.1.5 În cazul execuției rambleelor pe fundații slabe și folosirii pământurilor cu umiditate ridicată, precum și în cazul construcției terasamentului pe timp de iarnă, înainte de realizarea straturilor structurii rutiere enumerate la 7.1.4, trebuie instituită o pauză tehnologică pentru finalizarea proceselor de consolidare a pământurilor de terasament.

7.1.6 Se admite circulația vehiculelor de construcție în perioada pauzei tehnologice, cu condiția stabilirii restricțiilor necesare de viteză și sarcină. După finalizarea pauzei tehnologice, trebuie stabilită conformitatea calității terasamentului, cu cerințele de proiect și documentele de reglementare respective.

7.2 Pregătirea terenului pentru terasament

7.2.1 Trasarea lucrărilor de terasamente trebuie efectuată în conformitate cu NCM A.06.02. La trasare, se fixează în natură toate punctele principale ale traseului. Semnele de marcare sunt repetate în afara zonei de lucru.

Trasarea de lucru a limitelor rambleelor și debleurilor, altor construcții, cotelor, etc. se efectuează la distanță egală sau mai mică de 50 m în aliniamente și 10-20 m în curbe, de la repere și pichete stabilite nemijlocit înainte de efectuarea operațiilor tehnologice corespunzătoare.

7.2.2 Stratul fertil trebuie decapat la grosimea stabilită în proiect de pe întreaga suprafață ocupată de terasament, rezerve și alte construcții și stivuit de-a lungul marginilor zonei drumului sau în grămezi în locuri special amenajate.

7.2.3 Lucrările de executare a șanțurilor de gardă, digurilor, puțurilor de captare și a altor structuri destinate evacuării din zona drumului a apelor pluviale, din inundații și topire a zăpezii, trebuie efectuate înainte de începerea lucrărilor principale de construcție a terasamentului.

7.2.4 Lucrările de executare a drenajului și de amplasare a diferitelor comunicații la baza terasamentului, trebuie efectuate, de regulă, înainte de construcția rambleurilor. Densitatea solului la umplerea șanțurilor cu comunicații pozate trebuie să depășească cea necesară pentru terasament la adâncimea corespunzătoare.

7.2.5 Suprafața terenului sub terasament trebuie complet curățată de pietre și bulgări, al căror diametru depășește 2/3 din grosimea stratului realizat, precum și de obiecte străine.

Suprafața de bază trebuie să fie plană. În pământuri nedrenante, suprafața trebuie nivelată formând declivități transversale sub forma de acoperiș sau streășină. Gropile, șanțurile, săpăturile de fundație și alte depresiuni locale, în care apa poate stagna, în procesul de nivelare a suprafeței trebuie astupate cu pământ nedrenant cu compactarea acestuia.

7.2.6 Compactarea terenului de fundație a rambleurilor și debleurilor la adâncimea necesară trebuie efectuată nemijlocit înainte de realizarea straturilor superioare. În cazul în care adâncimea de compactare necesară a terenului de fundare, depășește grosimea stratului efectiv compactat cu mijloacele disponibile, stratul de pământ în exces trebuie îndepărtat, deplasat pe alt front de lucru sau într-un cavalier temporar și compactat stratul inferior, apoi pământul îndepărtat trebuie repartizat peste stratul inferior și compactat la densitatea necesară.

7.2.7 În cazul lărgirii terasamentelor existente în procesul de reconstrucție a drumului, pe taluzurile terasamentelor cu o înălțime mai mare de 1,0 m, trebuie tăiate trepte cu lățime de până la 2,0 m, pentru terasamente cu înălțimea de 1,0 m sau mai mică, trebuie executată afânarea taluzurilor rambleului existent. Declivitățile longitudinale și transversale ale treptei trebuie să respecte cerințele pentru declivități ale terasamentului.

7.3 Execuția debleurilor și rambleurilor

7.3.1 Excavarea debleurilor și gropilor de împrumut trebuie începută, de regulă, din locurile de relief joase. Pe perioada de construcție, trebuie asigurată evacuarea permanentă a apelor de suprafață de pe întreaga zonă de lucru. Dispozitivele temporare de colectare și evacuare a apelor se realizează în conformitate cu cerințele NCM F.01.03.

7.3.2 Excavarea în debleuri și realizare rambleurilor pe versanți mai înclinate de 1:3 sau cu alunecări de teren se admite numai după construirea structurilor speciale de protecție prevăzute de proiect, cu monitorizarea stabilității versantului (în conformitate cu NCM A.06.01, SM EN 1997 și NCM A.06.02).

7.3.3 În cazul pământurilor ne stâncoase, debleurile trebuie realizate în conformitate cu cerințele NCM A.06.01 și SM EN 1997. Insuficiența trebuie eliminată în timpul lucrărilor de nivelare nemijlocit înainte de executare a straturilor structurii rutiere.

7.3.4 Utilizarea diferitor tipuri de pământ într-un singur strat al rambleului nu se admite, cu excepția cazurilor în care astfel de soluție este prevăzută în mod specific de proiect. În cazul schimbării tipului de pământ la locul de excavare, straturile de diferite tipuri trebuie racordate prin împănare.

7.3.5 Repartizarea pământului la realizarea rambleului trebuie efectuată de la margini spre mijloc, în straturi pe toată lățimea stratului-suport, inclusiv părțile de taluz. Nu se admite umplerea ulterioară a marginilor sau părților de taluz.

7.3.5.1 În cazul în care compactarea taluzurilor cu mijloace speciale nu se prevede, pentru compactarea pământului la marginile adiacente taluzului, se admite realizarea stratului cu 0,3-0,5 m mai lat decât configurarea rambleului prevăzut în proiect. Extinderea nu este necesară în cazul în care rambleurile se execută din pământuri groșiere și nisipoase și la o înălțime a rambleului sub 2,0 m cu înclinarea taluzurilor de 1:2 și mai domoli.

7.3.5.2 Excesul de sol se îndepărtează la nivelarea taluzurilor la etapa finală a construcției rambleurilor și se utilizează pentru ridicarea acostamentelor, amenajarea acceselor, recultivare etc.

7.3.5.3 Fiecare strat trebuie nivelat, respectând declivitatea longitudinală din proiect. Înainte de compactare, suprafața stratului repartizat trebuie nivelată pentru a obține un profil transversal tip acoperiș sau streșină cu declivitate de 20-40 ‰ până la muchia platformei drumului.

7.3.5.4 Circulația vehiculelor care repartizează următorul strat al rambleului trebuie să fie dirijată pe toată lățimea acestuia.

7.3.5.5 Execuția rambleului trebuie începută cu o compactare a solului de probă pentru a preciza numărul optim de unități de compactare, schema și viteza de compactare, numărul necesar de treceri pe o urmă, grosimea stratului compactat și coeficientul de compactare relativ.

7.3.6 Densitatea solului, după compactarea stratului, trebuie să depășească cea specificată în NCM D.02.01.

7.3.7 Compactarea solului în condiții restrânse la astuparea podețelor, la pile și la conuri de pod trebuie efectuată în conformitate cu cerințele normativelor speciale în vigoare folosind compactoare vibratoare, cu vibrație și batere sau cu batere. Nu se admite compactarea cu plăci dinamice la o distanță mai mică de 3 m de la lucrări de artă și cu o înălțime deasupra podețului sub 2 m.

Se admite de realizat umpluturi și de efectuat compactare pe straturi la podețe cu treceri longitudinale (față de podeț) ale buldozerului, compactorului, agregatelor speciale de compactare. În acest caz, umplerea și compactarea solului trebuie efectuate pe ambele părți ale podețului în straturi de aceeași grosime. În unele cazuri (condiții restrânse), se permite utilizarea utilajelor mici.

7.3.8 Compactarea solurilor trebuie efectuată la umiditate apropiată de cea optimă. Alegerea tehnologiei raționale de compactare (grosimea stratului, numărul de treceri pe o urmă, masa și tipul compactorului) trebuie efectuată prin compactare de probă, dacă nu se specifică altfel în proiect.

7.3.9 În cazul în care umiditatea este mai mică decât cea optimă, numărul de treceri ale compactorului trebuie mărit, iar dacă umiditatea este mai mică decât valorile admise indicate în tabelul 1, solul trebuie umezit.

Tabelul 1

Tipul de sol	Umiditatea, în fracțiuni din cea optimă, cu coeficient de compactare necesar		
	1-0,98	0,95	0,90
Nisipuri prăfoase	sub 1,35	sub 1,6	nu se normează
Nisipuri argiloase ușoare	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Nisipuri argiloase prăfoase, argile nisipoase ușoare	0,85-1,15	0,8-1,2	0,75-1,4
Argile nisipoase grele, argile	0,95-1,05	0,9-1,1	0,85-1,2

La compactarea solurilor nisipoase cu role vibratoare, trebuie verificată posibilitatea de atingere a densității necesare cu umiditatea naturală a acestora.

7.3.10 În cazul utilizării solurilor cu umiditate mai mare decât valorile admisibile (a se vedea tabelul 2), trebuie prevăzută uscarea solului într-un mod natural (afânare, grăpare etc.), introducerea în sol a nisipului, solului uscat ușor coeziv așternut sub formă de straturi de drenare, realizarea straturilor din materiale geosintetice. Pentru uscarea solurilor, este necesar să se prevadă introducerea de aditivi activi (var, ghips, ciment etc.). De exemplu, cantitatea de var ar trebui introdusă conform tabelului 3.

Tabelul 2

Tipul de sol	Umiditatea admisibilă (în fracțiuni din cea optimă) cu coeficient de compactare 1-0,98
Nisipuri prăfoase	1,35
Nisipuri argiloase ușoare	1,25
Nisipuri argiloase prăfoase, argile nisipoase ușoare	1,15
Argile nisipoase grele, argile	1,05

Tabelul 3

Tipul de sol	Adaos de material de uscare, % la masa solului, cu umiditatea acestuia în unități relative de la cea optimă		
	1,2	1,4	1,6
Nisipuri prăfoase	-	0,5	1,0
Nisipuri argiloase ușoare	-	0,5	1,5
Nisipuri argiloase prăfoase, argile nisipoase ușoare	1,0	2,0	-
Argile nisipoase grele, argile	1,5	3,0	-
NOTĂ - Adaosul de var nestins măcinat este dat în funcție de CaO + MgO.			

7.3.11 Compactarea solurilor tasabile și slab tasabile până la adâncimea de proiect trebuie efectuată prin batere urmată de nivelare.

7.4 Lucrări de finisare și consolidare

7.4.1 Nivelarea și consolidare acostamentelor trebuie efectuate după realizarea structurii rutiere. În același timp, toate acele temporare trebuie eliminate.

7.4.2 Șanțurile de evacuare a apelor trebuie consolidate imediat ce sunt executate.

7.4.3 Nivelarea și consolidarea taluzurilor rambleelor cu înălțime de peste 6 m și debleurilor adânci (inclusiv executarea drenajelor) trebuie efectuate imediat după finalizarea părților separate (nivelurilor) ale acestora.

7.4.4 Lucrările de consolidare a taluzurilor și conurilor trebuie efectuate în conformitate cu reglementările tehnologice elaborate ținând cont de particularitățile metodelor prevăzute în proiect (însămânțare cu iarbă, blocuri de beton armat, structuri monolit, materiale geosintetice sub formă de geocompozite, geogridurile volumetrice etc.). Reglementările tehnologice trebuie elaborate de antreprenori și aprobate în modul stabilit.

7.5 Lucrări de terasamente pe timp friguros

7.5.1 În sezonul rece al anului, se admite:

- a) excavarea debleurilor și gropilor de împrumut în nisipuri nesăturate, prundiș și soluri stâncoase;
- b) în soluri argiloase cu umiditate în limitele indicate în tabelul 1, excavarea debleurilor cu adâncimea mai mare de 3 m;
- c) executarea rambleurilor din gropile de împrumut;
- d) executarea rambleurilor din soluri nisipoase în mlaștini;
- e) consolidarea taluzurilor construcțiilor hidrotehnice și albiilor râurilor cu umplutură de piatră, plăci de beton etc.; executarea drenajelor adânci.

7.5.2 Pentru executarea rambleurilor în sezonul rece se folosesc fără restricții soluri stâncoase, cu granulație grosieră și nisipuri (neprăfoase). Utilizarea solurilor argiloase și a nisipurilor prăfoase se admite în cazuri în care umiditatea nu depășește cea optimă. Utilizarea solurilor argiloase cu umiditate ridicată se admite numai în cazuri în care, în conformitate cu proiectul, se întreprind măsuri pentru asigurarea stabilității necesare a terasamentului.

Solurile argiloase cu umiditate ridicată trebuie folosite numai dezghețate. Pentru execuția rambleelor în spatele fețelor inferioare ale culeelor și conurilor și pentru astuparea podețelor, trebuie utilizat pământ dezghețat.

7.5.3 Ampriza trebuie pregătită înainte ca solul să înghețe, iar înainte de începerea executării rambleului, aceasta trebuie bine curățată de zăpadă și gheață.

7.5.4 Dimensiunea bulgărilor înghețați la executarea rambleurilor nu trebuie să depășească 30 cm în cazul compactării cu cilindri picior de oaie sau maiuri și 15 cm la compactarea solurilor cu role pe pneuri și vibratoare. Se admite pozarea bulgărilor înghețați de sol la o distanță de cel puțin 1 m de la suprafața taluzurilor. Cantitatea totală de sol înghețat nu trebuie să depășească 30% din volumul total de sol de umplutură în cazul compactării prin batere și 20% în cazul compactării prin cilindrare. Pământul înghețat trebuie repartizat uniform în corpul rambleului.

7.5.5 Înălțimea rambleului, executat în sezonul rece din soluri argiloase și nisipoase cu includere de bulgări înghețați, trebuie mărită cu 3% față de grosimea stratului de umplutură executat pe timp friguros.

7.5.6 Compactarea solurilor până la densitatea necesară trebuie efectuată înainte ca acestea să înghețe.

7.6 Executarea terasamentelor pe terenuri slabe (mlaștini)

7.6.1 Înlocuirea pământului slab din fundația rambleului trebuie efectuată în mlaștini de tip I (conform clasificării din NCM D.02.01), de regulă, iarna, cu transportarea pământului pe terasamentul în execuție și împingerea solului prin metoda „de la sine”.

7.6.2 Pozarea rambleului, inclusiv cu utilizarea materialelor geosintetice, pe o fundație solidă în mlaștinile de tipul II și III trebuie efectuată prin extrudarea solului de turbă cu greutatea rambleului. Pentru a facilita extrudarea, trebuie de afânat solul de turbă, de aranjat recipiente pentru turbă (tranșee de-a lungul fundației rambleului), de umplut rambleul cu un front îngust (metoda de supraîncărcare) precum și de acționat cu vibro-impact și sarcini de șoc. În acest caz, rambleul trebuie deodată ridicat la înălțimea totală de proiect.

7.6.3 În cazul executării rambleurilor cu folosirea în fundația acestora pământurilor tasabile trebuie asigurată grosimea necesară a umpluturii. Rambleul trebuie ridicat uniform pe toată lățimea acestuia.

7.6.4 Pentru accelerarea tasării și consolidării fundației, trebuie realizate drenurile verticale din materiale drenante, inclusiv geosintetice. Drenurile trebuie umplute cu material drenant pe măsură realizării acestora.

7.6.5 În cazul execuției rambleului pe o fundație slabă după un regim special stabilit (metoda de consolidare preliminară), fiecare strat ulterior se execută după ce solul din fundație a atins rezistența, suficientă pentru a prelua sarcina suplimentară.

Pe parcursul consolidării fundației, trebuie efectuată monitorizarea tasării terasamentului pentru a preciza volumul de umplere sau de îndepărtare a excesului de sol și pentru a evalua posibilitatea de realizare a structurii rutiere.

7.6.6 După îndepărtarea stratului fertil de pe suprafața fundației naturale a rambleului, înainte de așternerea materialului geosintetic, trebuie realizat un strat de egalizare din nisip, a cărui grosime să depășească mărimea denivelărilor existente. Grosimea primului strat de pământ al rambleului, repartizat pe un strat din material geosintetic, trebuie să fie de cel puțin 0,3 m.

7.6.7 Lărgirea terasamentului pe fundații slabe se va realiza ținând cont de cerințele de la 7.2.7, 7.6.1-7.6.6. Reglementarea executării lucrărilor în acest caz trebuie să fie reflectată în proiectul de organizare a construcției și în proiectul de execuție.

7.7 Debleuri în roci stâncoase și executarea rambleurilor din pământuri cu granulație grosieră

7.7.1 Debleurile în roci stâncoase trebuie realizate prin metode mecanizate sau explozive. Taluzurile debleurilor formate prin explozii în roci stâncoase trebuie curățate de pietre instabile, precum și de pământuri ne stâncoase din straturi de suprafață.

7.7.2 Dimensiunea maximă a incluziunilor mari din pământul cu granulație grosieră utilizat pentru execuția straturilor de rambleu nu trebuie să depășească 2/3 din grosimea stratului compactat.

7.7.3 Pământurile cu granulație grosieră rezistente la apă, care conțin de peste 30% fracțiuni argiloase, trebuie compactate la umiditate care să nu depășească valorile admisibile pentru argile și argile grele și cu un conținut de fracțiuni argiloase mai mic de 30% - la umiditate care nu depășește valorile admisibile pentru argile nisipoase ușoare, prezentate în tabelul 2.

7.7.4 La compactarea pământurilor cu granulație grosieră și capacitatea sporită de înmuiere, umiditatea fracțiilor fine nu trebuie să depășească 1,2 din cea optimă.

7.7.5 Straturi de protecție din pământ argilos pe taluzuri trebuie amenajate odată cu execuția rambleului.

Straturile de protecție pe taluzuri folosind materiale geosintetice (geogridurile volumetrice, saltele etc.) trebuie amenajate după executarea terasamentului.

Materialele geosintetice trebuie fixate uniform pe întreaga suprafață a taluzurilor odată cu finalizarea lucrărilor înainte de sfârșitul schimbului.

7.7.6 La utilizarea pământurilor cu granulație grosieră și capacitatea sporită de înmuiere, în perioada de execuție trebuie întreprinse măsuri pentru a preveni umiditatea excesivă a acestora cauzată de precipitații atmosferice sau de apele de suprafață, acoperindu-le cu straturi impermeabile și amenajând un sistem de evacuare a apelor de construcție.

La executarea rambleurilor aceste pământuri trebuie umezite în prealabil, iar compactarea de realizat în două etape. În prima etapă, pentru a maximiza zdrobirea și distrugerea, se folosesc role cu picior de oare, iar în a doua etapă se folosesc role grele combinate. Umezirea prealabilă a solului se determină prin metoda cilindrării de probă.

7.8 Execuția terasamentelor pe pământuri saline

7.8.1 Execuția terasamentului pe pământuri saline cu un nivel ridicat de ape subterane trebuie efectuată în perioada în care umiditatea acestora îndeplinește cerințele din tabelul 1.

7.8.2 Stratul superior afânat al pământului salin, suprasaturat cu săruri, și cruste de sare cu o grosime mai mare de 3 cm trebuie îndepărtate de pe suprafața gropilor de împrumut și de pe fundația rambleului înainte de execuția acestuia.

Umplerea rambleului din pământ adus pe soluri saline saturate cu apă trebuie efectuată folosind metoda „de la sine”.

7.9 Executarea terasamentului, armat cu materiale geosintetice

Execuția terasamentului, armat cu materiale geosintetice trebuie efectuată în conformitate cu cerințele CP D.02.21.

7.10 Controlul calității lucrărilor

7.10.1 Până la începerea lucrărilor de execuție a terasamentului trebuie verificată conformitatea indicilor compoziției adoptate în proiect și celei reale (dimensiunile particulelor, plasticitatea solurilor argiloase) și starea (umiditatea, densitatea) pământurilor din cariere, gropile de împrumut, debleuri, fundații naturale.

În cazul prezenței în zona de lucru versanților și taluzurilor cu înclinare de peste 1:3, precum și pământurilor slabe, trebuie verificată prin nivelment absența tasărilor și a deplasărilor terasamentului în perioada de construcție.

7.10.2 La efectuarea controlului calității lucrărilor trebuie de ținut cont de cerințele SM EN 16907-5.

La efectuarea controlului calității operațional a execuției terasamentului, trebuie verificate:

- a) corectitudinea amplasării axei în plan la nivelul patului drumului și cotele verticale;
- b) grosimea stratului fertil îndepărtat;
- c) densitatea pământului din fundația terasamentului;
- d) umiditatea pământului utilizat;
- e) grosimea straturilor umplute;
- f) uniformitatea pământului în straturile terasamentului;
- g) densitatea pământului în straturile terasamentului;
- h) planeitatea suprafeței;
- i) profil transversal al terasamentului (distanța dintre axă și muchia platformei, declivitatea transversală, înclinarea taluzurilor);
- j) realizarea corectă a sistemului de evacuare a apelor și drenaj, a straturilor cu rol special, consolidarea taluzurilor și acostamentelor drumurilor;
- k) în mod permanent vizual calitatea așternerii materialelor geosintetice și dimensiunea suprapunerii pânzelor în conformitate cu reglementările tehnologice.

Abaterile admisibile ale parametrilor geometrici controlați și densitatea pământului sunt indicate în Anexa A.

În cadrul controlului operațional al calității lucrărilor de terasamente pe timp friguros, trebuie controlate suplimentar dimensiunea și conținutul de bulgări înghețați, precum și calitatea curățării suprafețelor de zăpadă și gheață.

În cadrul controlului operațional al calității lucrărilor de terasamente pe terenuri mlăștinoase, trebuie controlate suplimentar: cât de complet a fost îndepărtată turba, modul de umplere, mărimea tasării, dimensiunile geometrice ale drenurilor verticale și coeficientul de filtrare a nisipului în acestea.

7.10.3 Verificarea corectitudinii poziționării axei terasamentului, cotelor, profilelor transversale ale terasamentului, acostamentelor, sistemelor de colectare și evacuare a apelor și de drenare și grosimilor straturilor trebuie efectuată la cel puțin fiecare 100 m (în trei puncte pe secțiune transversală), de regulă, la locurile de amplasare a semnelor trasării de lucru folosind instrumente geodezice și șabloane.

Densitatea pământului trebuie controlată în fiecare strat tehnologic pe axa terasamentului și la o distanță de 1,5-2,0 m de la muchia platformei, iar în cazul în care lățimea stratului depășește 20 m - și în intervalele dintre ele.

Controlul densității pământului trebuie efectuat pe fiecare front al unui schimb de lucru a mașinilor de compactare, cel puțin la fiecare 200 m dacă înălțimea terasamentului constituie de până la 3 m și cel puțin la fiecare 50 m dacă înălțimea terasamentului depășește 3 m.

Controlul densității stratului superior trebuie efectuat cel puțin la fiecare 50 m.

Controlul suplimentar al densității trebuie efectuat pentru fiecare strat de umplere a timpanilor podețelor, deasupra podețelor, a conurilor și la racordări cu poduri.

Controlul densității trebuie efectuat la o adâncime egală cu 1/3 din grosimea stratului compactat, dar nu mai mică de 8 cm.

Abaterile de la valoarea necesară a coeficientului de compactare în reducerea acestuia se admit în cel mult 10 % din numărului total de încercări și nu mai mult de 0,04.

Adâncimea de îngheț a stratului în timpul dezghețului sezonier a pământului trebuie verificată pe probe prelevate cel puțin la fiecare 100 m. Păstrarea stratului fertil se determină vizual.

7.10.4 Controlul umidității pământului utilizat trebuie efectuat, de regulă, la locul de excavare a acestuia (în groapă de împrumut, carieră) prin prelevarea a cel puțin două probe pentru fiecare kilometru din groapa de împrumut poziționată de-a lungul drumului sau la fiecare 10 m³ de excavare din debleu, groapă de împrumut sau carieră, cel puțin o dată pe schimb și obligatoriu în cazul precipitațiilor.

7.10.5 Densitatea și umiditatea solului trebuie determinate în conformitate cu SM EN 13286-1 și SM SR EN 13286-2 + SM EN 13286-2:2010/AC:2018. Pentru controlul operațional se pot utiliza metode accelerate și expres de teren și echipamente speciale.

7.10.5.1 Numărul de măsurători a densității pământului în cadrul controlului operațional folosind metode expres nu trebuie să depășească 90% din numărul total de măsurători. Cel puțin 10% din numărul total de măsurători trebuie efectuate conform SM EN ISO 17892-2 și SM ASTM D2167:2015.

7.10.5.2 Este interzisă utilizarea plăcilor dinamice de asupra conductelor și comunicațiilor prin cablu.

7.10.6 Omogenitatea solului trebuie verificată vizual. În cazul în care omogenitatea solului se modifică, tipul acestuia trebuie determinate conform SM EN ISO 14688-1.

7.10.7 Planeitatea suprafeței terasamentului se verifică prin nivelment pe axa și muchiile platformei drumului în trei puncte într-o secțiune transversală cel puțin la fiecare 50 m. Suprafața fundației terasamentului și a straturilor intermediare ale rambleului în perioada de execuție nu trebuie să aibă depresiuni locale în care apa poate stagna.

7.10.8 Conformitatea cu cerințele din proiect a compoziției nisipului utilizat pentru drenuri verticale trebuie determinată în carieră o dată pe schimb.

8 Realizarea straturilor suplimentare de fundație (cu rol drenant, antigel, anticapilar)

8.1 Execuția lucrărilor

8.1.1 Execuția straturilor suplimentare de fundație din piatră spartă, prundiș, nisip trebuie efectuată în conformitate cu cerințele 10.1.1, 10.1.2 și 10.2.2, iar din materiale de piatră și pământ tratate cu lianți, în conformitate cu cerințele capitolului 9 din prezentul Normativ.

8.1.2 Amestecuri de beton cu agregate ușoare, materiale din piatră poroase tratate cu lianți, pământuri tratate cu lianți trebuie preparate în malaxoare cu amestecare forțată.

Temperatura amestecului la așternere nu trebuie să fie mai mică de +5 °C.

8.1.3 Materialele antigelive în plăci (polistiren etc.) trebuie așezate cu asigurarea contactului uniform al tălpii plăcii cu suprafața stratului-suport. După caz, suprafața stratului-suport trebuie egalizată cu nisip.

În cazul stratului antigeliv din două și trei rânduri, rosturile rândului de plăci inferior trebuie acoperite cu plăci din rândul superior.

Primul strat de îmbrăcăminte rutieră realizat deasupra plăcilor trebuie repartizat folosind metoda „de la sine” cu o grosime de cel puțin 0,25 m după compactare.

8.1.4 Straturile de armare și separare din materiale geosintetice se execută pe o suprafață pregătită (nivelată) (conform punctelor 7.6.2-7.6.6). Așternerea materialului geosintetic se realizează în conformitate cu soluția de proiect.

Înainte de repartizare a pământului, calitatea stratului realizat din materiale geosintetice se verifică prin inspecție vizuală a integrității, mărimii suprapunerilor, calității îmbinării pânzelor.

Repartizarea pământului peste materialul geosintetic se realizează „de la sine”, fără circulația vehiculelor de construcție pe o pânză deschisă. Grosimea stratului după compactare trebuie să fie de minim 15 cm, iar în cazul execuției pe un strat-suport slab, aceasta trebuie să constituie de minim 20 cm.

8.1.5 În cazul utilizării geomembranelor deasupra și sub aceasta la o grosime de cel puțin 10 cm, pământul nu trebuie să conțină particule mai mari de 16 mm, iar conținutul particulelor cu dimensiunea de 4-16 mm nu trebuie să depășească granulozitatea admisă.

La așternerea geomembranelor între straturile intermediare din geotextile nețesute, cerințe privind granulozitatea pământului nu se înaltează.

8.1.6 La realizarea unui strat de hidroizolare, foile de geomembrană sunt sudate cu o cusătură etanșă. Pentru structurile inundabile de apele de suprafață sau cele subterane, se admite execuția îmbinărilor prin suprapunere și răsucire, cu condiția ca acestea să fie sub o sarcină din masa straturilor superioare de pământ și a structurii rutiere de cel puțin 9,8 MPa. Lățimea suprapunerii trebuie să fie de cel puțin 0,3 m. Pânzele trebuie așternute liber, fără întindere, pe vreme cu vânt, marginile pânzelor trebuie fixate.

Pânzele nu trebuie expuse la radiația solară directă mai mult de 12 ore, repartizarea și împingerea pământului trebuie efectuate pe un front îngust. Materialul izolator trebuie acoperit cu start superior în ziua așternerii.

8.2 Controlul calității lucrărilor executate

8.2.1 La executarea straturilor drenante trebuie controlată conformitatea calității materialelor și a pământurilor nisipoase cu cerințele de proiect, densitatea materialului și absența contaminării cu pământ a orificiilor de scurgere ale drenajului de pe taluzurile terasamentului.

8.2.2 La executarea straturilor antigelive din beton, materiale de piatră tratate cu lianți și pământuri tratate cu lianți, trebuie controlată calitatea amestecurilor prin determinarea rezistenței probelor de material în conformitate cu cerințele capitolelor relevante ale prezentului Normativ.

La realizarea straturilor antigelive din polistiren trebuie verificată uniformitatea contactului plăcilor cu suprafața stratului-suport și grosimea primului strat superior din structura rutieră.

La executarea straturilor din materiale geosintetice (de armare, de separare, de drenare, anticapilare și de hidroizolare) trebuie verificată grosimea și compoziția granulometrică a straturilor superioare, calitatea așternerii și îmbinărilor pânzelor materialului geosintetic.

8.2.3 În cazul realizării unui strat antigeliv din pământuri stabile la umflare sau cu grad de umflare redus, controlul calității trebuie efectuat în carieră prin prelevarea a cel puțin 3 și, respectiv, 10 probe de pământ nisipos la fiecare 500 m³ și încercarea acestora pentru a determina conținutul de praf și argila și valoarea coeficientului de filtrare conform SM EN ISO 14688-1, SM EN ISO 17892-11, SM EN 17542-3. Se admite stabilirea valorii coeficientului de filtrare prin calcul, în funcție de compoziția granulometrică a pământului nisipos.

8.2.4 Grosimea primului strat al structurii rutiere, deasupra, și grosimea straturilor de pământ dedesubtul stratului realizat conform punctului 8.1.5 trebuie controlate prin metode de încercare nedistructivă (pe axă și la margini), cel puțin la fiecare 100 m cu o lățime a stratului de până la 20 m. În cazul lățimii mai mare de 20 m în limitele secțiunii transversale controlul trebuie efectuat încă în două puncte suplimentare.

8.2.5 Coeficientul de compactare al stratului trebuie controlat în trei puncte a secțiunii transversale (pe axă și la marginile carosabilului) cel puțin la fiecare 100 m cu o lățime a stratului de 20 m, și cu o lățime mai mare de 20 m în limitele secțiunii transversale, trebuie controlat în două puncte suplimentare prin metodele specificate la 7.11.5. Se admite utilizarea metodelor de control expres specificate la 4.12.

8.2.6 Compoziția granulometrică a straturilor de pământ deasupra și dedesubtul stratului de hidroizolație din materiale geosintetice trebuie controlată o dată pe schimb.

9 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de materiale din piatră și pământuri tratate (consolidare) cu lianți minerali și organici

9.1 Prepararea amestecurilor

9.1.1 Amestecuri se prepară în stații de malaxare. Dimensiunile particulelor materialului trebuie să fie de două sau mai multe ori mai mici decât grosimea stratului de îmbrăcămințe sau fundație.

Se admite prepararea amestecurilor prin amestecare în situ.

În cazul realizării reciclării la rece sau la cald, amestecul se prepară din materialul obținut din frezare cu sau fără adaos de material granular cu un liant cu respectarea cerințelor CP D.02.12 și CP D.02.U3.

9.1.2 Se admite folosirea materialului de beton asfaltic frezat, precum și a materialului de beton asfaltic frezat amestecat cu alte materiale granulare și pământuri tratate cu lianți organici și/sau minerali.

9.1.3 Amestecurile tratate cu lianți organici trebuie să respecte cerințele SM EN 16907-1, iar cele tratate cu lianți minerali sau complecși - cerințele SM SR EN 13043.

9.1.4 Pământurile argiloase cu un număr de plasticitate mai mare de 12 trebuie mărunțite înainte de amestecarea cu lianți. După mărunțire, conținutul de particule mai mari de 4 mm nu trebuie să depășească 25% din masă, inclusiv conținutul de particule mai mari de 8 mm - sub 10%. Când se mărunțesc argile grele și argile cu umiditate mai mică de 0,3 din umiditate la limita de fluiditate a pământului pe vreme uscată la o temperatură a aerului de peste + 20 °C, trebuie adăugați aditivi tensioactivi; se admite utilizarea stabilizatorilor ionici. Aditivii solubili trebuie introduși în sol sub formă de soluții apoase, insolubile - sub formă de emulsii.

9.1.5 Coeficientul de compactare al materialului tratat trebuie să fie de cel puțin 0,98.

9.1.6 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților trebuie efectuată la o temperatură de peste +5 °C. Cu acordul Beneficiarului, la temperaturi mai scăzute, pentru consolidarea fundațiilor și îmbrăcăminților trebuie utilizați aditivi speciali certificați și trebuie întreprinse măsuri speciale pentru a asigura procesul de stabilizare a materialului tratat.

9.2 Fundații și îmbrăcămini realizate din amestecuri cu lianți minerali

9.2.1 Umiditatea amestecului înainte de compactare trebuie să fie optimă, ținând cont de liant. Se admit abaterile de maxim 2-3 % mai mari decât umiditatea optimă pe vreme uscată și temperaturi peste +20 °C și cu 1-2 % mai mici decât cea optimă la temperaturi sub +10 °C și pe vreme cu precipitații.

9.2.2 Compactarea amestecului de pământ și ciment până la densitatea maximă trebuie finalizată nu mai târziu decât cu 3 ore, iar la temperaturi scăzute (sub +10 °C) - nu mai târziu decât cu 5 ore după adăugarea apei sau a soluției de sare în amestec.

9.2.3 Pentru protejarea stratului proaspăt așternut pe suprafață acestuia trebuie repartizat liantul organic în dozajul de 0,5-0,8 l/m², materiale peliculogene sau un strat de nisip cu grosime de 5 cm, păstrându-l umed.

9.2.4 Circulația vehiculelor de construcție și realizarea stratului superior al structurii rutiere pe stratul de fundație sau îmbrăcămințe consolidat cu ciment, în calitate de liant principal sau aditiv, se permite numai după atingerea rezistenței de cel puțin 70 % din cea de proiect.

Se permite deschiderea circulației vehiculelor de construcție și realizare a stratului superior al structurii rutiere în primele două zile în cazul consolidării cu lianți cu întărire lentă atât fără ciment, cât și în combinație cu acesta.

9.2.5 Umiditatea admisibilă a solului nu trebuie să depășească valorile prezentate în tabelul 2.

9.2.6 La temperaturi medii zilnice ale aerului care variază de la plus 5 °C până la minus 10 °C, trebuie întreprinse măsuri speciale: termoizolarea fundației, încălzirea apei și a agregatelor, introducerea în amestec a soluțiilor apoase de săruri de clor.

9.2.7 Cantitatea aproximativă de săruri clorurate introduse în amestec, în funcție de temperatura aerului, trebuie adoptată conform Tabelului 4.

Tabelul 4

Temperatura aerului la executarea lucrărilor	Cantitatea sărurilor, % la masa apei, din soluție
de la 0 °C până la minus 5 °C	NaCl 5% sau CaCl ₂ 3% sau CaCl ₂ 2% NaCl 3%
de la minus 5 °C până la minus 7 °C	CaCl ₂ 3% + NaCl 4%
de la minus 7 °C până la minus 10 °C	CaCl ₂ 3% + NaCl 7%
de la minus 10 °C până la minus 15 °C	CaCl ₂ 6% + NaCl 9%

9.2.8 Îngrijirea stratului compactat la temperaturi negative trebuie efectuată prin așternerea unui strat de nisip cu o grosime de cel puțin 6 cm.

Circulația vehiculelor pe un strat consolidat de fundație sau îmbrăcăminte se permite nu mai devreme decât după 20 de zile. În perioada dezghețurilor și dezghețului de primăvară circulația vehiculelor peste stratul realizat nu se admite.

9.3 Fundații și îmbrăcăminti din amestecuri cu lianți organici

9.3.1 La alegerea compoziției care să îmbunătățească proprietățile tehnice și tehnologice ale pământurilor consolidate cu:

- a) bitum fluxat – trebuie utilizat varul, cenușă de șisturi bituminoase, cenușă zburătoare, amestecuri de cenușă și zgură de îndepărtare hidraulică cu sau fără aditivi de var, calcar măcinat;
- b) emulsii bituminoase, lianți de cărbune - trebuie folosit var, praf de var, ciment, cenușă zburătoare;
- c) lianți organici (cu excepția rășinii uree-formaldehidice) - se folosesc substanțe cationice și anionice.

9.3.2 În cazul utilizării în calitate de aditivi activi varul nestins măcinat, acesta trebuie răspândit pe pământ și amestecat cu acesta. Tratarea ulterioară a pământului cu lianți organici într-o instalație de amestecare trebuie efectuată nu mai devreme de 12 ore și nu mai târziu de 24 de ore după introducerea varului.

Umiditatea pământului la introducerea varului nestins trebuie să asigure hidratarea (stingerea) varului.

9.3.3 La amestecarea în situ, liantul trebuie introdus într-o singură trecere a mașinii de amestecare a pământului la umiditate a materialului de 2 - 5 %; pentru pământurile argiloase - 0,2 - 0,4 % din umiditatea la punctul de curgere.

9.3.4 Amestecurile cu aditivi de var sau ciment trebuie compactate nu mai târziu de 2 ore după terminarea malaxării amestecului. La o temperatură a aerului sub 15 °C, intervalul dintre sfârșitul malaxării amestecului și începutul compactării acestuia se admite până la 4 ore. Compactarea amestecurilor trebuie finalizată pe parcursul unui schimb.

9.3.5 Protejarea amestecurilor așternute trebuie efectuată conform punctului 9.2.3.

9.3.6 Circulația vehiculelor de construcții se deschide imediat după finalizarea compactării cu limitare de viteză de până la 40 km/h. Dacă s-au folosit lianți anorganici împreună cu lianți anorganici, trebuie respectate cerințele punctului 9.2.4.

9.4 Controlul calității lucrărilor

9.4.1 În cazul realizării fundațiilor și îmbrăcămintilor din pământuri consolidate, suplimentar la punctul 4.12, trebuie controlate următoarele:

- a) cel puțin o dată pe schimb:
 - compoziția granulometrică a solurilor groșiere și nisipoase;
 - numărul de plasticitate a solurilor argiloase conform SM EN ISO 17892-12+A1+A2;
 - gradul de măcinare a solurilor argiloase prin cernerea probelor pe site cu orificii de 6 și 8 mm;

- temperatura liantului organic înainte de utilizare;
- omogenitatea emulsiei – lipsa segregării;
- calitatea amestecului tratat cu lianți organici sau lianți organici cu adaos de lianți anorganici conform SM SR EN 13043 - prin determinarea rezistenței la compresiune a probelor conform SM EN 12390-3;
- calitatea amestecului tratat cu lianți anorganici conform SM EN 16907-4, - prin determinarea rezistenței la compresiune a probelor conform SM EN 13286-41 sau SM EN ISO 17892-7;
- b) cel puțin la fiecare 200 m:
 - umiditatea amestecului înainte de compactare, densitatea și rezistența materialului din stratul compactat în trei puncte pe o secțiune transversală (pe axă și la o distanță de 0,5 m de la marginile stratului);
- c) cel puțin o dată la cinci schimburi:
 - conținutul de săruri ușor solubile în solurile saline;
 - conformitatea cenușii zburătoare și amestecurilor de cenușă și zgură;
 - respectarea permanentă a cerințelor de îngrijire.

9.4.2 Cenușă zburătoare, amestecuri de cenușă și zgură, calcar măcinat utilizate în calitate de aditivi în amestecuri de materiale din piatră trebuie să conțină particule mai mici de 0,063 mm cel puțin 60% și mai mari de 2 mm - sub 5%. Pierderile la calcinarea materialelor nu trebuie să depășească 10%.

10 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă

10.1 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților

10.1.1 Grosimea minimă a stratului repartizat trebuie să fie de 2 ori mai mare decât mărimea celor mai mari particule și să fie de cel puțin 10 cm atunci când se așterne pe o fundație rezistentă și de cel puțin 15 cm în cazul așternerii pe nisip sau pe un material geosintetic care îndeplinește funcția de separare a straturilor din materiale minerale.

Grosimea maximă a stratului compactat nu trebuie să depășească valorile prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5

Tipul de material	Grosimea maximă a stratului compactat, cm, în cazul utilizării compactoarelor			
	cu rulouri netede cu masa de peste 10 tone	cu pneuri cu masa de peste 15 tone	vibratoare și combinate cu masa:	
			până la 10 tone	de peste 16 tone
Dificil de compactat (din roci magmatice și metamorfice cu rezistență de 98 MPa sau mai mare, prundiș rezistent, bine rotunjit, zguri de furnal)	18	24	18	24
Ușor compactabil (din roci magmatice și metamorfice cu rezistență mai mică de 98 MPa, roci sedimentare, prundiș nerotunjit, zgură cu structură poroasă)	22	30	22	30

10.1.2 Volumul materialului de piatră în vrac trebuie determinat ținând cont de coeficientul de majorare pentru compactare. Pentru amestecurile optime de nisip-pietriș (piatră spartă) și piatră spartă sort 31,5-63 și 63-90 mm cu o rezistență de 78,5 MPa sau mai mare, coeficientul de majorare pentru compactare trebuie adoptat aproximativ egal cu 1,25 - 1,3, iar pentru piatră spartă cu o rezistență de 58,8-29,4 MPa – cu 1,3-1,5.

Pentru determinarea coeficientului de majorare real și a numărului de treceri a compactoarelor pentru a obține densitatea necesară a stratului trebuie executată compactarea de probă.

10.1.3 Se permite stivuirea pietrei sparte și prundișului pe terasament sau în depozit intermediar pentru utilizarea ulterioară în executarea structurii rutiere.

10.2 Executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă prin metoda de împănare (macadam)

10.2.1 Lucrările de realizare a straturilor de fundație (bază) și îmbrăcăminților din piatră spartă prin metoda de împănare (macadam) trebui efectuate în două etape:

- distribuția pietrei sparte monogranulare și cilindrarea acesteia până la fixare;
- împănarea (de doi sau trei ori) cu split răspândit uniform cu compactarea fiecărui sort. Pentru fundații (baze), se permite împănarea o singură dată. După împănare urmează umplerea golurilor rămase cu savură sau nisip și cilindrarea în continuare până la fixarea definitivă. În cazul utilizării pietrei sparte din roci sedimentare cu o rezistență sub 58,8 MPa la realizarea fundațiilor împănarea poate fi efectuată într-o singură etapă.

10.2.2 La prima și a doua etapă, fundațiile se compactează cu role pe pneuri cu masa de cel puțin 16 tone cu o presiune a aerului în anvelope de 0,6-0,8 MPa, role vibratoare cu masa de cel puțin 6 tone, role netede autopropulsate, cu o masa de cel mult 10 tone și role combinate, cu masa mai mare de 16 tone. Numărul total de treceri a rolor de tip static trebuie să depășească 30 (10 - la prima etapă și 20 - la a doua), de tip combinat - cel puțin 18 (6 și 12) și de tip vibrator - cel puțin 12 (4 și 8).

Fundațiile din piatră spartă cu o rezistență mai mică de 58,8 MPa și un indice de plasticitate (conținut de granule de 0,063 mm sau mai mici) de mai puțin de 5% trebuie compactate cu role pe pneuri cu masa de cel puțin 16 tone cu minim 20 de treceri sau cu grinzi vibratoare.

10.2.3 Pentru realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din macadam se poate folosi material frezat din beton asfaltic cu granulație mai mare de 31,5 mm care îndeplinește cerințele pentru piatră spartă conform SM SR EN 12620+A1:2010.

10.2.4 Pentru a reduce frecarea dintre particulele pietrei sparte și pentru a accelera compactarea în prima etapă, cilindrarea trebuie efectuată cu udarea pietrei sparte cu apă, cu dozajul aproximativ de 15-25 l/m² (la compactarea pietrei sparte din zgură - 25-35 l/m²) și la a doua etapă peste sortul de împănare - 10-12 l/m².

10.2.5 La a doua etapă, stratul de piatră spartă trebuie împănată cu sorturi de dimensiuni succesive descrescătoare.

În cazul în care se utilizează piatră spartă greu de compactat, stratul trebuie tratat cu un liant organic cu dozajul de 2-3 l/m² înainte de distribuire a materialului de împănare.

Dozajul sorturilor de piatră spartă (split) pentru împănare trebuie adoptat în conformitate cu Tabelul 6.

Tabelul 6

Dimensiunile sortului principal, mm	Dozajul sorturilor de împănare, m ³ , pe 1000 m ² al suprafeței stratului, pentru dimensiunile acestora, mm:		
	16-31,5	8-16	4-8
31,5-63	-	15	10
63-80	10	10	10
NOTĂ – La realizarea fundațiilor din piatră spartă sort 31,5-63 mm folosind metoda de împănare, se admite executare împănării unice cu amestec de sorturi 4-16, 0-16, 0-8 mm de piatră spartă și nisip-pietriș, iar în cazul sortului 63-80 mm, se folosesc sorturi 4-31,5 mm. Dozajul amestecurilor trebuie să respecte cerințele de însumare.			

10.2.6 După finalizarea compactării îmbrăcăminții pe suprafața acesteia trebuie distribuită piatra spartă fină din roci magmatice cu o rezistență de cel puțin 78,5 MPa (din roci sedimentare – de cel puțin 58,8 MPa) cu dozajul de 1 m³ pe 100 m² și compactată cu aproximativ 4-6 treceri.

10.3 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de nisip-pietriș și nisip-prundiș

10.3.1 Amestecul nisip-pietriș sau nisip-prundiș optimal conform SM SR EN 13242+A1 și SM SR EN 13242+A1/C91 se obține de la producător (cariera) sau se prepară într-o stație. Se admite prepararea

amestecului direct în situ.

Se admite utilizarea unui amestec format din beton asfaltic frezat și material de aport (piatră spartă, nisip, amestec nisip-prundiș, amestec pietriș-nisip-prundiș) care îndeplinește cerințele SM SR EN 13242+A1 și SM SR EN 13242+A1/C91.

Este strict interzisă prepararea amestecurilor nisip-prundiș și nisip-pietriș pe suprafața materialelor geosintetice.

Amestecul în momentul punerii în operă trebuie să posede umiditatea apropiată de cea optimă, cu o abatere de cel mult 10%.

În caz de umiditate insuficientă, amestecul trebuie umezit cu 20-30 de minute înainte de compactare.

10.3.2 Compactarea se realizează cu role vibratoare pentru sol. Compactarea finală se realizează cu role statice grele (cu masa de peste 15 tone).

10.4 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă tratată cu un amestec de nisip și ciment

10.4.1 După distribuire, piatră spartă trebuie umezită (dozajul de apă - 10 l/m²) și compactată cu 2-3 treceri pe o urmă.

10.4.2 Prepararea amestecului de nisip-ciment trebuie efectuată în malaxoarele cu amestecare forțată.

10.4.3 Amestecul de nisip-ciment livrat pe șantier în cantitatea necesară trebuie repartizat într-un strat uniform pe suprafața pietrei sparte distribuite.

10.4.4 Malaxarea amestecului de nisip-ciment cu piatra sparta se realizează până se obține un amestec omogen de piatră spartă (pietriș) și amestec nisip-ciment.

Amestecul nisip-ciment poate fi distribuit la o parte din adâncimea totală a stratului de piatră spartă (prundiș).

Amestecul rezultat, după caz, trebuie umezit până la conținutul optim de umiditate și de efectuat amestecarea secundară, nivelarea și compactarea cu rolă pe pneuri în 12-16 treceri pe o urmă.

La sfârșitul compactării fundației, este necesar de efectuat o nivelare și compactare finală a suprafeței cu o rolă cu ruloul neted de 6-13 tone în 1-2 treceri pe o urmă.

După finalizarea fundației aceasta trebuie îngrijită prin stropire cu emulsie bituminoasă cu dozajul de 0,6-0,8 l/m² sau răspândirea nisipului (nisip argilos ușor) într-un strat de 4-6 cm și menținând-ul umed timp de 28 de zile.

10.5 Particularitățile executării lucrărilor pe timp friguros

10.5.1 La temperaturi ale aerului de la 0 °C până la minus 5 °C, durata lucrărilor de repartizare, nivelare și compactare a materialului de piatră cu umiditate de până la 3 % nu trebuie să depășească 4 ore, iar la o temperatură mai scăzută - 2 ore. În cazul umidității materialului de peste 3%, acesta trebuie tratat cu soluții saline clorurate cu dozajul de 0,3-0,5 % din masă.

10.5.2 Compactarea materialului de piatră la temperaturi negative trebuie efectuată fără umezire.

Circulația vehiculelor pe fundație (îmbrăcămintea) se permite numai după compactarea completă a acesteia.

10.5.3 În timpul dezghețurilor, precum și înainte de dezghețul de primăvară, fundația (îmbrăcămintea) trebuie curățată de zăpadă și gheață cu asigurarea evacuării apei.

Repartizarea materialului suplimentar și corectarea deformărilor fundației (îmbrăcăminții) trebuie efectuate numai după ce terasamentul și fundație (îmbrăcămintea) s-au uscat.

10.6 Controlul calității lucrărilor

10.6.1 La executarea fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă, prundiș, zgură, suplimentar la punctul 4.12, trebuie controlate următoarele:

- a) cel puțin o dată pe schimb - umiditatea amestecului de piatră spartă și nisip-ciment conform SM EN 1097-6 și SM EN 1097-5 sau SM EN ISO 17892-1, SM EN ISO 17892-1/A1:2022 și rezistența amestecului de ciment și nisip conform SM EN 13286-41;
- b) permanent vizual - calitatea compactării, respectarea regimului de îngrijire;
- c) permanent vizual - calitatea așternerii materialelor geosintetice (uniformitatea stratului și absența pliurilor) și dimensiunile suprapunerii pânzelor.

10.6.2 Calitatea compactării fundațiilor și îmbrăcăminților din piatră spartă, prundiș și zgură trebuie verificată printr-o trecere de control a unui compactor de 10-13 tone pe toată lungimea sectorului controlat, după care pe suprafața fundației (îmbrăcăminții) nu trebuie să rămână urme și să formeze valuri în fața tamburului, iar plasată sub tambur piatră spartă cu o rezistență de 78,5-98,1 MPa trebuie să se strivească.

10.6.3 Pentru controlul operațional al calității compactării straturilor de fundații și îmbrăcăminți din materiale de piatră, se folosesc instalații de ștanțare pentru încărcare statică și dinamică și metode de încercare în conformitate cu actele normative și documentația tehnică în vigoare. Numărul de măsurători nu trebuie să depășească 90% din numărul total de măsurători. Cel puțin 10% din numărul total de măsurători trebuie controlate în conformitate cu punctul 10.6.2.

În cazul în care lățimea fundațiilor nu depășește 20 m în secțiune transversală, trebuie prelevate trei probe - una pe axă și două la o distanță de 1,0-1,5 m de la margini la fiecare 50 m. În cazul lățimii mai mare de 20 m, în secțiune transversală trebuie prelevate încă două probe suplimentare.

11 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților din anroabate bituminoase, mixturi asfaltice poroase și amestecuri de piatră spartă și lianți bituminoși preparați prin metoda de impregnare și amestecare în situ

11.1 Prevederi generale

Temperatura de încălzire a lianților organici la utilizarea acestora trebuie să se încadreze în limitele indicate în Tabelul 7.

Tabelul 7

Liant	Temperatura de încălzire a liantului, °C	
	fără substanțe tensioactive	cu substanțe tensioactive
Bitum, clasa de penetrație conform SM SR EN 12591: 50/70; 70/100 100/150; 160/220	130-150 100-120	110-130 90-100
Bitum fluidificat și fluxat conform SM EN 15322 clasa: 5 4 3	90-100 80-90 70-80	90-100 80-90 70-80
Emulsie cationică conform SM EN 13808: C 55 B 5; C 60 B 6; C 65 B 6; C 55 BP 5; C 60 BP 6; C 65 BP 6	Fără încălzire	
Bitum modificat cu polimeri conform SM SR EN 14023 clasa: 3,4,5,6,7,8 9,10	150-160 140-150	130-140 120-130

11.2 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților din anrobate bituminoase, mixturi asfaltice poroase și amestecurile de piatră spartă tratate cu lianți bituminoși în stații

Fundațiile, straturile de bază și îmbrăcămințile din anrobate bituminoase, mixturi asfaltice poroase și amestecuri de piatră spartă tratate cu lianți bituminoși în stații se execută în conformitate cu prevederile CP D.02.25.

11.3 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților prin penetrare

11.3.1 Execuția fundațiilor, straturilor de bază și îmbrăcăminților din piatră spartă tratată cu bitum sau emulsii bituminoase prin penetrare trebuie efectuată pe vreme uscată la o temperatură a aerului de cel puțin 5 °C. În cazul utilizării emulsiei la temperaturi ale aerului sub 10 °C, acestea trebuie încălzită până la 40-50 °C.

11.3.2 Îmbrăcămintea executată prin penetrare trebuie realizată din piatră spartă din roci magmatice cu o rezistență de cel puțin 78,5 MPa sau sedimentare și metamorfice cu o rezistență de cel puțin 58,8 MPa. Pentru realizarea fundațiilor - cu o rezistență de cel puțin 58,8 MPa.

11.3.3 La realizarea unui strat structural conform metodei de impregnare, trebuie folosite patru sorturi de piatră spartă: 31,5-63, 16-31,5 (sau 22,4-31,5), 8-16 (sau 11,2-22,4), 4-8 (sau 4-11,2) mm. Ultimul sort este destinat stratului de protecție.

11.3.4 Volumul de piatră spartă al sortului principal cu o dimensiune de 31,5-63 sau 16 (22,4) - 31,5 mm trebuie determinat ținând cont de coeficientul egal cu 0,9 la grosimea de proiect al stratului de bază (fundație) sau al îmbrăcăminții și o creștere a acestui volum de 1,25 de ori pentru compactare. Volumul fiecărui sort ulterior de piatră spartă trebuie adoptat egal cu 0,9-1,1 m³ la 100 m² de bază (fundație) sau de îmbrăcămintă. Consumul de liant trebuie adoptat egal cu 1,0-1,1 l/m² pentru fiecare centimetru de grosime a stratului și suplimentar 1,5-2,0 l/m² pentru îmbrăcămintă. Pentru piatră spartă din calcar concentrația emulsiei folosește trebuie să fie de 50-55% și 55-60% pentru piatră spartă de granit, iar dozajul trebuie mărit respectiv.

11.3.5 Lucrările de realizare a îmbrăcăminților și fundațiilor prin impregnare cu bitum trebuie efectuate în următoarea consecutivitate:

- distribuția sortului principal de piatră spartă;
- compactare cu rolă cu greutatea de 6-8 tone (5-7 treceri pe aceeași urmă, se precizează în funcție de masa rolei în timpul compactării de probă);
- repartizarea a 50 % din consumul total de liant;
- distribuția sortului de împănare a pietrei sparte;
- compactare cu rolă cu greutatea de 10-13 tone (2-4 treceri pe aceeași urmă);
- repartizare a 30 % din consumul total de liant;
- repartizarea celui de-al doilea sort de împănare a pietrei sparte;
- compactare cu rolă cu greutatea de 10-13 tone (3-4 treceri pe aceeași urmă);
- repartizarea a 20 % de liant;
- distribuția sortului de închidere a pietrei sparte;
- compactare cu rolă cu greutatea de 10-13 tone (3-4 treceri pe aceeași urmă).

În cazul utilizării emulsiei bituminoase în calitate de liant, prima repartizare a liantului (70% din consumul total de emulsie) trebuie efectuată după distribuirea primului sort de împănare și compactarea acesteia. Restul de 30% din emulsie se repartizează după compactarea celui de-a doilea sort de împănare.

11.3.6 La temperaturi de până la 20 °C, piatra spartă, sortul principal, trebuie compactată, de regulă, fără umezire suplimentară. La temperaturi ale aerului peste 20 °C, piatra spartă trebuie udată cu apă într-o cantitate de 8-10 l/m². În acest caz, bitumul trebuie repartizat numai după ce piatra spartă s-a uscat, iar emulsia trebuie turnată peste piatra spartă umedă.

11.3.7 Toate lucrările de repartizare a sorturilor de împănare și compactarea acestora trebuie efectuate după turnarea liantului până la răcirea acestuia.

În cazul utilizării emulsiilor bituminoase, este necesar să se amenajeze un strat de protecție a îmbrăcăminții folosind ultimul, cel mai mic sort de piatră spartă.

11.3.8 Deplasare vehiculelor de construcție este permisă numai după terminarea cilindrării ultimei fracțiuni de piatră spartă. În termen de 10 zile, traficul trebuie dirijat pe toată lățimea îmbrăcăminții instituind o limită de viteză de cel mult 40 km/h.

Atunci când se utilizează emulsii, circulația trebuie deschisă la 1-3 zile după distribuirea și compactarea penultimului sort de piatră spartă de împănare în cazul execuției îmbrăcăminții și a ultimului sort de piatră spartă în cazul execuției fundației.

11.4 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din amestecuri de piatră spartă, pietriș și nisip tratați cu lianți organici prin amestecare în situ

11.4.1 Fundațiile și îmbrăcămințile din amestecuri de piatră spartă, pietriș și nisip tratați cu lianți organici realizate prin amestecare în situ trebuie executate la o temperatură a aerului de cel puțin 15 °C și finalizate cu 15-20 de zile înainte de începerea sezonului ploios sau cu temperatura aerului stabilă sub 10 °C.

11.4.2 Trebuie tratați cu bitum materialele de piatră cu umiditate de cel mult 4%. La umiditate mai mare, amestecul trebuie uscat.

Umiditatea amestecurilor de piatră spartă și prundiș tratați cu emulsie pe vreme uscată, cu vânt și la temperaturi ale aerului de peste 15 °C, trebuie să fie de cel puțin 5 %, iar umiditatea amestecurilor de nisip-pietriș și nisip-prundiș trebui să fie cu 1-2 % mai mare decât cea optimală.

Înainte de tratare a amestecurilor cu o emulsie anionică, acestea trebuie mai întâi injectate cu var pufos 1-2 % conform SM EN 459-1 sau 2-4% de ciment conform SM SR EN 197-1.

11.4.3 Pentru realizarea amestecării în situ a materialelor minerale, trebuie utilizat bitum modificat de clase 3, 4 și 5. Pentru reciclarea la rece se folosește o emulsie bituminoasă cationică de drum cu rupere lentă în conformitate cu SM EN 13808 și CP D.02.12. Pentru reciclarea la cald în stații fixe se folosește bitumul conform SM SR EN 12591 sau SM SR EN 14023 în condițiile stabilite în **CP D.02.U3**.

11.4.4 Amestecul finit trebuie așternut pe întreaga lățime a carosabilului. Amestecul trebuie compactat cu role de 6-8 tone în aproximativ 3-5 treceri pe o urmă.

Deschiderea circulației vehiculelor de construcție se permite imediat după finalizarea compactării cu limitarea vitezei de până la 40 km/h.

11.5 Controlul calității lucrărilor

11.5.1 La realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților prin impregnare, trebuie controlate următoarele:

- la fiecare repartizare a liantului - temperatura liantului;
- permanent - vizual uniformitatea distribuției materialelor și calitatea compactării.

11.5.2 La realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților prin amestecare în situ, trebuie controlate următoarele:

- la fiecare repartizare a liantului - temperatura liantului;
- cel puțin o dată pe schimb (și în timpul precipitațiilor) - umiditatea materialelor minerale conform SM EN 1097-6;
- permanent - vizual omogenitatea amestecului și calitatea compactării;
- calitatea amestecului - conform CP D.02.25;
- densitatea materialului din îmbrăcămintă conform CP D.02.25.

12 Execuția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton asfaltic

12.1 Prevederi generale

12.1.1 Mixturile asfaltice trebuie proiectate în funcție de tipul și destinație în conformitate cu cerințele CP D.02.25.

12.1.2 Bitumul rutier și bitumul modificat cu polimeri trebuie să respecte cerințelor SM SR EN 12591 și, respectiv, SM SR EN 14023. Penetrația/clasa și proprietățile liantului bituminos trebuie să corespundă cerințelor de funcționalitate ale îmbrăcăminților bituminoase.

12.2 Prepararea mixturilor asfaltice

12.2.1 Mixturile asfaltice trebuie preparate în instalații cu funcționarea în mod discontinuu sau continuu.

12.2.2 Bitumul încălzit la temperatura de lucru trebuie utilizat în decurs de 5 ore. Dacă este necesară o depozitare mai îndelungată, temperatura bitumului vâscos trebuie redusă până la 80 °C, bitumului lichid - până la 60 °C și depozitat nu mai mult de 12 ore.

Transportarea și depozitarea bitumului modificate cu polimeri trebuie efectuată conform SM SR EN 14023.

12.2.3 Temperatura liantului, a pietrei sparte, a nisipului și a mixturii asfaltice trebuie să corespundă celei specificate în Tabelul 8.

Tabelul 8

Nr. crt.	Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
				Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
				Temperatura, °C		
1	35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
2	50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
3	70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

12.2.4 Durata de malaxare a mixturilor asfaltice la cald și la rece, trebuie adoptată în funcție de caracteristicile tehnice ale instalației și precizată la prepararea mixturilor de probă.

12.2.5 Mixtura asfaltică gata preparată se descarcă în buncărul de stocare. Se admite descărcarea mixturii direct în autobasculantă. Descărcarea trebuie efectuată în condiții de asigurare segregării minime a mixturii asfaltice.

12.2.6 Capacitatea buncărului de stocare trebuie să depășească volumul producției orare a instalației de malaxare. Timpul de păstrare al mixturii asfaltice fierbinți în buncărul de stocare este limitat de temperatura minimă a acestuia în timpul descărcării și nu trebuie să depășească 2 ore.

Timpul de depozitare a mixturii asfaltice cu conținut ridicat de mastic în buncărul de stocare, de asemenea, nu trebuie să depășească 2 ore.

12.2.7 Mixtura asfaltică se transportă în autobasculante sau camioane pentru asfalt echipate cu prelată impermeabilă cu scoaterea rapidă.

Pentru a evita lipirea mixturii asfaltice pe fundul benei, acesta trebuie lubrifiat cu substanțe care să nu afecteze calitatea mixturii.

12.2.8 Durata transportării mixturilor asfaltice trebuie stabilită reieșind din condiția de asigurare a temperaturii de așternere specificată în Tabelul 9.

Tabelul 9

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100

(continuă)

Tabelul 9 (sfârșit)

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum modificat cu polimeri			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

Temperatura mixturii asfaltice cu conținut ridicat de mastic, în funcție de liantul bituminos, la transportare și la așternere, trebuie să corespundă valorilor din SM EN 13108-1 (a se vedea tabelul 3).

În cazul utilizării bitumului modificat conform SM SR EN 14023, temperatura mixturii se stabilește în conformitate cu documentația de utilizare a bitumului modificat.

12.2.9 Mixtura turnată la cald trebuie transportată în vehicule special echipate cu termosuri cu malaxarea forțată la temperaturile specificate în SM EN 13108-4:2016/AC:2018.

12.3 Așternerea mixturilor asfaltice

12.3.1 Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10 °C, pe o suprafață uscată.

12.3.2 În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, așternerea acestora se va executa la temperaturi ale stratului suport și la temperatura exterioară de minimum 15 °C, pe o suprafață uscată.

12.3.3 Lucrările se întrerup pe timp cu vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului-suport.

12.3.4 Grosimea stratului de beton asfaltic așternut deasupra stratului din materiale geosintetice trebuie să constituie de minim 5 cm.

12.3.5 Punerea în operă a mixturi asfaltice la cald în intervalul de temperaturi ale aerului 5 °C - 0 °C trebuie efectuată în conformitate cu următoarele cerințe:

- grosimea stratului așternut trebuie să fie de minim 4 cm;
- mixturile trebuie să conțină substanțe tensioactivi, cu filere minerale active sau aditivi speciali;
- trebuie realizat stratul inferior al îmbrăcăminții din beton asfaltic bistrat; stratul superior trebuie așternut numai cu păstrarea sau asigurarea temperaturii stratului inferior de cel puțin 20 °C;
- stratul inferior al îmbrăcăminții bituminoase trebuie realizat din mixturi asfaltice dense, în cazul în care stratul rămâne neacoperit pe timp de iarnă sau primăvară; stratul superior trebuie executat pe vreme uscată la o temperatură ambientală de cel puțin 5 °C.

Așternerea mixturilor asfaltice la rece trebuie finalizată cu aproximativ 15 zile înainte de începutul sezonului ploios de toamnă.

12.3.6 Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul remediat și reprofilat. Orice materialele care pot afecta legătura dintre stratul-suport și stratul nou-executat trebuie îndepărtate.

12.3.7 În cazul stratului-suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

12.3.8 În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparația acestuia se realizează în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase CP D.02.27.

12.3.9 Când stratul-suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

12.3.10 După curățare se vor verifica cotele stratului-suport, care trebuie să fie conforme proiectului de execuție.

12.3.11 În cazul în care stratul-suport existent este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

12.3.12 Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

12.3.13 La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, înainte cu 1-6 ore, stratul-suport și rosturile de lucru se amorsează.

12.3.14 Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant.

12.3.15 În funcție de natura stratului-suport și liantul utilizat pentru amorsare, cantitatea acestuia va fi:

- a) pentru amorsarea cu bitum:
 - stratul de bază – 0,5-0,8 l/m²;
 - stratul inferior al îmbrăcăminții – 0,2-0,3 l/m²;
- b) cu emulsie bituminoasă:
 - stratul de bază – 0,6-0,9 l/m²;
 - stratul inferior al îmbrăcăminții – 0,3-0,4 l/m².

12.3.16 Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizatoarele-finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a fi executată în ziua respectivă.

12.3.17 În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactate, aceasta trebuie îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a fi așternută mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor punctului 12.3.26.

12.3.18 Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în Tabelul 10. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SM EN 12697-13.

12.3.19 În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10 °C mai mari decât cele prevăzute în Tabelul 9.

12.3.20 Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

12.3.21 Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

12.3.22 Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și cu capacitatea de producere a stației, pentru a evita în totalitate întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

12.3.23 În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5 ... 4 m/min.

12.3.24 În buncărul utilajului de așternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

12.3.25 La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice o atenție deosebită trebuie acordată realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

12.3.26 La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

12.3.27 În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură (rulare).

12.3.28 Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

12.3.29 Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

12.3.30 Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului trebuie executată după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5 %.

12.3.31 Compactarea mixturilor asfaltice trebuie realizată prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

12.3.32 Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrare, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare stabilit.

12.3.33 Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, trebuie executat un sector de probă și determinat numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

12.3.34 Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

12.3.35 Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

12.3.36 Compactarea trebuie executată în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

12.3.37 Pe sectoarele în rampă, prima trecere trebuie executată cu utilajul de compactare în urcare.

12.3.38 Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică, și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

12.3.39 Suprafața stratului se va controla în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

12.4 Realizarea unui strat de armare și de întrerupere a fisurilor din materiale geosintetice

12.4.1 Operațiunile asociate cu realizarea straturilor de armare și de întrerupere a fisurilor din materiale geosintetice în straturile îmbrăcăminții bituminoase includ:

- pregătirea stratului suport;
- repartizarea liantului;
- așezarea materialului geosintetic;
- executarea îmbrăcăminții bituminoase.

12.4.2 În cazul stratului-suport din macadam, acesta se curăță și se mătură. În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, acesta se repară conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile conform CP D.02.27.

12.4.3 Pentru amorsarea stratului-suport pregătit trebuie folosite biturile sau emulsiile bituminoase. Liantul trebuie repartizat uniform pe suprafața stratului-suport, respectând dozajul acestuia. Dozajul de bitum trebuie stabilit în funcție de starea stratului-suport, densitatea suprafeței și grosimea materialului geosintetic.

12.4.4 Așternerea materialului geosintetic trebuie efectuată imediat după amorsare. Lungimea totală trebuie să corespundă cu lungimea benzii de așternere a mixturii asfaltice.

Așternerea materialului geosintetic trebuie efectuată cu suprapunerea marginilor. Materialul geosintetic se așterne uniform, fără distorsiuni care să producă riduri. Țesătura trebuie să fie întinsă și prinsă. În zonele de suprapunere ale pânzelor, acestea trebuie tratate cu bitum (emulsie bituminoasă) în cantitate care să nu depășească dozajul de bitum (emulsie bituminoasă) stabilit pentru amorsarea stratului de beton asfaltic.

La așternerea materialului în direcția longitudinală de-a lungul așternerii mixturii asfaltice, pânza anterioară trebuie să se suprapună cu pânza ulterioară cu 10-15 cm și în direcția transversală cu 20-25 cm.

12.4.5 Modul de deplasare al vehiculelor care transportă mixtură asfaltică trebuie să excludă deteriorarea stratului de material geosintetic. Întoarcerea mașinilor trebuie efectuată în afara secțiunii cu material geosintetic așternut, iar intrarea trebuie efectuată cu mersul înapoi, urmată de ieșirea pe aceeași cale. Dacă, imediat sau după un anumit număr de treceri, se observă aderența materialului la roți, peste acesta trebuie împrăștiat nisip într-un strat subțire cu ajustarea dozajului de liant, prin micșorarea acestuia.

12.5 Controlul calității lucrărilor executate

Controlul calității lucrărilor executate constă în verificarea:

- a) Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice;
- b) Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice;
- c) Verificarea elementelor geometrice.

12.5.1 Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații

12.5.1.1 Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- a) funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
- b) funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

12.5.1.2 Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- a) temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
- b) temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
- c) temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

12.5.1.3 Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- a) pregătirea stratului-suport: zilnic, la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- b) temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- c) temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SM EN 12697-13;
- d) modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- e) tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

12.5.1.4 Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de

referință) se va efectua după cum urmează:

- a) granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SM EN 12697-2+A1: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
- b) conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- c) compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SM EN 12697-2+A1 și conținutul de bitum - conform SM EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.

12.5.1.5 Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza prin analize efectuate de un laborator autorizat/acreditat pe probe de mixtură asfaltică.

12.5.2 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

12.5.2.1 Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SM EN 12697-29, astfel:

- a) carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniaraj;
- b) carote Ø 100 mm sau plăci de min. (400 × 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și - la cererea beneficiarului, a compoziției.

12.5.2.2 Epruvetele și probe trebuie prelevate din straturi bituminoase executate la cald nu mai devreme de 1-3 zile de la compactarea acestora, iar celor executate la rece – peste 15-30 de zile la o distanță de peste 1 m de la marginea îmbrăcămînții. Epruvetele și probe se prelevă în prezența reprezentanților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/responsabilului tehnic, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SM EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

12.5.2.3 Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate din sectoarele cele mai defavorabile.

12.5.2.4 Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare „in situ”, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

12.5.2.5 Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 × 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

12.5.2.6 Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform [5].

12.5.3 Verificarea elementelor geometrice

12.5.3.1 Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- a) verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul - suport și fundație;
- b) verificarea grosimii stratului;
- c) verificarea profilului transversal;
- d) verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

12.5.3.2 Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

12.5.3.3 În cadrul controlului calității așternerii straturilor de armare și de întrerupere a fisurilor din material geosintetic, trebui evaluată vizual starea pânzelor, calitatea îmbinării acestora, valorile suprapunerii pânzelor, calitatea fixării pânzelor.

13 Executarea tratamentelor bituminoase

13.1 Dispoziții generale

13.1.1 Tratamente bituminoase prezintă straturi subțiri realizate pe suprafața îmbrăcăminților rutiere prin stropirea acestora în mod uniform și continuu cu un liant hidrocarbonat, urmată de repartizare a criblurii care se fixează prin cilindrare.

13.1.2 Tratamente bituminoase se execută pentru:

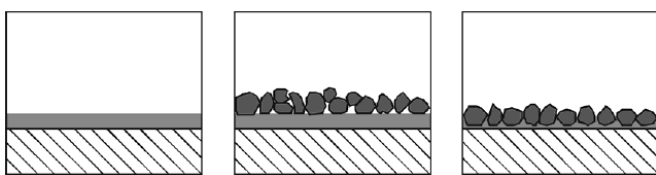
- etanșarea suprafețelor poroase;
- mărirea rugozității suprafeței de rulare;
- întreținerea și regenerarea îmbrăcăminților rutiere vechi și uzate;
- închiderea macadamurilor bituminoase.

13.1.3 După modul de punere în operă a liantului hidrocarbonat, tratamentele bituminoase se pot clasifica astfel:

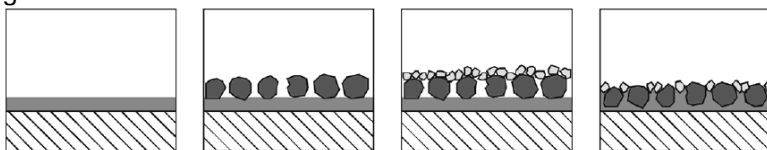
- tratamente bituminoase executate la cald, care se realizează numai pe timp uscat și călduros la o temperatură ambiantă de peste +8 °C folosind bitum încălzit la o temperatură care să-i asigure o fluiditate corespunzătoare;
- tratamente bituminoase executate la rece, cu bitum tăiat sau emulsie bituminoasă cationică, ce se realizează la o temperatură ambiantă de peste +5 °C și se pot aplica și pe suprafețe umede, însă nu pe timp de ploaie.

13.1.4 După tehnologia de execuție conform standardului SM SR EN 12271 se deosebesc:

- tratament simplu, care se realizează prin punerea în operă succesiv a unui strat de liant și a unui strat de agregat

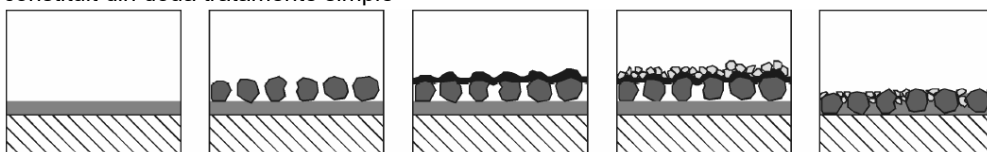


- tratament simplu cu dublă răspândire de agregate, care se realizează prin punerea în operă succesiv a unui strat de liant și a două straturi de agregate, al doilea strat de agregate având granulometrie inferioară



- tratament dublu, care se realizează prin punerea în operă succesiv a primului strat de liant și a primului strat de agregate, urmată de al doilea strat de liant și de al doilea strat de agregate, al doilea strat de agregate având granulometrie inferioară

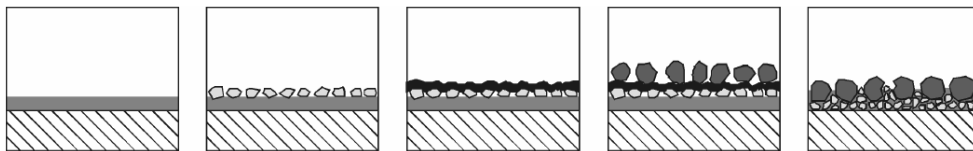
NOTĂ - Când cele două straturi nu sunt realizate imediat unul după celălalt, tratamentul este considerat ca fiind constituit din două tratamente simple



- tratament dublu invers, care se realizează prin punerea în operă succesiv a primului strat de liant și a primului strat de agregat, urmată de al doilea strat de liant și de al doilea strat de agregate, al doilea strat de agregate având granulometrie superioară

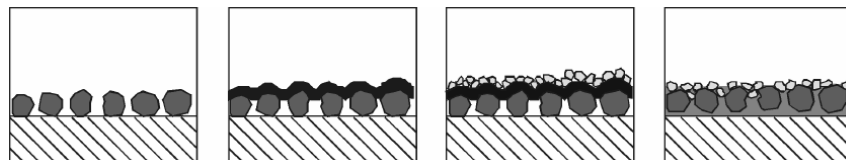
NOTĂ - Când cele două straturi nu sunt realizate imediat unul după celălalt, tratamentul este considerat ca fiind

constituit din două tratamente simple



- tratament cu agregat pre-distribuit, care se realizează prin punerea în operă succesiv a unui strat de agregate (strat pre-distribuit) și a unui tratament de suprafață considerat ca făcând parte din structura rutieră

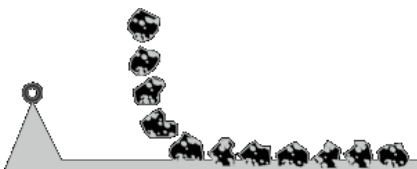
NOTĂ- Sintagma „tratament sandwich” definește un strat de agregat pre-distribuit urmat de un tratament simplu.



13.1.4 După modul de distribuție a materialelor:

metodă cu distribuție tradițională - cu distribuție separată a materialelor;

metodă cu distribuție sincronă a liantului și a pietrei sparte.



13.1.5 La alegerea metodei de tratament bituminos, trebuie de ținut cont de scopul acestuia, de condițiile de trafic, de condițiile climatice ale zonei de construcție, de tipul și starea suprafeței drumului, de disponibilitatea materialelor și a mijloacelor de mecanizare.

13.1.6 Tratamentele bituminoase se aplică pe îmbrăcămințile rutiere bituminoase care prezintă tipuri de defecțiuni descrise în CP D.02.27:

- suprafața șlefuită;
- suprafața poroasă;
- suprafața cu ciupituri;
- fisuri (longitudinale și transversale) colmatate.

13.1.7 Tratamentele bituminoase nu se aplică pe îmbrăcăminți rutiere care prezintă defecțiuni sub forma de degradări din îngheț-dezgheț, faianțări, văluriri, făgașe, refulări, tasări locale, gropi, pelade, praguri adâncimea cărora depășește 10 mm.

13.1.8 Înainte de începerea lucrărilor de tratamente bituminoase, trebuie întocmit dozajul ce va fi utilizat la executarea lucrărilor, cu specificația exactă a tronsonului pe care acesta va fi aplicat.

13.1.9 Rețeta va fi obținută în baza unui studiu de rețetă, a unor încercări de laborator efectuate de un laborator autorizat/acreditat și va fi respectată pe tot parcursul execuției lucrărilor. În cazul aprovizionării cu alte materiale decât cele prevăzute în rețetele avizate de beneficiar, se va aduce la cunoștința acestuia și se va reface studiul de rețetă în noile condiții.

13.2 Cerințe tehnologice

13.2.1 Consecutivitatea execuției tratamentului bituminos este următoarea:

- lucrări pregătitoare;
- executarea nemijlocită a tratamentului bituminos;
- îngrijirea stratului de tratament bituminos.

13.2.2 Lucrări pregătitoare includ:

- pregătirea stratului suport;
- alegerea, aprovizionarea cu agregatele naturale și cu lianții necesari și depozitarea corespunzătoare a acestora;
- dozajele de agregate și bitum;
- selectarea, reglarea și repararea utilajelor și mașinilor specializate;
- pregătirea personalului de serviciu al utilajelor și mașinilor luând în considerare prevederile SM EN 13020.

13.2.3 Pregătirea stratului suport

13.2.3.1 În cazul straturilor rutiere noi, pe care se aplică tratament bituminos pentru protecția suprafeței de rulare, pregătirea stratului suport se face imediat după execuție acestuia.

13.2.3.2 În cazul îmbrăcăminții rutiere existente pregătirea stratului suport este obligatorie și constă în efectuarea operațiunilor de remediere a tuturor defecțiunilor constatate cu ocazia inspectării tronsoanelor, conform reglementărilor tehnice în vigoare. Defectele îmbrăcăminții bituminoase existente, pentru care este permisă executarea tratamentului bituminos fără lucrări pregătitoare suplimentare, sunt prezentate în Tabelul 10.

Tabelul 10 - Defectele îmbrăcăminții rutiere la care se permite aplicarea tratamentelor bituminoase fără execuția lucrări pregătitoare

Denumirea defecțiunilor	Descriere / toleranță
Făgașe	Adâncirea în direcția longitudinală a părții carosabile, formată pe banda de rulare sub acțiunea vehiculelor (adâncimea căii până la 10 mm)
Plombări	Sectorul pe care îmbrăcămintea rutieră existentă a fost îndepărtată și înlocuită cu un material similar sau diferit, cu o suprafață sub 500 m ² / 7000 m ²
Suprafață cu ciupituri	Degradarea suprafeței îmbrăcăminții și desprinderea liantului de pe particule de agregate; suprafața cu ciupituri - sub 500 m ² / 7000 m ²
Fisuri separate	Fisuri transversale și oblice, neconectate între ele, distanța medie între care este de peste 4 m
Fisuri dense	Fisuri transversale și oblice ramificate, uneori interconectate, dar, care de regulă, nu formează figuri închise; distanța medie dintre acestea - de la 1 la 4 m cu o deschidere de sub 5 mm
Gropi și pelade	Degradări locale a îmbrăcăminții rutiere, având forma unor adâncituri de diverse configurații cu margini bine definite, formate ca urmare a distrugerii materialului îmbrăcăminții; suprafață - sub 500 m ² / 7000 m ² , adâncime sub 10 mm
Rupturi de margini	Degradarea marginilor îmbrăcăminții rutiere sub forma unei rețele de fisuri sau aşchiere a betonului asfaltic; lungimea rupturii marginilor - sub 100 m

13.2.3.3 Pe suprafețele îmbrăcăminților bituminoase, care prezintă diferite defecțiuni pregătirea stratului suport este obligatorie. Reparațiile necesare se vor executa cu mixtura asfaltică, cu cel puțin 15 zile înainte de executarea tratamentului..

13.2.3.4 Înainte de execuția tratamentului bituminos, întreaga suprafață a stratului suport trebuie curățată minuțios, prin periere mecanică sau manuală, și după caz, spălată.

13.2.3.5 Nu se va trece la execuția tratamentului bituminos decât după ce Inginerul va constata că stratul suport a fost pregătit corespunzător și va consemna aceasta în registrul de șantier.

13.2.4 Alegerea, aprovizionarea cu agregatele naturale și cu lianții necesari, precum și depozitarea acestora trebuie să corespundă cerințelor documentelor normative și standardelor în vigoare.

13.2.4.1 Piatra spartă și liantul, utilizate pentru executarea tratamentului bituminos, sunt supuse unor încercări de laborator cuprinzătoare. Pe baza rezultatelor încercărilor, se face o concluzie privind

conformitatea acestora.

13.2.4.2 În cazul unui conținut sporit de particule de argila și pietrei sparte nesortate, se folosesc unități de concasare și sortare pentru a obține sorturi de piatră spartă de 4-6 mm, 6-10 mm, 10-14 mm, instalații pentru spălare și desprăfuire, precum și benzi transportoare pentru transportul pietrei sparte. Trebuie amenajată platformă pentru uscare și depozitare a pietrei sparte.

13.2.4.3 În cazul adhezivității slabe a pietrei sparte și a liantului, se folosește piatră spartă preanrobată cu liant în stații fixe, iar ca aditivi la liant se folosesc diverși agenți tensioactivi.

13.2.4.4 În cazul în care agregatele preanrobate nu se utilizează imediat, acestea se vor depozita pe platforme amenajate, procedându-se zilnic la o vânturare a acestora cu încărcătorul frontal. Perioada maximă de depozitare a agregatelor preanrobate este de 6 zile.

13.2.5 Dozajele de agregate și bitum se stabilesc în conformitate cu tipul tratamentului bituminos pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat/acreditat.

13.2.5.1 Pentru stabilirea dozajului optim, se recomandă executarea cu o luna înainte de începerea lucrărilor de tratamente bituminoase, a doua sau trei sectoare de proba, pe care se aplica dozaje variabile de materiale, apropiate de dozajele prestabilite prin studiul preliminar.

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

13.2.6 Selecția utilajelor și mașinilor care fac parte dintr-o echipă specializată se efectuează în funcție de tipurile și volumul lucrărilor care necesită a fi executate.

13.2.6.1 Pentru realizarea fazelor tehnologice de execuție, utilajele și echipamentele necesare sunt următoarele:

a) Pentru pregătirea execuției:

- autobasculante pentru transportul agregatelor naturale;
- încărcător cu cupă frontală pentru încărcarea agregatelor naturale în autobasculante;

b) Pentru pregătirea stratului suport:

- utilaj pentru periere mecanică și spălarea stratului suport (daca e cazul un singur echipament sau doua echipamente distincte - perie mecanică și utilaj pentru spălare sub presiune);
- dispozitive pentru efectuarea plombărilor și pentru colmatarea fisurilor, crăpăturilor și rosturilor.

c) Pentru executarea tratamentului bituminos se vor utiliza:

- răspânditor de agregate naturale;
- răspânditor de liant;
- pentru compactarea tratamentului bituminos trebuie utilizate compactoare cu caracteristici corespunzătoare;
- pentru eliminarea excesului de agregat natural - utilaje aspiratoare sau utilaje pentru periere și aspirare.

13.2.6.2 Se recomandă selectarea tipului de autobasculante, cisternelor de transportare a liantului, răspânditorilor de agregate naturale și liant, compactoare în funcție de tipul tratamentului bituminos.

13.2.6.3 Repararea și reglarea mașinilor și utilajelor care fac parte dintr-o echipă specializată pentru executarea tratamentelor bituminoase se efectuează în perioada toamnă-iarnă-primăvară.

13.2.6.4 Pe o platformă plană, se efectuează reglarea și selectarea modurilor de răspândire în mișcare. Procesul continuă până la atingerea de către consumul real de piatră spartă a valorii consumului mediu precizat.

13.2.7 La realizarea lucrărilor de execuție a tratamentelor bituminoase se admit persoane în vârstă de cel puțin 18 ani care au promovat un examen medical preliminar, precum și pregătire și instruire în domeniul siguranței muncii în conformitate cu [2].

13.2.7.1 Toți lucrătorii trebuie să folosească echipament individual de protecție, prevăzut de

reglementările în vigoare și în ceea ce privește proprietățile de protecție corespunzătoare tipului și condițiilor de muncă, precum și materialelor utilizate.

13.2.7.2 Toți lucrătorii trebuie să respecte cerințele CP D.02.18.

13.2.7.3 Personalul de conducere al antreprenorului trebuie să aibă acces și se posede cunoștințe practice privind toată documentația relevantă, incluzând pe cea referitoare la executarea lucrărilor și la standardele europene.

13.3 Materiale. Condiții tehnice

13.3.1 Agregate

13.3.1.1 Agregate naturale care se utilizează la execuția tratamentelor bituminoase trebuie să corespundă cerinșelor SM SR EN 13043, SM SR EN 13043:2010/AC și Codurilor practice respective.

13.3.1.2 Se interzice folosirea agregatelor naturale provenite din dolomite, a agregatelor cu conținut de granule constituite din roci alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare de peste 5%. Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de roca alterata, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie să depășească procentul de 5% din masa agregatului format din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

13.3.1.3 Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator autorizat / acreditat.

13.3.1.4 Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în documente normative tehnice și standarde în vigoare pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

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

13.3.1.5 În situația în care sorturile de criblură sau pietriș concasat, nu pot fi asigurate, acestea pot fi înlocuite doar cu acordul Inginerului

13.3.2 Lianți

13.3.2.1 Pentru realizarea tratamentelor bituminoase se utilizează următoarele tipuri de bitum:

- a) bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SM SR EN 12591;
- b) 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;
- c) emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum;
- d) emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum modificat cu polimeri

13.3.2.2 Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice rutiere prevăzute în Anexa A din NCM D.02.01, și anume:

- a) pentru zona IV se utilizează biturile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și biturile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- b) pentru zona III se utilizează biturile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și biturile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5, dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm).

13.3.2.3 Alegerea liantului trebuie efectuată reieșind de tipul tratamentului bituminos, cerințele expuse în documente normative în construcții și standarde în vigoare, precum și cerințele documentației de proiect.

13.3.2.4 Durata maximă de stocare la cald și temperatura liantului pe perioada de stocare trebuie să fie conforme tabelului 11.

Tabelul 11 - Durata maximă de stocare a liantului

Tipul liantului bituminos	Durata maximă de stocare, zile	Temperatura liantului la stocare, °C	Condiții speciale pentru stocare
Bitum rutier pur	4 - 5	110 - 120	-
Bitum modificat	1 - 2	≥ 140	Recirculare sau agitare permanentă pentru evitarea separării componentelor
Bitum aditivat	≤ 7	110 - 120	-
Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum	≤ 7	≥ 15	Recirculate înainte de utilizare pentru omogenizarea emulsiei
Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum modificat	≤ 7	40 - 50	

13.4 Controlul calității lucrărilor

13.4.1 Înainte de aplicarea tratamentelor bituminoase se verifică starea suprafețelor stratului suport, privind execuția reparațiilor, eliminarea denivelărilor, curățenia, etc.

13.4.2 Controlul calității lucrărilor de execuție a tratamentelor bituminoase se efectuează pe faze, astfel:

- controlul calității materialelor (lianți bituminoși și agregate naturale) înainte de începerea lucrărilor, conform capitolului 5 din prezentul Normativ;
- controlul procesului de producție;
- controlul execuției tratamentului care constă în verificarea respectării dozajelor de liant bituminos și de agregate naturale prescrise și aprobate pe baza rezultatelor obținute în cadrul studiilor și încercărilor preliminare (Anexa A). Verificările și determinările se execută de laboratorul autorizat/acreditat și constau în măsurarea gradului și preciziei de răspândire a lianților și a agregatelor.

13.4.3 Controlul procesului de producție trebuie efectuat în mod constant în procesul de lucru de către personalul tehnic direct la locul de muncă conform tabelului 12 și Anexei A.

Tabelul 12 – Lista operațiunilor principale și parametrilor supuși controlului în procesul de producere

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

(continuă)

Tabelul 12 (sfârșit)

Principalele operațiuni		Parametru	Metoda și mijloacele de control	Timpul efectuării controlului	Locul controlului
Recepția materialelor livrate:	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
	Calitate lucrărilor	Temperatura răspândirii bitumului	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

14 Realizarea fundațiilor și îmbrăcăminților din beton monolit și prefabricat

14.1 Dispoziții generale

14.1.1 Fundațiile și îmbrăcămințile monolit din beton tradițional se execută în cofraje glisante și din amestecuri de beton rigide compactate prin cilindrare.

De regulă îmbrăcămințile unistrat din beton de ciment în cofraje fixe trebuie executate fără rosturi de dilatare.

Îmbrăcămințile și fundațiile din beton de ciment se execută din amestecuri conform SM EN 206:2013+A2:2021 cu respectarea cerințelor SM EN 13877-2.

14.1.2 Straturile trebuie betonate în conformitate cu reglementările tehnologice elaborate pentru un anumit obiect, ținând cont de cerințele proiectului.

14.1.3 Pentru condiții speciale de construcție, într-un climat uscat și cald, cu o temperatură a aerului de peste 25 °C și o umiditate relativă sub 50 % în timpul distribuirii, precum și în condiții de iarnă, cu o temperatură medie zilnică sub +5 °C și temperatura minimă zilnică sub 0 °C în timpul perioadei proiectate de întărire a betonului, betonarea fundației și a îmbrăcăminții trebuie efectuată în conformitate

cu cerințele NCM F.02.03, asigurând în același timp rezistența de proiect și rezistența la îngheț a betonului.

14.1.4 La prepararea betonului pentru îmbrăcăminti și fundații trebuie folosită piatra spartă, dozată separat pe sorturi conform SM EN 206:2013 + A2:2021. Mărimea maximă a granulelor de piatră spartă din amestecul de beton pentru îmbrăcăminti și fundații trebuie să fie de 32 mm.

Conținutul de diferite sorturi în agregate grosiere din compoziția betonului trebuie să respecte cerințele SM EN 206:2013+A2:2021.

Este permisă utilizarea agregatelor grosiere sub formă de amestec de două sorturi adiacente care îndeplinesc cerințele SM EN 206:2013+A2:2021.

14.1.5 Elaborarea compoziției de lucru a amestecului de beton și reglarea organelor de lucru ale distribuitorului de beton trebuie efectuată numai după betonarea de probă, pe baza rezultatelor evaluării calității betonului (rezistența, conținutul de pori, rezistența la îngheț) și caracteristicile geometrice ale stratului (planeitatea, inclusiv marginile, lățimea, grosimea și adâncimea depresiunilor de rugozitate).

14.1.6 Deplasare transportului de construcție pe îmbrăcămintă (fundație) executată trebuie deschisă după etanșarea rosturilor și obținerea rezistenței betonului (în fracțiuni din cea de proiect):

- pentru beton de clase superioare clasei C 12/15 - 70%;
- pentru beton clasa C 12/15 și inferioare - 100%.

Se permite ajustarea acestor cerințe de comun acord cu proiectantul și beneficiarul.

14.1.7 Suprafața stratului suport pe care se amenajează îmbrăcămintă (fundația) din beton de ciment trebuie curățată de obiecte străine, praf și noroi.

Nu se admite execuția fundațiilor pe straturi inferioare ale structurii rutiere cu umiditatea excesivă și nedezghețate.

14.2 Prepararea și transportarea amestecului de beton de ciment

14.2.1 Amestecurile de beton trebuie preparate în conformitate cu cerințele SM EN 206:2013+A2:2021 și reglementărilor tehnice adoptate în modul stabilit.

14.2.2 Prepararea amestecului de beton trebuie să asigure păstrarea proprietăților în timp (ținând cont de durata de transportare a amestecului de la centrala de beton până la locul de punere în operă): lucrabilitatea necesară și volumul de aer antrenat.

Capacitatea de producere a centralei de beton trebuie să fie conformă vitezei de punere în operă a amestecului de beton.

Amestecurile de beton trebuie preparate în malaxoare cu funcționarea forțată discontinuă. Durata de malaxare a amestecurilor de beton trebuie determinată conform SM EN 206:2013+A2:2021.

Se admite prepararea amestecurilor de beton în malaxoarele gravitaționale fără a reduce calitatea betonului.

În toate cazurile durate malaxării trebuie precizată empiric.

14.2.3 Înălțimea de descărcare a amestecului de beton din malaxor în vehicul trebuie să asigure nesegregarea acestuia.

14.2.4 Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

14.2.5 Transportarea amestecului de beton de la stația de producere la locul de așternere trebuie efectuată cu autobasculante, camioane sau autobetoniere. Cupele camioanelor sau autobasculantelor trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderi de beton sau ale componentelor acestuia. În cazul transportării în autobasculante amestecul de beton trebuie protejat împotriva ploii sau evaporării cu prelate retractabile.

14.2.6 Timpul de transportare a amestecului de beton este condiționat de necesitatea asigurării proprietăților tehnologice ale amestecului de beton la locul de punere în operă și, de regulă, nu trebuie să depășească 30 de minute la o temperatură a aerului de la 20 până la 30 °C și 60 de minute - la o temperatură a aerului sub 20 °C.

14.2.7 Imediat după descărcare cupele camioanelor, autobasculantelor sau autobenierilor trebuie să fie curățate și după 3 - 4 transportări, sau ori de câte ori este nevoie, spălate cu jet de apă.

14.3 Execuția straturilor cu finisorul de beton cu cofraj glisant

14.3.1 La realizarea îmbrăcăminților (fundațiilor) din beton de ciment în cofraje glisante, lucrabilitatea amestecului de beton la locul de așternere (înainte de betonare) trebuie să corespundă lucrabilității indicate tabelele 4 și 5 din CP H.04.04, determinate conform SM EN 12350-2 sau SM EN 12350-3, și volumului de aer antrenat de minim 5 % conform SM EN 206:2013 +A2:2021.

Viteza de lucru a finisorului de beton trebuie să corespundă lucrabilității amestecului de beton prezentate în tabelul 13.

Tabelul 13

Viteza de lucru a distribuitorului de beton, m/min.	Lucrabilitatea	
	de tasare, de maxim, mm	de compactare, de minim, s
egală sau mai mică de 2	20	8
de la 2 până la 2,5	30	5
de la 2,5 până la 3,0	40	3

14.3.2 Portanța (densitatea) stratului de lărgire tehnologică trebuie să asigure trecerea mai multor mașini fără deformare, iar planeitatea trebuie să respecte cerințelor față de fundații fundații.

14.3.3 Baza sistemului automatizat de stabilire a cotelor de proiect (firul de ghidaj, etc.) nu trebuie să prezinte abateri de la proiect mai mult de ± 2 mm.

14.3.4 Firul de ghidaj trebuie fixat de console pe stâlpi instalați pe sectoare în aliniamente la o distanță de cel mult 10 m unul de celălalt, iar pe sectoare în curbă în plan cu raza mai mică de 1000 m - sub 5 m.

La instalarea firului de ghidaj, cotele de proiect trebuie stabilite pe fiecare punct de fixare a firului.

14.3.5 Distribuția, compactarea amestecului de beton și finisarea suprafeței acestuia trebuie efectuate, de regulă, continuu la o viteză constantă, evitând opririle finisorului de beton.

În cazul opririi forțate a finisorului de beton, vibratoarele de adâncime trebuie oprite.

14.3.6 Rugozitatea pe suprafața îmbrăcăminții din beton de ciment trebuie asigurată prin tratarea suprafeței betonului proaspăt așternut cu un instrument special (perii, drișca metalică etc.). În acest caz, textura suprafeței trebuie să fie uniformă, iar adâncimea medie a striaiilor trebuie să depășească 1,0 mm.

14.3.7 La realizarea îmbrăcăminților armate, metoda de pozare a armăturii trebuie să asigure menținerea poziționării de proiect în timpul betonării. Vibratoarele de beton de adâncime ale finisorului trebuie fixate cu 5-7 cm deasupra armăturii.

14.3.8 Ancorele din rosturile transversale și longitudinale trebuie instalate înainte de betonarea dalelor sau scufundate în amestecul de beton al stratului așternut cu dispozitive vibratoare speciale. La realizarea îmbrăcăminților cu mai multe benzi și la necesitatea îmbinării benzilor adiacente cu ancore, acestea sunt pozate în fața laterală fie în beton proaspăt (înainte de priză) pe parcursul așternerii, cu un dispozitiv special instalat pe finisorul de beton, fie în beton întărit cu o rezistență de cel puțin 10 MPa prin găurirea betonului cu o unealtă specială.

14.3.9 Protejarea betonului proaspăt trebuie efectuat prin tratarea suprafeței cu materiale peliculogene lichide, care formează o peliculă etanșă și impermeabilă, de culoare deschisă, care trebuie aplicate sub presiune prin duze pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile laterale. Consumul de material trebuie să corespundă certificatului de conformitate al producătorului și precizat în timpul betonării de probă. În cazul în care continuitatea peliculei a fost perturbată, aceasta trebuie restabilită imediat.

În absența materialelor peliculogene, pentru protejarea betonului proaspăt se admite folosirea: pânzei; diferitor materiale nețesute și altor materiale care rețin apa; nisipului sau nisipului argilos cu grosimea stratului de cel puțin 6 cm, menținut în stare umedă.

Protejarea betonului proaspăt așternut trebuie efectuată până când betonul își atinge rezistența de proiect, dar nu mai puțin de 28 de zile.

14.3.10 Înainte de aplicarea materialului peliculogen, excesul de apă de pe suprafața îmbrăcăminții trebuie îndepărtat.

14.3.11 La alegerea unui material peliculogen, preferința trebuie acordată unui material care formează rapid o peliculă dură de culoare deschisă.

14.3.12 Pentru a proteja betonul proaspăt așternut de ploaie și radiațiile solare, pentru a crea condiții pentru creșterea rezistenței la fisurare a îmbrăcăminții până la tăierea rosturilor, precum și pentru a reduce efectul diferențelor zilnice de temperatură asupra îmbrăcăminții (fundației), este necesar de utilizat acoperișurile de lucru care se deplasează (glisează) cu o lungime totală de cel puțin lungimea frontului de lucru a unui schimb.

14.3.13 La sfârșitul fiecărui front de lucru sau la întreruperi de durată forțate în așternerea betonului, trebuie executate rosturi de lucru transversale, care să coincidă cu rostul de dilatație sau contracție al îmbrăcăminții din beton de ciment. Rosturile de lucru în cazul îmbrăcăminților (fundațiilor) monolit cu mai multe benzi trebuie executate în aceeași secțiune transversală.

14.3.14 Rosturile de contracție trebuie tăiate pe betonul întărit.

Se admite executarea rosturilor de deformare în betonul proaspăt.

14.3.15 Începerea tăierii rosturilor trebuie determinată pe baza datelor de rezistență a betonului și verificată prin tăiere de probă. În timpul tăierii de probă, rupturile de margine a rosturilor nu trebuie să depășească 3 mm.

Pentru a asigura funcționarea uniformă a rosturilor de contracție, acestea trebuie tăiați pe rând (succesiv de-a lungul benzii de betonare).

14.3.16 În cazul fluctuațiilor zilnice ale temperaturii aerului mai mici de 12 °C, rosturile de contracție transversale ale îmbrăcăminții trebuie tăiate în aceeași zi. Dacă rezistența betonului nu atinge valoarea necesară în această perioadă, atunci rosturile trebuie tăiate a doua zi, de regulă, nu mai devreme de ora 9 și nu mai târziu de ora 24.

14.3.17 În cazul rezistenței insuficiente a betonului pentru tăierea rosturilor, trebuie executate rosturi de control la îndepărtare de trei sau patru dale în două etape:

- a) tăierea rostului cu un disc de diamant atunci când rezistența la compresiune a betonului atinge aproximativ 5,0-7,0 MPa;
- b) tăierea ulterioară a rostului la dimensiunile de proiect atunci când rezistența betonului nu este mai mică de 10,0 MPa.

14.3.18 În cazul în care diferență zilnică de temperatură a aerului depășește 12 °C, rosturile de contracție transversale ale îmbrăcăminții realizate până la orele 13-14 trebuie tăiate în aceeași zi. În îmbrăcămintea realizată după amiaza, pentru a asigura rezistența la fisurare, trebuie tăiate rosturi transversale de control la îndepărtare de două-trei dale în două etape (a se vedea punctul 14.3.17), iar apoi de executat tăierea rosturilor intermediare.

14.3.19 Viteza de tăiere a mașinii pentru tăiat rosturi cu un singur disc de diamant trebuie să fie între 0,8-1,5 m/min, iar cu un pachet de discuri (pentru tăierea simultană a unei tăieturi directorii și a rostului) - de la 0,5 la 1,0 m/min.

14.3.20 Rosturile de dilatație trebuie pregătite pentru colmatare astfel:

- a) spălate cu jet apă sub presiune imediat după tăiere;
- b) curățate de murdărie și reziduuri de produse de tăiere;
- c) uscate cu aer comprimat (fierbinte dacă este necesar) la o temperatură care să nu depășească 60°C.

14.3.21 După pregătirea golului rostului tăiat acesta trebuie colmatat în conformitate cu cerințele de proiect cu material de etanșare (masticuri bituminoase turnate la cald; produse de punere în operă la rece (paste pe bază de elastomeri sau rășini epoxidice); produse prefabricate care se introduc în rost (neopren, cauciuc etc.)).

Umplerea rosturilor cu material de etanșare trebuie efectuată fără preaplin, cu formarea unui menisc concav sau cu preaplin la 2-3 mm deasupra nivelului suprafeței betonului, urmată de tăierea excesului de material.

14.4 Realizarea straturilor din amestecuri de beton rigide, compactate prin cilindrare

14.4.1 Realizarea straturilor din amestecuri de beton rigide compactate prin cilindrare (beton cilindrât) trebuie executată în conformitate cu cerințele CP D.02.01.

14.5 Îmbrăcămînți prefabricate din beton de ciment

14.5.1 În cadrul realizării îmbrăcămînților prefabricate, trebuie efectuate următoarele lucrări:

- a) amorsarea marginilor dalelor;
- b) nivelarea stratului superior al fundației sau executarea stratului de egalizare;
- c) pozarea sau reamplasarea dalelor;
- d) rularea plăcilor;
- e) sudarea îmbinărilor cap la cap și umplerea rosturilor.

14.5.2 Construcția îmbrăcămînților prefabricate trebuie efectuată într-o singură etapă.

În funcție de starea terasamentului, a bazei, termenul de deschidere a circulației, precum și, în caz de urgență a trecerii vehiculelor în conformitate cu proiect, se admite construcția în două etape.

În timpul construcției în două etape, la prima etapă, dalele sunt așezate pe terasament sau pe fundația, rosturile nu se sudează, nu se umplu, acostamentele drumurilor și taluzurile nu se consolidează; la a doua etapă - dalele se reamplasează în conformitate cu cerințele 14.5.1 cu înlocuirea dalelor defecte.

14.5.3 Pozarea dalelor trebuie efectuată „de la sine” cu macarale autopropulsate pe stratul suport pregătit.

14.5.4 Pozarea finală a dalelor pe bază trebuie efectuată prin rulare cu role pe pneuri până la finalizarea tasării dalelor.

După rulare, dala (cu o suprafață de susținere netedă) trebuie să prezinte contact cu stratul suport pe cel puțin 95% din suprafața acesteia.

14.5.5 Sudarea îmbinărilor la rosturile dalelor și umplerea acestora cu material de etanșare trebuie efectuată imediat după așezarea finală a dalelor în îmbrăcăminte.

Umplerea rosturilor cu mortar de nisip-ciment și material de etanșare pe bază de bitum trebuie efectuată cu echipamente speciale.

14.5.6 Realizarea îmbrăcămînții prefabricate în condiții de iarnă trebuie efectuată pe un strat de egalizare din materiale care nu îngheață. În cazul realizării îmbrăcămînții prefabricate pe o fundație rigidă, stratul de egalizare trebuie executat dintr-un amestec uscat de ciment-nisip.

14.5.7 Traficul pe îmbrăcămîntea prefabricată în cazul construcției într-o etapă și finalizarea celei de-a doua etape, în cazul construcției în două etape, se deschide numai după sudarea îmbinărilor cap la cap și umplerea rosturilor.

14.6 Controlul calității lucrărilor

14.6.1 La executarea structurilor rutiere cu îmbrăcămințile (fundațiile) din beton de ciment, trebuie efectuat controlul calității materialelor și executării lucrărilor în conformitate cu cerințele CP H.04.04, SM EN 206:2013+A2:2021, Codurilor practice respective și prezentului Normativ.

14.6.2 Fiecare lot de amestec de beton livrat consumatorului trebuie însoțit de certificatul de conformitate după SM EN 206:2013+A2:2021.

14.6.3 Antreprenorul este obligat să efectueze o verificare de control a indicatorilor de calitate ai amestecului de beton și a betonului, folosind metodele de control prevăzute în SM EN 206:2013+A2:2021.

14.6.4 În timpul executării lucrărilor de construcție a îmbrăcăminților și fundațiilor din beton, trebuie controlate următoarele:

- a) permanent - respectarea proceselor tehnologice de betonare, de protejare a betonului, de amenajare și etanșare a rosturilor, de montare corectă a armăturilor și a garniturilor de rosturi, de stabilitate a marginilor fețelor laterale și de uniformitate a îmbrăcăminții rutiere;
- b) înainte de începerea betonării, montarea corectă a firelor de ghidare (abaterile conform 14.3.3);
- c) cel puțin o dată pe schimb și suplimentar în cazul modificării parametrilor amestecului de beton la locul punerii în operă - lucrabilitatea amestecului de beton, volumul de aer antrenat, densitatea și temperatura amestecului de beton conform SM EN 12350- 2, SM EN 12350- 6, SM EN 12350- 7/AC, compoziția amestecului conform rețetei aprobate folosind metoda de cernere umedă conform SM SR ISO 2591-1, precum și calitatea lucrărilor de protejare a betonului proaspăt așezat folosind materiale peliculogene pe o suprafață a îmbrăcăminții rutiere cu dimensiunile de 20 × 20 cm (peliculă formată pe beton trebuie spălată cu apă, uscată prin absorbția apei cu o cârpă curată, apoi turnată soluție de acid clorhidric 10 % sau soluție de fenolftaleină 1 % - apariția spumei sau înroșirea suprafeței este acceptabil în cel mult două puncte pe 100 cm² din suprafața peliculei);
- d) rezistența betonului conform probelor de control (la compresiune și la încovoiere) - conform SM EN 12390-3, SM EN 12390-5, dacă este cazul, rezistența betonului este controlată pe carote forate din beton conform SM SR EN 12504-1;
- e) cel puțin o dată pe trimestru - rezistența la îngheț a betonului conform probelor de control conform SM CEN/TS 12390-9 (pentru fundații) și SM CEN/TR 15177 sau volumul aerului antrenat conform SM EN 12350-7;
- f) periodic, în curs de betonare, cu dreptarul certificat, de 3 m lungime - planeitate și declivitățile ale suprafeței betonului.

Controlul calității îmbrăcăminților și fundațiilor din beton de ciment cilindrat, trebuie efectuat în conformitate cu CP D.02.01.

14.6.5 În perioada de construcție a îmbrăcăminților rutiere din elemente prefabricate din beton armat, suplimentar la 4.11, trebuie controlate următoarele:

- a) permanent vizual - integritatea dalelor și elementelor de îmbinare, calitatea sudării îmbinărilor și colmatării rosturilor, conformitatea cu tehnologia de construcție;
- b) cel puțin o dată pe schimb - contactul dalelor cu stratul suport prin ridicarea uneia dintre 100 de dale așezate; ridicarea marginilor dalelor adiacente la rosturile longitudinale în trei profile transversale la 1 km, iar la rosturile transversale la 10 rosturi la 1 km.

15 Semnalizare rutieră

15.1 Lucrările privind semnalizarea rutieră trebuie să fie efectuate după finalizarea lucrărilor de nivelare și consolidare a acostamentelor și a taluzurilor terasamentului.

15.2 Indicatoare rutiere amplasate pe drum trebuie să respecte cerințele și să fie utilizate în conformitate cu normele SM SR 1848-1 și SM SR 1848-2.

15.3 Lucrările de instalare a indicatoarelor rutiere, a parapetelor și a stâlpilor de ghidare trebuie începute cu lucrări de trasare.

15.4 Adâncimea de foraj pentru stâlpii de semnalizare rutieră și stâlpii de ghidare trebuie să fie cu 3 cm mai mică decât cea de proiect. Pentru stâlpii de parapet, adâncimea de foraj trebuie să fie cu 20 cm mai mică decât cea de proiectare.

15.5 Indicatoare rutiere trebuie asamblate pe stâlpi în conformitate cu cerințele SM SR EN 12899-1, SM SR 1848-1 și SM SR 1848-2.

15.6 Instalarea parapetelor trebuie efectuată din secțiuni pre-asamblate cu console și stâlpi.

15.7 Racordarea secțiunilor adiacente trebuie efectuată cu suprapunere cu 8 șuruburi M 16x35. În acest caz, capătul secțiunii precedente (în sensul de deplasare pe banda cea mai apropiată de parapet) trebuie plasat deasupra începutului secțiunii următoare.

15.8 Dispozitive de reținere, parapete unilaterale și bilaterale (pentru drumuri și poduri) sub formă de structuri din beton armat cu o configurație specială (de tip New Jersey) pot fi realizate din blocuri prefabricate din beton armat, precum și folosind cofraje fixe sau o mașină specială de beton cu cofraje glisante având configurația specificată indicată în proiect.

Selectarea finală a proprietăților tehnologice ale amestecului de beton, alegerea modurilor de compactare și punere în operă se stabilesc prin betonarea de probă.

La realizarea dispozitivului de reținere din beton armat monolit, trebuie executate rosturile de deformare.

Leșitură în plan între blocurile adiacente nu trebuie să depășească ± 5 mm.

Blocurile sau construcția monolit a dispozitivului de reținere trebuie să respecte cerințele de proiect și din NCM F.02.04, SM EN 13369.

15.9 Marcajele rutiere trebuie să respecte cerințele CP D.02.33 și SM SR 1848-7:2021/A91:2021. Marcarea orizontală trebuie efectuată numai pe o suprafață măturată, spălată și uscată a îmbrăcăminții, la o temperatură nu mai mică de 15 °C - cu vopsea și nu mai mică de 10 °C - la o umiditate relativă a aerului de cel mult 85% - cu materiale termoplastice.

În cazul în care temperatura suprafeței îmbrăcăminții rutiere este sub 10 °C, marcajul cu materiale termoplastice se permite cu condiția încălzirii prealabile a îmbrăcăminții rutiere cu arzătoare cu infraroșu la o temperatură de cel puțin 15 °C.

15.10 Nu se admite efectuarea de marcaje pe îmbrăcămintea înmuiată, precum și în cazul prezenței pe suprafața acesteia petelor de ulei, bitum sau mastic, folosite pentru colmatarea fisurilor și rosturilor etc.

15.11 Pentru a evita schimbarea culorii liniilor de marcaj din material termoplastic, nu se admite:

- a) a face pauze în funcționarea mașinilor de aplicarea a marcajului autopropulsate până la epuizarea completă a materialului termoplastic preparat;
- b) pornirea dispozitivului de încălzire al rezervorului de material după ce acesta a fost golit;
- c) aplicarea marcajelor permanente imediat după aplicarea stratului de uzură.

15.12 Pe sectorul cu marcaje orizontale realizate cu vopsea circulația poate fi deschisă nu mai devreme de 15 minute după aplicarea acesteia, pe sectorul cu marcaje realizate cu material termoplastic - nu mai devreme de 30 de minute.

15.13 Valorile admise ale abaterilor principalelor dimensiuni la instalarea elementelor de semnalizare rutieră:

- a) pentru desemnarea centrelor gropilor - ± 1 cm;
- b) pentru adâncimile gropilor - ± 2 cm;
- c) pentru înălțimea marginii inferioare a panoului semnului pentru fiecare metru de lățime a treptei - ± 1 cm;
- d) pentru înălțimea parapetului cu lungimea secțiunii:
4320 mm $\pm 1,0$ cm
6320 mm $\pm 1,5$ cm

8320 mm $\pm 2,0$ cm

9320 mm $\pm 2,35$ cm

pentru suprafața frontală a parapetului (ondularea liniei parapetului) la o lungime de 10 m - nu mai mult de ± 3 cm

15.14 Abaterile admise ale marcajului în plan constituie ± 3 cm. Marginile liniei marcajului trebuie să fie drepte. Abaterea admisibilă ale marginilor - sub 5 mm la o lungime de 0,5 m.

15.15 Controlul calității

La executarea semnalizării rutiere trebuie de verificat:

- a) permanent, vizual, succesiunea lucrărilor, verticalitatea stâlpilor parapetelor, a stâlpilor de semnalizare și a stâlpilor de ghidare;
- b) acuratețea instalării tuturor suporturilor și stâlpilor, precum și liniilor marcajelor la fiecare 10 m în plan, folosind o bandă de măsurare și un șnur;
- c) adâncimea gropilor, înălțimea gardurilor și indicatoare conform șabloanelor;
- d) ondularea parapetului în plan folosind șnur și riglă;
- e) cât de drepte sunt marginile și lățimea liniilor de marcaje, selectiv, nu mai puțin de 10 % din lungime cu riglă.

16 Recepția lucrărilor executate

16.1 La recepția lucrărilor de construcție a drumurilor și (sau) elementelor constructive finalizate, se efectuează o examinare a lucrării în natură, măsurători de control, verificare a rezultatelor încercărilor de producție și de laborator ale materialelor de construcție și a probelor de control, înregistrărilor în jurnalul evenimentelor și jurnalele speciale de executare a lucrărilor speciale și se prezintă documentația tehnică în conformitate cu cerințele NCM A.08.01.

16.2 Recepția cu întocmirea proceselor-verbale de recepție a lucrărilor ascunse, conform CP A.08.01, se efectuează după finalizarea următoarelor lucrări:

- a) îndepărtarea stratului fertil, defrișarea buturugilor, amenajarea treptelor de înfrățire, înlocuirea solurilor sau asanarea fundației, amenajarea de fundații sub terasamente din piloți sau de alte tipuri;
- b) amenajarea sistemului de evacuare a apelor și a drenajului, consolidarea albiilor la lucrări de artă;
- c) construcția și compactarea terasamentului și pregătirea suprafeței acestuia pentru executarea structurii rutiere;
- d) realizarea și compactarea straturilor structurii rutiere;
- e) instalarea elementelor rosturilor de dilatare și compresiune;
- f) montarea armăturii (la realizarea îmbrăcăminților din beton de ciment);
- g) instalarea firului de ghidare.

La determinarea parametrilor geometrici ai unei structuri gata pentru recepție, lungimea sectorului de control trebuie să constituie cel puțin 20% din lungimea întregului tronson recepționat. Distanța dintre două puncte de măsurare adiacente nu trebuie să depășească 50 m. Numărul de puncte de măsurare trebuie să fie de cel puțin 10.

16.3 La efectuarea controlului de recepție, trebuie verificată conformitatea valorilor reale cu cele din proiect conform parametrilor prevăzuți în Anexa A. Suplimentar trebuie controlați următoarele:

- a) densitatea straturilor structurii rutiere;
- b) planeitatea straturilor de fundație și a îmbrăcăminților prin determinarea diferențelor de cotă (amplitudini) algebrice și a indicelui de planeitate IRI;
- c) aderența anvelopei vehiculului cu carosabil (pentru straturile superioare) și rugozitatea îmbrăcăminții;
- d) rezistența materialului și grosimea îmbrăcăminții în conformitate cu 12.5.2.

16.4 La efectuarea controlului de recepție, metodele de măsurare trebuie să respecte cerințele prezentului Normativ, care reglementează efectuarea controlului operațional. Volumul măsurărilor de recepție trebuie să fie de cel puțin 20% din volumul măsurărilor controlului operațional și să conțină cel puțin 20 de măsurători, cu excepția controlului densității betonului asfaltic, a amestecurilor de piatră

spartă prin amestecare în situ și a betonului cilindrat, efectuate în volumul necesar pentru un control operațional.

16.5 Planeitatea suprafeței straturilor structurii rutiere se măsoară în conformitate cu SM EN 13036-5 sau SM SR EN 13036-6.

16.6 Aderența roții cu suprafață îmbrăcăminții se măsoară în conformitate cu SM EN 13036-4.

16.7 Rugozitatea îmbrăcăminților drumurilor trebuie măsurată prin metoda „petei de nisip”, conform SM SR EN 13036-1 sau SM EN ISO 13473-1. Pe fiecare bandă, trebuie efectuate cinci măsurători la 1000 m pe o bandă de rulare.

16.8 Pentru a asigura condiții necesare de siguranță rutieră, suplimentar trebuie controlate următoarele:

- asigurarea vizibilității în plan, în special la intersecții, trecerile la nivel cu calea ferată și treceri pietonale;
- dotarea punctelor de treceri pietonale, stațiilor de autobuze și zonelor de agrement;
- respectarea proiectului, montarea corectă și vopsirea parapetelor; starea zonelor de separare;
- conformitatea marcajelor orizontale și verticale cerințelor de proiect și SM SR 1848-7:2021/A91:2021;
- amplasarea corectă a indicatoarelor rutiere, semafoarelor;
- aprofundarea și construcția suporturilor, corespunderea acestora cerințelor documentelor normative;
- conformitatea cu proiectul și corectitudinea colorării stâlpilor de ghidare;
- lichidarea acceselor neautorizate și neamenajate, precum și degajarea zonei drumului de obiecte străine.

16.9 Evaluarea calității lucrărilor de construcție-montaj în cadrul recepției acestora trebuie efectuată conform Anexei A.

Anexa A (normativă)

Evaluarea calității lucrărilor de construcție-montaj la construcția drumurilor

A.1 În conformitate cu prezenta anexă, evaluarea calității trebuie efectuată pentru:

- anumite tipuri de lucrări (pregătirea terenului sub terasament, construirea rambleurilor și debleurilor, execuția sistemului de evacuare a apelor, acostamentelor, straturilor de formă, de bază/fundație și a îmbrăcăminților rutiere);
- lucrări de construcție-montaj finalizate pe drumuri sau pe tronsoane separate ale acestora.

A.2 Parametrii utilizați la evaluarea calității lucrărilor de construcție-montaj, precum și condițiile de evaluare a acestora sunt prezentate în Tabelul A.1.

Tabelul A.1

Elementul constructiv, tipul de lucrări și parametru controlat	Valorile cerințelor normate
1 Terasamentul	
1.1 Ampriza drumului:	
1.1.1 Grosimea stratului fertil îndepărtat	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 40 %, celelalte - până la ± 20 % față de valorile din proiect
1.2 Execuția rambleurilor și debleurilor:	
1.2.1 Cotele profilului longitudinal	Sub 10 % din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 20 mm; celelalte - până la ± 10 mm față de valorile din proiect
1.2.2 Lățimea terasamentului	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 40 cm, celelalte - până la ± 20 cm față de valorile din proiect
1.2.3 Declivități transversale	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri de la minus 10‰ până la plus 15‰, celelalte - până la ± 5 ‰ față de valorile din proiect
1.3 Execuția sistemului de evacuare a apelor:	
1.3.1 Dimensiuni transversale ale șanțurilor de evacuare a apelor, șanțurilor de gardă și altora (pe fund)	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la 10 cm, celelalte - până la 5 cm față de valorile din proiect
1.3.2 Adâncimea șanțurilor de evacuare a apelor, șanțurilor de gardă și altora (cu condiția asigurării scurgerii)	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 10 cm, celelalte - până la ± 5 cm față de valorile din proiect
1.3.3 Declivitățile longitudinale ale drenajelor	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 2 ‰, celelalte - până la ± 1 ‰ față de valorile din proiect
1.3.4 Declivitățile transversale ale drenajelor	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 5 ‰, celelalte - până la ± 3 ‰ față de valorile din proiect
1.3.5 Lățimea bermelor	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri până la ± 30 cm, celelalte - până la ± 15 cm față de valorile din proiect
1.4 Realizarea acostamentelor:	
1.4.1 Grosimea consolidării	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri de la minus 22 mm până la plus 30 mm, celelalte - până la ± 15 mm față de valorile din proiect
1.4.2 Declivitățile transversale ale acostamentelor	Sub 10% din rezultatele măsurătorilor pot prezenta abateri de la minus 10‰ până la plus 15‰, celelalte - până la ± 5 ‰ față de valorile din proiect

(continuă)

Tabelul A.1 (sfârșit)

Elementul constructiv, tipul de lucrări și parametru de control	Valorile cerințelor normate
1.5 Amenajarea taluzurilor: 1.5.1 Înclinarea taluzurilor	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la 20%, celelalte - până la 10% față de valorile din proiect
2 Straturi de bază/fundație și îmbrăcămințile rutiere	
2.1 Cotele pe axa drumului	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la ± 20 mm, celelalte - până la ± 10 mm față de valorile din proiect.
2.2 Lățimea: 2.2.1 stratului de bază/fundație și a îmbrăcăminților bituminoase și din beton de ciment 2.2.2 tuturor celorlalte tipuri de îmbrăcăminți și baze/fundații	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri de la minus 7,5 cm până la plus 10 cm, celelalte - până la ± 5 cm față de valorile din proiect. Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la ± 10 cm, celelalte - de la minus 5 cm până la 10 cm față de valorile din proiect.
2.3 Grosimea: 2.3.1 Stratului de bază/fundație și a îmbrăcăminților bituminoase și din beton de ciment 2.3.2 Tutoor celorlalte tipuri de îmbrăcăminți și baze/fundații	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la ± 10 mm, celelalte - până la ± 5 mm față de valorile din proiect. Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri de minus 15 mm până la plus 20 mm, celelalte - până la ± 10 mm față de valorile din proiect.
2.4 Declivități transversale	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la $\pm 10\text{‰}$, celelalte - până la $\pm 5\text{‰}$ față de valorile din proiect.
2.5 Planeitate (spațiu liber sub dreptarul de 3 m): 2.5.1 A bazelor/fundațiilor și îmbrăcăminților bituminoase, din beton de ciment monolit și din materiale de piatră și pământuri tratate cu lianți 2.5.2 Tutoor celorlalte tipuri de îmbrăcăminți și baze/fundații	Sub 5% din rezultatele măsurărilor pot prezenta spațiu liber sub dreptar până la 6 mm, celelalte - până la 3 mm. Sub 5% din rezultatele măsurărilor pot prezenta spațiu liber sub dreptar până la 15 mm, celelalte - până la 7 mm.
2.6 Ridicarea marginilor dalelor adiacente (în rosturi), executate din beton de ciment monolit:	
- a îmbrăcăminților	Sub 10% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la 4 mm, celelalte - până la 2 mm față de valorile din proiect.
- a bazelor/fundațiilor	Sub 20% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la 5 mm, celelalte - până la 3 mm față de valorile din proiect.
2.7 Rectilinitatea rosturilor longitudinale și transversale	Sub 5% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri de la linia dreaptă până la 10 mm, celelalte - până la 5 mm.
2.8 Ridicarea marginilor dalelor adiacente ale îmbrăcăminților rutiere din elemente prefabricate din beton	Sub 20% din rezultatele măsurărilor pot prezenta abateri până la 5 mm, celelalte - până la 3 mm.
2.9 Lățimea rosturilor de deformare pentru toate tipurile de îmbrăcăminți din beton de ciment	Sub $\pm 20\%$ din abateri până la 35 mm față de valorile din proiect.
NOTA 1. Abaterile maxime admise ale cotelor de pe axa îmbrăcăminții sunt permise numai dacă este asigurată planeitatea longitudinală. NOTA 2. Eșantionarea prelevării probelor (carotelor) pentru controlul grosimii straturilor (punctul 2.2) trebuie efectuată pe baza rezultatelor măsurărilor georadar.	

Bibliografia

1. Legea drumurilor nr. 509/1995 (republicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2018, nr. 7–17, art. 32).
2. Legea securității și sănătății în muncă Nr. 186/2008 (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr. 143-144, art. 587).
3. Legea nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1993, nr. 10 art. 283).
4. Legea nr.86/2014 privind evaluarea impactului asupra mediului (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 174-177 art. 393).
5. Hotărârea Guvernului nr. 285/1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, nr. 42-44 art. 349).
6. Legea nr. 350/2023 privind gestionarea siguranței infrastructurii rutiere (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2023, nr. 474-476 art. 842)

[7] Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau protejării drumului, aprobate prin ordinul MAI/MTGD nr. 194/108 din 25.05.2004.

Traducerea autentică a prezentului document în limba rusă

Начало перевода

Введение

Настоящий Норматив в строительстве представляет собой адаптацию к национальным условиям Республики Молдова нормативного документа СНиП 3.06.03-85 "Автомобильные дороги".

Норматив в строительстве NCM D.02.In6-2024 «Организация дорожных работ» включает нормы, критерии, специальные требования, положения о способе проведения работ, технические условия в отношении используемых материалов, технологии устройства насыпей и слоев дорожных одежд в рамках строительства и капитального ремонта дорог, а также указания по контролю качества, обеспечению безопасности труда и охраны окружающей среды.

На момент разработки настоящего Норматива правила производства и контроля качества работ, выполняемых на вновь строящихся, реконструируемых и капитально ремонтируемых дорогах общего пользования, устарели и должны быть обновлены в соответствии с положениями норм, сводов правил, гармонизированными стандартами и передовыми технологиями.

1 Область применения

1.1 Настоящий Норматив в строительстве (далее - Норматив) распространяются на организацию строительных работ на протяжении всей дороги, а также на отдельных его участках или при выполнении отдельных видов дорожно-строительных работ.

1.2 В условиях строительства группы рассредоточенных объектов небольшой протяженности для выполнения одинаковых видов работ необходимо предусматривать организацию специализированных потоков, последовательно перемещающихся с одного объекта на другой в составе, как правило, одного комплексного потока.

1.3 Скорости потоков, величина организационных и технологических перерывов между выполнением отдельных видов работ должны устанавливаться на основе технико-экономического сравнения вариантов организации строительства с учетом оптимальной скорости выполнения наиболее сложных и трудоемких строительных процессов и других организационных и экономических факторов (достигнутого уровня использования и степени готовности технических ресурсов, возможности оперативного маневрирования ресурсами, использования конструкций и материалов, позволяющих наиболее полно механизировать строительные процессы, использования местных материалов и др.).

2 Нормативные ссылки

Следующие документы, полностью или частично, являются нормативными ссылками в настоящем Кодексе и являются незаменимыми для его применения. Для недатированных ссылок применяется последняя редакция документа (включительно любые поправки).

NCM A.06.01-2006	Protecția tehnică a teritoriului, clădirilor și construcțiilor contra proceselor geologice periculoase. Date generale
NCM A.06.02:2015	Executarea lucrărilor geodezice în construcții
NCM A.08.01:2016	Organizarea construcțiilor
NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice
NCM F.01.03-2009	Reguli de execuție, controlul calității și recepția terenurilor de fundare și fundațiilor
NCM F.02.04-2007	Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Executarea, controlul calității și recepția
NCM F.02.03-2005	Executarea, controlul calității și recepția lucrărilor din beton și beton armat monolit
CP A.08.01:1996	Instrucțiuni de verificare a calității și recepție a lucrărilor ascunse și/sau în faze determinante la construcții și instalații aferente
CP D.02.01:2023	Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrât
CP D.02.12:2024	Recomandări metodice pentru reabilitarea îmbrăcăminților rutiere și fundațiilor prin metode de reciclare la rece
CP D.02.18:2017	Reguli de protecția a muncii la construcția, reparația și întreținerea drumurilor
CP D.02.21:2015	Utilizarea materialelor geosintetice pentru construcția drumurilor
CP D.02.25:2021	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
CP D.02.27:2023	Ghid privind întreținerea structurilor rutiere
CP D.02.33:2024	Instrucțiuni tehnice pentru marcaje rutiere
CP D.02.U3:2024	Ghid privind reciclarea mixturilor asfaltice la cald în stații fixe
CP H.04.04:2018	Betoane și mortare. Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR EN 197-1:2014	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SM EN 459-1:2015	Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, specificații și criterii de conformitate

SM SR 1848-1:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SM SR 1848-1:2021/A91:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SM SR 1848-2:2021	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice
SM SR 1848-7:2021	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
SM SR 1848-7:2021/A91:2021	Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere
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	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
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 EN 13108-1:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice
SM EN 13108-4:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 4: Mixturi asfaltice tip Hot Rolled Asphalt
SM EN 13108-4:2016/AC:2018	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 4: Mixturi asfaltice tip Hot Rolled Asphalt
SM SR EN 12620+A1:2010	Agregate pentru beton
SM EN 1097-5:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată
SM EN 1097-6:2022	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor
SM SR ISO 2591-1:2003	Analiză prin cernere. Partea 1: Metoda cu site pentru cernere de țesături metalice și de table metalice perforate
SM SR EN 12591:2021	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SM CEN/TS 12390-9:2017	Încercare pe beton întărit. Partea 9: Rezistență la îngheț-dezgheț cu ajutorul sărurilor de dezghețare. Exfoliere
SM CEN/TR 15177:2018	Testarea rezistenței la îngheț-dezgheț a betonului. Defecțiuni structurale interioare
SM EN 12350-2:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare.
SM EN 12350-3:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
SM EN 12350-6:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
SM EN 12350-7:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer.
SM EN 12350-7:2019/AC:2022	Metode prin presiune
SM EN 12390-3:2019	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer.
SM EN 12390-5:2019	Metode prin presiune
SM EN 13877 -2:2024	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor
	Încercare pe beton întărit Partea 5: Rezistența la încovoiere a epruvetelor
	Îmbrăcăminți rutiere din beton de ciment. Partea 2: Caracteristici funcționale pentru îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment
SM EN 13369:2024	Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
SM EN 206:2013+A2:2021	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM 324:2017	Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR EN 13043:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SM SR EN 13043:2010/AC:2010	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic

SM SR EN 12899 -1:2010	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 1: Panouri fixe
SM SR EN 12271:2010	Tratamente de suprafață. Cerințe
SM SR EN 12504-1:2019	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM SR EN 12504-1:2019/AC:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 13020:2016	Mașini pentru tratarea suprafeței rutiere. Cerințe de securitate
SM EN 13286-1:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 1: Metode de determinare în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă. Introducere, cerințe generale și eșantionare
SM SR EN 13286-2:2011	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 2: Metode de încercare pentru determinarea în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă
SM EN 13286-2:2010/AC:2018	Compactare Proctor
SM EN 13286-41:2022	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 2: Metode de încercare pentru determinarea în laborator a masei volumice de referință și a conținutului de apă
SM SR EN 13036-1:2013	Compactare Proctor
SM EN 13036-4:2015	Amestecuri de agregate netratate și tratate cu lianți hidraulici. Partea 41: Metodă de determinare a rezistenței la compresiune a amestecurilor de agregate tratate cu lianți hidraulici
SM EN 13036-5:2020	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei
SM SR EN 13036-6:2013	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul
SM EN ISO 13473-1:2019	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 5: Determinarea indicilor longitudinali ai neuniformității
SM SR 4032-1:2013	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 6: Măsurarea profilurilor transversale și longitudinale în domeniul de lungimi de undă al planeității și macrotexturii
SM EN 1997 Eurocod 7	Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii
SM STAS 7488:2005	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM EN ISO 25178-600:2019	Proiectarea geotehnică
SM EN 16907-1:2019	Măsurători terestre. Geodezie, topografie, fotogrammetrie, cartografie și cadastru. Terminologie și simboluri.
SM EN 16907-4:2019	Specificații geometrice pentru produse (GPS). Starea suprafeței: Areal. Partea 600: Caracteristici metrologice pentru metodele de măsurare prin topografie de suprafață.
SM EN 16907-5:2019	Lucrări de terasament. Partea 1: Principii și reguli generale
SM EN 17542-3:2022	Lucrări de terasament. Partea 4: Tratarea solului cu var și/sau cu lianți hidraulici
SM EN 15322:2014	Lucrări de terasament. Partea 5: Controlul calității
SM EN ISO 14688-1:2018	Lucrări din pământ. Încercări geotehnice de laborator. Partea 3: Valoarea de albastru de metilen VBS a pământurilor și a rocilor
SM EN ISO 17892-1:2016	Bitum și lianți bituminoși. Specificații cadru pentru lianți bituminoși fluidificați și fluxați
	Investigații și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului Partea 1: Determinarea conținutului de apă

SM EN ISO 17892-1:2016/A1:2022	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 1: Determinarea conținutului de apă
SM EN ISO 17892-2:2016	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 2: Determinarea densității specifice
SM EN ISO 17892-7:2018	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 7: Încercare la compresiune monoaxială
SM EN ISO 17892-11:2019	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 11: Încercări de permeabilitate
SM EN ISO 17892-12:2018	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM EN ISO 17892-12:2018/A1:2022	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM EN ISO 17892-12:2018/A2:2022	Investigații și încercări geotehnice. Încercări de laborator ale solului. Partea 12: Determinarea limitelor de curgere și plasticității
SM ASTM D2167:2015	Metoda standardizată de încercare pe teren a densității și densității volumetrice a solului prin metoda balonului de cauciuc
SM EN 12697-1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 1: Conținut de liant solubil
SM EN 12697-2+A1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității
SM EN 12697-13:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SM EN 12697-29:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase

3 Термины и определения

В настоящем Нормативе использованы термины из SM SR 4032-1 и [1].

4 Общие положения

4.1 При строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог, кроме требований настоящего Норматива, следует соблюдать требования национальных нормативных документов и стандартов в области строительства автомобильных дорог, в том числе, по технике безопасности и промышленной санитарии [2], безопасности дорожного движения [6], а также требования, содержащиеся в проекте.

4.2 При строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог необходимо принимать меры по охране природной среды [3]. Технологические решения должны предусматривать недопущение причинения ущерба окружающей природной среде и сохранение устойчивого природного баланса при выполнении работ, нарушение которых может вызвать изменение геологических или экологических условий.

4.3 Повреждение дерново-растительного покрова, проведение планировочных и дренажно-осушительных работ за пределами территорий, отведенных для строительства дороги, не допускается. Повреждения, нанесенные природной среде в зоне временного отвода в результате строительства временных сооружений и дорог, проезда строительного транспорта, стоянки машин, складирования материалов и т.п., должны быть устранены к моменту сдачи дороги в эксплуатацию.

При выборе методов производства работ и средств механизации следует учитывать необходимость соблюдения соответствующих санитарных норм, норм предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты и устранения или максимального уменьшения других видов вредных воздействий на природную среду и человека [4], а также на прилегающие земельные угодья.

4.4 На площадках складирования минеральных материалов на территории асфальто- и цементобетонных заводов (АБЗ и ЦБЗ), смесительных установок и прирельсовых баз необходимо устраивать твердое покрытие с водоотводом и предусматривать мероприятия, исключающие смешение минеральных материалов, согласно СР D.02.25.

4.5 Работу по устройству слоев дорожной одежды следует проводить только на готовом и принятом в установленном порядке земляном полотне.

Покрытие и основание с использованием вяжущих материалов следует устраивать на сухом, чистом нижележащем слое.

4.6 До начала устройства каждого слоя основания и покрытия следует проводить разбивочные работы по закреплению положения бровок и высотных отметок слоев. Разбивочные работы и их контроль следует проводить с использованием поверенных в установленном порядке геодезических инструментов, согласно SM STAS 7488 и SM EN ISO 25178-600.

4.7 Устройство слоев дорожной одежды в зимнее время разрешается только по земляному полотну, полностью законченному и принятому до наступления отрицательных температур, за исключением строительства в две стадии.

4.8 Перед началом работ по устройству слоев дорожной одежды в зимнее время земляное полотно или нижележащий слой должны быть очищены от снега и льда на участке сменной захватки. В снегопад и метель работы по устройству дорожной одежды не допускаются.

4.9 Подбор составов смесей для устройства оснований и покрытий следует проводить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов к этим материалам.

4.10 Используемые геосинтетические материалы (ГМ) должны соответствовать указанным в проекте характеристикам, а их укладка должна быть проведена согласно технологическим регламентам СР D.02.21.

4.11 Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования необходимо проводить в соответствии с требованиями NCM A.08.01 и соответствующих стандартов.

4.12 При операционном контроле качества работ по устройству дорожной одежды следует контролировать, по каждому укладываемому слою не реже чем через каждые 100 м:

- a) высотные отметки по оси дороги;
- b) ширину;
- c) толщину слоя уплотненного материала по его оси;
- d) поперечный уклон;
- e) ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75-1,0 м от каждой кромки покрытия (основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга).
- f) перечень других контролируемых параметров и порядок их контроля приведены в соответствующих разделах настоящего Кодекса.

4.13 При контроле качества работ допускается использовать экспресс-методы и приборы (пенетromетры, георадар) штамповые установки статического и динамического нагружения, электромагнитные, ультразвуковые приборы и др.), утвержденные и откалиброванные соответствующим образом.

4.14 Толщину слоев дорожной одежды при контроле качества следует выполнять с учетом положений ГОСТ Р 58349 методами геодезического контроля, методами разрушающего и неразрушающего контроля, а также методами по 4.13.

5 Организация дорожно-строительных работ

5.1 Организация дорожно-строительных работ должна соответствовать требованиям NCM A.08.01, требованиям соответствующих разделов проекта, проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР).

Работы по организационно-технической подготовке строительства автомобильных дорог, а также мероприятия по охране природной среды следует проводить по участкам дороги с учетом предусмотренных проектом очередности и сроков выполнения строительно-монтажных работ на каждом отдельном участке.

5.2 При строительстве дорог с пересечением железнодорожных путей в одном уровне сооружение дорожной одежды следует выполнять после завершения устройства постоянных переездов через железнодорожные пути.

6 Подготовительные работы

6.1 Состав и объем геодезической разбивочной основы, а также фактические отклонения при выполнении геодезических работ в процессе строительства должны соответствовать требованиям NCM A.06.02 и SM EN ISO 25178-600.

6.2 Расчистку дорожной полосы от деревьев и кустарника следует проводить на ширину, указанную в проекте и только в холодный период года. Устройство просеки и корчевка пней "в задел", а также нарушение растительного покрова в пределах полосы отвода запрещаются.

6.3 Отходы расчистки должны быть полностью вывезены до начала земляных работ. Не допускается оставлять отходы расчистки на границе полосы отвода.

6.4 При подготовке к разработке грунтовых карьеров и резервов следует выполнить работы по закреплению на местности границ отведенного земельного участка, расчистке территории и устройству землевозных дорог.

6.5 В случаях, когда строительство автомобильной дороги опережает устройство пересекающих ее подземных коммуникаций, следует по согласованию с заинтересованными организациями предусматривать предварительную укладку кожухов или других устройств для последующей прокладки коммуникаций без нарушения целостности земляного полотна.

6.6 По завершении строительства все площади временного отвода должны быть рекультивированы в соответствии с требованиями проекта и переданы землевладельцам.

7 Сооружение земляного полотна

7.1 Общие положения

7.1.1 Процесс сооружения земляного полотна должен быть непрерывным. Перерывы в возводимом земляном полотне допускаются на участках сосредоточенных работ или расположения искусственных сооружений и на участках с особыми грунтовыми условиями, где работы выполняют по проекту, предусматривающему технологические или сезонные перерывы (глубокие болота, оползневые участки, скальные выемки и т.п.).

7.1.2 Земляное полотно, кроме случаев строительства на территориях промышленных и сельскохозяйственных предприятий, следует возводить с опережением (заделом) последующих работ, который должен определяться в проекте организации строительства (ПОС) и обеспечивать непрерывное и равномерное устройство слоев дорожной одежды.

7.1.3 На участках задела земляное полотно должно быть выполнено до проектной отметки, поверхность его, включая откосы, спланирована, откосы укреплены и обеспечена надежная работа водоотводных сооружений.

7.1.4 Устройство насыпи высотой более 3 м из пылеватых и тяжелых глинистых грунтов должно быть закончено, как правило, за год до устройства слоев дорожной одежды из асфальто- и цементобетона и слоев из каменных материалов и грунтов, обработанных органическими и неорганическими вяжущими.

7.1.5 При строительстве насыпей на слабых основаниях при использовании в земляном полотне грунтов повышенной влажности, а также при сооружении земляного полотна полностью в зимнее время до устройства слоев дорожной одежды, перечисленных в 7.1.4, должен быть установлен технологический перерыв для завершения процессов консолидации грунтов земляного полотна.

7.1.6 Во время технологического перерыва допускается организация движения построечного транспорта с установлением необходимых ограничений по скорости и величине нагрузки. После окончания технологического перерыва должно быть установлено соответствие качества земляного полотна, согласно требованиям проекта и соответствующих нормативных документов.

7.2 Подготовка основания земляного полотна

7.2.1 Разбивку земляного полотна следует проводить в соответствии с NCM A.06.02. При разбивке должны быть вынесены в натуру и закреплены основные точки трассы. Разбивочные знаки дублируются за пределами полосы производства работ.

Рабочая разбивка контуров насыпей и выемок, других сооружений, высотных отметок и т.д. проводится от установленных знаков пикетов и реперов не реже чем через 50 м на прямых и 10-20 м на кривых непосредственно перед выполнением соответствующих технологических операций.

7.2.2 Плодородный грунт должен быть снят на установленную проектом толщину со всей поверхности, занимаемой земляным полотном, резервами и другими сооружениями и сложен в валы вдоль границ дорожной полосы или в штабели в специально отведенных местах.

7.2.3 Работы по устройству нагорных канав, валов, водосборных колодцев и других сооружений, предназначенных для перехвата и отвода от дорожной полосы ливневых, паводковых и талых вод, необходимо проводить до начала основных работ по сооружению земляного полотна.

7.2.4 Работы по устройству дренажей и прокладке различных коммуникаций в основании земляного полотна следует выполнять, как правило, до начала возведения насыпей. Плотность грунта при обратной засыпке траншей с уложенными коммуникациями должна быть не ниже требуемой для земляного полотна на соответствующей глубине.

7.2.5 Поверхность основания насыпи должна быть полностью освобождена от камней и комьев, диаметр которых превышает $2/3$ толщины устраиваемого слоя, а также от посторонних предметов.

Поверхность основания должна быть выровнена. В недренирующих грунтах поверхности придается двускатный или односкатный поперечный уклон. Ямы, траншеи, котлованы и другие местные понижения, в которых может застаиваться вода, в процессе выравнивания поверхности засыпают недренирующим грунтом с его уплотнением.

7.2.6 Уплотнение основания насыпей и выемок на требуемую глубину следует проводить непосредственно перед устройством вышележащих слоев. Если требуемая глубина уплотнения превышает толщину слоя, эффективно уплотняемого имеющимися средствами, лишний слой грунта снимают, перемещают на другую захватку или во временный кавальер и уплотняют нижний слой, затем удаленный грунт возвращают на уплотненный нижний слой основания и уплотняют до требуемой плотности.

7.2.7 При уширении существующих насыпей в процессе реконструкции дороги на откосах насыпей высотой более 1,0 м должны быть устроены уступы шириной до 2,0 м, для насыпей высотой 1,0 м и менее проводится рыхление откосов существующей насыпи. Продольные и поперечные уклоны полки уступа должны соответствовать требованиям к уклонам земляного полотна.

7.3 Разработка выемок и возведение насыпей

7.3.1 Разработку выемок и резервов следует начинать, как правило, с пониженных мест рельефа. В процессе строительства должен быть обеспечен постоянный отвод поверхностных

вод из всей зоны производства работ. Временные устройства для сбора поверхностного стока и водоотвода выполняют в соответствии с требованиями NCM F.01.03.

7.3.2 Разработку выемок и отсыпку насыпей на косогорах круче 1:3 или оползневых склонах допускается проводить только после строительства специальных защитных устройств, предусмотренных проектом, при проведении мониторинга устойчивости склона (в соответствии с NCM A.06.01, SM EN 1997 и NCM A.06.02).

7.3.3 В нескальных грунтах выемки следует разрабатывать в соответствии с требованиями NCM A.06.01 и SM EN 1997. Недобор следует ликвидировать при проведении планировочных работ непосредственно перед устройством слоев дорожной одежды.

7.3.4 Использование в одном слое насыпи разных видов грунтов не допускается, за исключением случаев, когда такое решение специально предусмотрено проектом. При изменении вида грунта в месте его разработки слои разных видов следует сопрягать по типу выклинивания.

7.3.5 Отсыпку грунта в насыпь следует проводить от краев к середине, слоями на всю ширину земляного полотна, включая откосные части. Последующая подсыпка краевых или откосных частей не допускается.

7.3.5.1 В случае, когда не предусмотрено уплотнение откосов специальными средствами, допускается в целях уплотнения грунта в краевых частях, прилегающих к откосу, отсыпать слой на 0,3-0,5 м шире проектного очертания насыпи. Расширение не требуется при устройстве насыпей из крупнообломочных и песчаных грунтов и при высоте насыпи менее 2,0 м с откосами 1:2 и более пологих.

7.3.5.2 Лишний грунт убирают при планировке откосов на завершающем этапе возведения насыпи и используют для досыпки обочин, устройства съездов, рекультивации и т.п.

7.3.5.3 Каждый слой следует разравнивать, соблюдая проектный продольный уклон. Перед уплотнением поверхность отсыпаемого слоя должна быть спланирована под двускатный или односкатный поперечный профиль с уклоном 20-40 ‰ к бровкам земляного полотна.

7.3.5.4 Движение транспортных средств, отсыпающих на насыпи очередной слой, необходимо регулировать по всей его ширине.

7.3.5.5 Сооружение насыпи следует начинать с выполнения пробного уплотнения грунтов для уточнения оптимального числа единиц уплотняющей техники, схемы и скорости уплотнения, требуемого числа проходов по одному следу, толщины уплотняемого слоя и коэффициента относительного уплотнения.

7.3.6 Плотность грунта после уплотнения слоя не должна быть менее установленной требованиями NCM D.02.01.

7.3.7 Уплотнение грунта в стесненных условиях при засыпке водопропускных труб, опор и в конусах мостов следует проводить в соответствии с требованиями специальных действующих нормативов с применением уплотняющих средств вибрационного, виброударного или ударного действия. Уплотнение трамбующими плитами на расстоянии менее 3 м от искусственных сооружений и при высоте засыпки над трубой менее 2 м не допускается.

Разрешается у труб проводить отсыпку и послойное уплотнение грунта продольными (по отношению к трубе) проходами бульдозера, катков, специальных уплотняющих средств. При этом отсыпку и уплотнение грунта следует вести с обеих сторон трубы слоями одинаковой толщины. В отдельных случаях (стесненных условиях) допускается применение средств малой механизации.

7.3.8 Уплотнение грунтов следует проводить при влажности, близкой к оптимальной. Выбор рациональной технологии уплотнения (толщина слоя, число проходов по следу, масса и тип катка) следует устанавливать пробным уплотнением, если в проекте не указано другое.

7.3.9 При влажности менее оптимальной следует увеличивать число проходов катка, а при влажности менее допустимых значений, указанных в Таблице 1, увлажнять грунт.

Таблица 1

Вид грунта	Влажность, в долях от оптимальной, при требуемом коэффициенте уплотнения		
	1-0,98	0,95	0,90
Пески пылеватые	Не более 1,35	Не более 1,6	Не нормируется
Супеси легкие	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Супеси пылеватые, суглинки легкие	0,85-1,15	0,8-1,2	0,75-1,4
Суглинки тяжелые, глины	0,95-1,05	0,9-1,1	0,85-1,2

При уплотнении песчаных грунтов виброкатками следует проверять возможность достижения требуемой плотности при их естественной влажности.

7.3.10 При использовании грунтов, имеющих влажность более допустимых значений (см. Таблицу 2), следует предусматривать просушивание грунта естественным способом (рыхление, боронование и др.), введение в грунт песка, сухого малосвязного грунта, укладываемых в виде дренирующих слоев, введение прослоек из геосинтетических материалов. Для просушивания грунтов следует предусматривать введение активных добавок (известь, гипс, цемент и др.). Например, количество извести следует вводить в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 2

Вид грунта	Допустимая влажность (в долях от оптимальной) при коэффициенте уплотнения 1-0,98
Пески пылеватые	1,35
Супеси легкие	1,25
Супеси пылеватые, суглинки легкие	1,15
Суглинки тяжелые, глины	1,05

Таблица 3

Вид грунта	Добавка осушающего материала, % к массе грунта, при его влажности в относительных единицах от оптимальной		
	1,2	1,4	1,6
Пески пылеватые	-	0,5	1,0
Супеси легкие	-	0,5	1,5
Супеси пылеватые, суглинки легкие	1,0	2,0	-
Суглинки тяжелые, глины	1,5	3,0	-
ПРИМЕЧАНИЕ - Добавка молотой негашеной извести приведена в пересчете на CaO + MgO.			

7.3.11 Уплотнение просадочных и полупросадочных грунтов на проектную глубину следует проводить трамбованием с последующей укаткой.

7.4 Отделочные и укрепительные работы

7.4.1 Планировку и укрепление обочин необходимо проводить вслед за устройством дорожной одежды. При этом следует ликвидировать все временные въезды и съезды.

7.4.2 Водоотводные канавы и кюветы необходимо укреплять сразу же по мере их устройства.

7.4.3 Планировку и укрепление откосов насыпей высотой более 6 м и глубоких выемок (включая устройство дренажей) следует проводить сразу же после окончания сооружения их отдельных частей (ярусов).

7.4.4 Работы по укреплению откосов и конусов должны выполняться в соответствии с технологическими регламентами, разработанными с учетом особенностей предусмотренных в проекте методов (травяной посев, железобетонные блоки, монолитные конструкции, геосинтетические материалы в виде геоматов, геокомпозитов, объемных георешеток и др.). Технологические регламенты разрабатываются подрядными организациями и утверждаются в

установленном порядке.

7.5 Земляные работы при отрицательных температурах

7.5.1 В холодный период года разрешается проводить:

- а) разработку выемок и резервов в необводненных песках, гравийно-галечных и скальных грунтах;
- б) в глинистых грунтах при влажности в пределах, указанных в Таблице 1, разработку выемок глубиной более 3 м;
- с) возведение насыпи из сосредоточенных резервов;
- д) устройство насыпи из песчаных грунтов на болотах;
- е) укрепление откосов насыпей регуляционных сооружений и русел рек каменной отсыпкой, бетонными плитами и др.; устройство глубоких дренажных прорезей.

7.5.2 Для возведения насыпи в холодный период года применяют без ограничений скальные, крупнообломочные грунты и пески (непылеватые). Применение глинистых грунтов и пылеватых песков допускается при влажности не более оптимальной. Применение глинистых грунтов повышенной влажности допускается только при выполнении в соответствии с проектом мероприятий по обеспечению необходимой устойчивости земляного полотна.

Глинистые грунты повышенной влажности следует применять только в талом виде. Для устройства насыпей за задними гранями устоев и конусов, и засыпки водопропускных труб следует применять талый грунт.

7.5.3 Основание под насыпь должно быть подготовлено до начала промерзания грунта, а перед началом возведения насыпи - тщательно очищено от снега и льда.

7.5.4 Размер мерзлых комьев при возведении насыпей не должен превышать 30 см при уплотнении грунтов решетчатыми катками или трамбуемыми машинами и 15 см при уплотнении грунтов катками на пневматических шинах и вибрационными. Укладывать мерзлые комья грунта допускается на расстоянии не ближе 1 м от поверхности откосов. Общее количество мерзлого грунта не должно превышать 30 % общего объема грунта, укладываемого в насыпь, при уплотнении трамбованием и 20 % - при уплотнении укаткой.

Мерзлый грунт должен равномерно распределяться в теле насыпи.

7.5.5 Высоту насыпи, возводимой в холодный период года из глинистых и песчаных грунтов с включением мерзлых комьев, необходимо увеличить на 3 % от толщины слоя зимней отсыпки.

7.5.6 Уплотнение грунтов до требуемой плотности следует проводить до их замерзания.

7.6 Возведение земляного полотна на слабых грунтах (болотах)

7.6.1 Замену слабого грунта в основании насыпи следует проводить на болотах типа I (по классификации NCM D.02.01), как правило, в зимнее время с транспортированием грунта по возводимой насыпи и надвижкой грунта по способу «от себя».

7.6.2 Посадку насыпи, в том числе с использованием геосинтетических материалов, на прочное основание на болотах типов II и III необходимо проводить методом выдавливания торфянной почвы весом насыпи. Для облегчения выдавливания следует проводить рыхление торфянной почвы, устраивать торфоприемники (траншеи вдоль подошвы насыпи), отсыпать насыпь узким фронтом (способ перегрузки), а также осуществлять воздействие виброударной и ударной нагрузкой. Насыпь при этом следует возводить сразу на полную расчетную высоту.

7.6.3 При сооружении насыпей с использованием в их основании сжимаемых грунтов должна быть обеспечена требуемая толщина отсыпки. Насыпь следует возводить равномерно на всю ее ширину.

7.6.4 Для ускорения осадки и упрочнения основания следует устраивать вертикальные дрены из дренирующих материалов, включая геосинтетические материалы. Дренажные прорези следует заполнять дренирующим материалом по мере их устройства.

7.6.5 При отсыпке насыпи на слабом основании по специально установленному режиму (метод предварительной консолидации) каждый последующий слой устраивается после достижения грунтом основания прочности, достаточной для восприятия дополнительной нагрузки. В процессе консолидации основания необходимо проводить наблюдение за осадкой насыпи для уточнения объема досыпки или снятия излишков грунта и оценки возможности устройства покрытия.

7.6.6 После удаления растительного слоя на поверхность естественного основания насыпи перед укладкой геосинтетического материала следует отсыпать песчаный выравнивающий слой, толщина которого должна быть не менее значения имеющихся неровностей. Толщина первого слоя грунта насыпи, отсыпаемого на прослойку из геоматериала, должна быть не менее 0,3 м.

7.6.7 Уширение насыпи на слабых основаниях должно проводиться с учетом требований 7.2.7, 7.6.1-7.6.6. Регламентация выполнения работ в этом случае должна быть отражена в ПОС и ППР.

7.7 Разработка выемок в скальных грунтах и сооружение насыпей из крупнообломочных грунтов

7.7.1 Выемки в скальных грунтах следует разрабатывать механизированным или взрывным способом.

Образованные взрывами откосы выемок в скальных грунтах должны быть очищены от неустойчивых камней, а также нависающего грунта поверхностных нескальных слоев.

7.7.2 Максимальный размер крупных включений в грунте, используемом для сооружения слоев насыпи, не должен превышать $2/3$ толщины уплотняемого слоя.

7.7.3 Уплотнять крупнообломочные грунты водостойкой разновидности, содержащие более 30 % глинистых фракций, следует при влажности, не превышающей допустимых значений для тяжелых суглинков и глин, а при содержании глинистых фракций менее 30 % - при влажности, не превышающей допустимых значений для легких суглинков, приведенных в Таблице 2.

7.7.4 При уплотнении легко выветривающихся и размягчаемых крупнообломочных грунтов влажность мелких фракций должна быть не выше 1,2 оптимальной.

7.7.5 Защитные слои из глинистого грунта на откосах следует устраивать в процессе сооружения основной части насыпи.

Защитные слои на откосах с использованием геоматериалов (объемных георешеток, геоматов, матрасов и др.) следует устраивать по окончании сооружения земляного полотна.

Геоматериалы следует закреплять равномерно по всей площади откосов с завершением работ до окончания смены.

7.7.6 При использовании крупнообломочных грунтов размягчаемых разновидностей в период строительства следует принимать меры по предупреждению их избыточного увлажнения атмосферными осадками или поверхностными водами, перекрывая водозащитными слоями и устраивая строительный водоотвод.

При сооружении насыпей эти грунты предварительно увлажняют, а уплотнение выполняют в две стадии. На первой стадии с целью максимального раздавливания и разрушения обломков применяют кулачковые катки, а на второй - комбинированные тяжелые катки. Степень предварительного увлажнения грунта определяют методом пробной укатки.

7.8 Возведение земляного полотна на засоленных грунтах

7.8.1 Устройство земляного полотна на засоленных грунтах при высоком уровне грунтовых вод необходимо проводить в период, когда их влажность соответствует требованиям Таблицы 1.

7.8.2 Верхний рыхлый слой засоленного грунта, перенасыщенный солями, и солевые корки толщиной более 3 см следует удалять с поверхности резервов и основания насыпи перед ее возведением.

Отсыпку насыпи из привозного грунта на мокрых солончаках следует вести способом «от себя».

7.9 Сооружение земляного полотна, армированного геосинтетическими материалами

Сооружение земляного полотна, армированного геосинтетическими материалами приведено в СР D.02.21.

7.10 Контроль качества работ

7.10.1 До начала работ по сооружению земляного полотна должно быть проверено соответствие принятых в проекте и действительных показателей состава (крупность частиц, пластичность глинистых грунтов) и состояния (влажность, плотность) грунтов в карьерах, резервах, выемках, естественных основаниях.

При наличии в зоне работ склонов и откосов круче 1:3, а также слабых грунтов следует проверять нивелированием отсутствие осадок и сдвигов земляного полотна в период строительства.

7.10.2 При операционном контроле качества сооружения земляного полотна следует проверять:

- а) правильность размещения осевой линии поверхности земляного полотна в плане и высотные отметки;
- б) толщину снимаемого плодородного слоя грунта;
- с) плотность грунта в основании земляного полотна;
- д) влажность используемого грунта;
- е) толщину отсыпаемых слоев;
- ф) однородность грунта в слоях насыпи;
- г) плотность грунта в слоях насыпи;
- х) ровность поверхности;
- и) поперечный профиль земляного полотна (расстояние между осью и бровкой, поперечный уклон, крутизну откосов);
- й) правильность выполнения водоотводных и дренажных сооружений, прослоек, укрепления откосов и обочин;
- к) постоянно визуально качество укладки геосинтетических материалов и размер нахлеста полотен в соответствии с технологическим регламентом.

Допускаемые отклонения контролируемых геометрических параметров и плотности грунта приведены в Приложении А.

При операционном контроле качества земляных работ в зимних условиях дополнительно следует контролировать размер и содержание мерзлых комьев, а также качество очистки поверхности от снега и льда.

При операционном контроле качества сооружения земляного полотна на болотистых грунтах дополнительно следует контролировать: полноту выторфовывания, режим отсыпки, величину осадки, геометрические размеры вертикальных прорезей дрен и коэффициент фильтрации песка в них.

7.10.3 Проверку правильности размещения оси земляного полотна, высотных отметок, поперечных профилей земляного полотна, обочин, водоотводных и дренажных сооружений и толщин слоев следует проводить не реже чем через 100 м (в трех точках на поперечнике), как правило, в местах размещения знаков рабочей разбивки с помощью геодезических инструментов и шаблонов.

Плотность грунта следует контролировать в каждом технологическом слое по оси земляного полотна и на расстоянии 1,5-2,0 м от бровки, а при ширине слоя более 20 м - также в промежутках между ними.

Контроль плотности грунта необходимо проводить на каждой сменной захватке работы уплотняющих машин, но не реже чем через 200 м при высоте насыпи до 3 м и не реже чем через 50 м при высоте насыпи более 3 м.

Контроль плотности верхнего слоя следует проводить не реже чем через 50 м.

Дополнительный контроль плотности необходимо проводить в каждом слое засыпки пазух труб, над трубами, в конусах и в местах сопряжения с мостами.

Контроль плотности следует проводить на глубине, равной 1/3 толщины уплотняемого слоя, но не менее 8 см.

Отклонения от требуемого значения коэффициента уплотнения в сторону уменьшения допускаются не более чем в 10 % определений от их общего числа и не более чем на 0,04.

Глубину промерзания слоя при сезонном оттаивании грунта следует проверять по кернам (шурфам) не реже чем через 100 м. Сохранность растительного слоя определяют визуально.

7.10.4 Контроль влажности используемого грунта следует проводить, как правило, в месте его получения (в резерве, карьере) отбором не менее двух проб на каждый километр притрассового резерва или на каждые 10 тыс.м³ выемки или карьера не реже одного раза в смену и обязательно при выпадении осадков.

7.10.5 Плотность и влажность грунта следует определять по SM EN 13286-1 și SM SR EN 13286-2 + SM EN 13286-2:2010/AC:2018. Для операционного контроля допускается использовать ускоренные и полевые экспресс-методы и приборы.

7.10.5.1 Количество измерений плотности грунтов при операционном контроле с использованием экспресс-методов не должно превышать 90% общего количества измерений. Не менее 10% общего количества измерений необходимо контролировать по SM EN ISO 17892-2 și SM ASTM D2167:2015.

7.10.5.2 Использование динамических штамповых плотномеров над трубопроводными и кабельными коммуникациями запрещается.

7.10.6 Однородность грунта следует контролировать визуально. При изменении однородности грунта его тип следует определять по SM EN ISO 14688-1.

7.10.7 Ровность поверхности земляного полотна контролируется нивелированием по оси и бровкам в трех точках на поперечнике не реже чем через 50 м. Поверхность основания земляного полотна и промежуточных слоев насыпи в период строительства не должна иметь местных углублений, в которых может застаиваться вода.

7.10.8 Соответствие состава песка, используемого для вертикальных дрен, проектным требованиям следует определять в карьере один раз в смену.

8 Устройство дополнительных слоев оснований и прослоек (дренирующих, изолирующих, капилляро-прерывающих)

8.1 Производство работ

8.1.1 Устройство дополнительных слоев оснований из щебня, гравия, песка следует проводить в соответствии с требованиями 10.1.1, 10.1.2 и 10.2.2, а из каменных материалов и грунтов, обработанных вяжущим, - в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего Норматива.

8.1.2 Бетонные смеси с легкими заполнителями, пористые каменные материалы, обработанные вяжущими, укрепленные грунты следует готовить в смесителях принудительного перемешивания.

Температура смеси при укладке должна быть не ниже +5 °С.

8.1.3 Теплоизоляционные плиточные материалы (пенопласт и др.) следует укладывать с обеспечением равномерного контакта подошвы плиты с поверхностью земляного полотна. При необходимости следует выравнивать поверхность земляного полотна песком.

При двух- и трехъярусном теплоизолирующем слое швы нижележащего ряда плит необходимо перекрывать вышележащими плитами.

Первый над плитами слой дорожной одежды следует отсыпать на толщину не менее 0,25 м в плотном теле способом "от себя".

8.1.4 Армирующие и разделяющие прослойки из геосинтетических материалов устраивают на подготовленное (спрофилированное) основание (в соответствии с пунктами 7.6.2-7.6.6). Укладку геосинтетического материала проводят в соответствии с проектным решением.

Перед отсыпкой грунта проверяют качество уложенной прослойки визуальным осмотром сплошности, величины перекрытия, качества стыковки полотен.

Отсыпку грунта на геоматериал ведут «от себя», без заезда построечного транспорта на открытое полотно. Толщина отсыпаемого слоя в плотном теле должна быть не менее 15 см, а при устройстве прослойки на слабом основании - не менее 20 см.

8.1.5 При использовании геомембран над и под ней на толщину не менее 10 см грунт не должен иметь зерен крупнее 16 мм, а содержание зерен размером 4-16 мм не должно выходить за пределы допустимого зернового состава.

При укладке геомембран между прослойками из нетканого геотекстиля требования к крупности грунта не предъявляют.

8.1.6 При устройстве гидроизолирующей прослойки полотна геомембран сваривают герметичным швом. Для конструкций, подтопляемых непосредственно поверхностными или грунтовыми водами допускается устраивать стыки внахлест и скручиванием при условии, что они находятся под нагрузкой от массы вышележащих слоев грунта и дорожной одежды не менее 9,8 МПа. Ширина нахлеста должна быть не менее 0,3 м. Полотна следует укладывать свободно, без натяжения, в ветреную погоду края полотен нужно закреплять.

Полотна не должны находиться под воздействием прямой солнечной радиации более 12 ч, отсыпку и надвижку грунта следует вести узким фронтом. Изолирующий материал следует засыпать в день его укладки.

8.2 Контроль качества работ

8.2.1 При устройстве дренирующих слоев необходимо контролировать соответствие качества материалов и песчаных грунтов требованиям проекта, плотность материала и отсутствие загрязнения грунтом выходов дрен на откосах земляного полотна.

8.2.2 При устройстве слоев из бетонов, каменных материалов, обработанных вяжущими, укрепленных грунтов необходимо контролировать качество смесей путем определения прочности образцов материалов в соответствии с требованиями соответствующих разделов настоящего Кодекса.

При устройстве теплоизолирующих слоев из пенопласта необходимо проверять равномерность контакта плит с поверхностью земляного полотна и толщину первого слоя дорожной одежды над пенопластом.

При устройстве прослоек из геосинтетических материалов (армирующих, разделяющих, дренирующих, капиллярно-прерывающих и гидроизолирующих) необходимо проверять толщину и гранулометрический состав слоев материала над прослойкой, качество укладки и стыковки полотен геоматериала.

8.2.3 При устройстве морозозащитного слоя из непучинистых или слабопучинистых грунтов контроль качества грунта следует проводить в карьере путем отбора не менее 3 и, соответственно, 10 проб песчаного грунта из каждой 500 м³ и проводить их испытание с определением содержания пыли и глины и значения коэффициента фильтрации по SM EN ISO 14688-1, SM EN ISO 17892-11, SM EN 17542-3. Допускается устанавливать величину коэффициента фильтрации расчетным путем в зависимости от гранулометрического состава песчаного грунта.

8.2.4 Толщину первого слоя дорожной одежды и толщину слоев грунта над и под прослойкой по 8.1.5 следует контролировать методами неразрушающего контроля (по оси и у бровок), не реже чем через 100 м при ширине слоя до 20 м. При ширине более 20 м в пределах поперечника следует контролировать еще в двух дополнительных точках.

8.2.5 Коэффициент уплотнения слоя необходимо контролировать в трех точках на поперечнике (по оси и у кромок проезжей части) не реже чем через 100 м при ширине слоя 20 м, а при ширине более 20 м в пределах поперечника следует контролировать в двух дополнительных точках методами, указанными в 7.11.5. Допускается применять экспресс-методы контроля, указанные в 4.12.

8.2.6 Гранулометрический состав слоев грунта над и под гидроизолирующей прослойкой из геосинтетических материалов следует контролировать один раз в смену.

9 Устройство оснований и покрытий из смесей каменных материалов и грунтов, обработанных (укрепленных) неорганическими и органическими вяжущими материалами

9.1 Приготовление смесей

9.1.1 Смеси приготавливают в смесительных установках. Размер зерен материала должен быть в два раза и более меньше толщины слоя покрытия или основания.

Допускается приготавливать смеси методом смешения на дороге.

При применении холодного или горячего ресайклинга обработанный материал получают из фрезерованного материала из старой дорожной одежды, с или без добавления нового материала и вяжущего с соблюдением требований CP D.02.12 și CP D.02.U3.

9.1.2 Допускается применение асфальтобетонного гранулята, а также асфальтобетонного гранулята в смеси с другими зернистыми материалами и грунтами, обработанными органическими и/или минеральными вяжущими.

9.1.3 Смеси, укрепленные органическими вяжущими, должны соответствовать требованиям SM SR EN 16907-1, а укрепленные минеральными или комплексными вяжущими - SM SR EN 13043.

9.1.4 Глинистые грунты с числом пластичности более 12 перед смешением с вяжущими материалами должны быть размельчены. После размельчения содержание в грунте частиц размером более 4 мм должно составлять не свыше 25 % массы, в том числе содержание частиц размером более 8 мм - не свыше 10 %. При измельчении тяжелых суглинков и глин влажностью менее 0,3 влажности на границе текучести грунта в сухую погоду при температуре воздуха свыше + 20 °C в грунт необходимо вводить добавки поверхностно-активных веществ; допускается применение ионных стабилизаторов. Растворимые добавки следует вводить в грунт в виде водных растворов, нерастворимые - в виде эмульсий.

9.1.5 Коэффициент уплотнения укрепленного материала должна быть не менее 0,98.

9.1.6 Устройство оснований и покрытий следует проводить при температуре не ниже +5 °C. По согласованию с заказчиком, при более низких температурах, для устройства оснований и покрытий следует применять специальные сертифицированные добавки и осуществлять специальные мероприятия, позволяющие обеспечить процесс стабилизации обработанного материала.

9.2 Основания и покрытия из смесей с неорганическими вяжущими материалами

9.2.1 Влажность смеси перед уплотнением должна соответствовать оптимальной с учетом вяжущего. Допускаются отклонения не более чем на 2-3% выше оптимальной при сухой погоде и температуре выше +20 °C и на 1-2 % меньше оптимальной при температуре ниже +10 °C и при наличии осадков.

9.2.2 Уплотнение смеси грунта с цементом до максимальной плотности должно быть закончено не позднее чем через 3 ч, а при пониженных температурах (ниже +10°C) - не позднее чем через 5 ч после введения в смесь воды или раствора солей.

9.2.3 Для ухода за свежележущим слоем следует распределять по поверхности, органические вяжущие из расчета 0,5-0,8 л/м², пленкообразующие материалы или слой песка толщиной 5 см с поддержанием его во влажном состоянии.

9.2.4 Движение построечного транспорта и устройство вышележащего слоя дорожной одежды по слою основания или покрытия укрепленного с использованием цемента в качестве основного вяжущего или добавки, разрешается только после достижения прочности не менее 70 % проектной.

Допускается открывать движение построечного транспорта и укладывать вышележащие слои в течение первых двух суток в случае укрепления связных грунтов неорганическими вяжущими и при использовании медленноотвердеющих вяжущих как без цемента, так и в сочетании с ним.

9.2.5 Допустимая влажность грунтов не должна превышать значений, приведенных в Таблице 3.

9.2.6 При среднесуточных температурах воздуха в пределах от плюс 5 °С до минус 10 °С должны осуществляться специальные меры: утепление основания, подогрев воды и заполнителей, введение в смесь водных растворов хлористых солей.

9.2.7 Ориентировочное количество вводимых в смесь хлористых солей в зависимости от температуры воздуха следует принимать согласно Таблице 4.

Таблица 4

Температура воздуха при производстве работ	Количество солей, % к массе воды, содержащейся в растворе
От 0 °С до минус 5 °С	NaCl 5% или CaCl ₂ 3% или CaCl ₂ 2% NaCl 3%
От минус 5 °С до минус 7 °С	CaCl ₂ 3% + NaCl 4%
От минус 7 °С до минус 10 °С	CaCl ₂ 3% + NaCl 7%
От минус 10 °С до минус 15 °С	CaCl ₂ 6% + NaCl 9%

9.2.8 Уход за уплотненным слоем при отрицательных температурах следует проводить с помощью слоя песка толщиной не менее 6 см.

Движение транспортных средств по укрепленному слою основания или покрытия разрешается не ранее чем через 20 суток. В период оттепелей и весеннего таяния движение транспортных средств по слою не допускается.

9.3 Основания и покрытия из смесей с органическими вяжущими материалами

9.3.1 При подборе состава для улучшения технических и технологических свойств грунтов, укрепленных:

- а) жидкими битумами - следует применять известь, сланцевую золу, золы уноса, золошлаковые смеси гидроудаления с добавками или без добавок извести, молотый известняк;
- б) битумными эмульсиями, каменноугольными вяжущими, - следует применять известь, известковую пыль, цемент, золы уноса;
- в) органическими вяжущими (кроме карбамидоформальдегидной смолы) - следует применять катионактивные и анионактивные вещества.

9.3.2 При использовании в качестве активных добавок молотой негашеной извести ее необходимо распределить по грунту и перемешать с ним. Последующую обработку грунта органическими вяжущими в смесительной установке следует проводить не ранее чем через 12 ч и не позднее чем через 24 ч после внесения извести.

Влажность грунта при внесении негашеной извести должна обеспечивать гидратацию (гашение) извести.

9.3.3 При смешении на дороге вяжущее должно вводиться за один проход грунтосмесительной машины при влажности материала 2-5 %; для глинистых грунтов - 0,2-0,4 % влажности на границе текучести.

9.3.4 Смеси с добавками извести или цемента следует уплотнять не позднее чем через 2 ч после окончания перемешивания смеси. При температуре воздуха ниже 15 °С разрыв между окончанием перемешивания смеси и началом ее уплотнения допускается не более 4 ч. Уплотнение смесей должно заканчиваться в течение смены.

9.3.5 Уход за уложенными смесями - по 9.2.3.

9.3.6 Движение построенного транспорта открывают сразу после окончания уплотнения с ограничением скорости до 40 км/ч. Если вместе с органическими вяжущими были применены неорганические, то руководствуются требованиями 9.2.4.

9.4 Контроль качества работ

9.4.1 При устройстве оснований и покрытий из укрепленных грунтов следует дополнительно к 4.12 контролировать:

- а) не реже одного раза в смену:
 - гранулометрический состав крупнообломочных и песчаных грунтов;
 - число пластичности глинистых грунтов по SM EN ISO 17892-12+A1+A2;
 - степень размельчения глинистых грунтов путем рассева проб на ситах с отверстиями 6 и 8 мм;
 - температуру органического вяжущего перед использованием;
 - однородность эмульсии - отсутствие расслоения;
 - качество смеси, обработанной органическими вяжущими или органическими вяжущими с добавлением неорганических вяжущих по SM SR EN 13043 - путем определения прочности образцов на сжатие по SM SR EN 12390-3;
 - качество смеси, обработанной неорганическими вяжущими по SM EN 16907-4, путем определения прочности образцов на сжатие по SM EN 13286-41 или SM EN ISO 17892-7;
- б) не реже чем через 200 м:
 - влажность смеси перед ее уплотнением, плотность и прочность материала в уплотненном слое в трех точках на поперечнике (по оси и на расстоянии 0,5 м от кромки слоя);
- с) не реже одного раза в пять смен:
 - содержание легкорастворимых солей в засоленных грунтах;
 - пригодность зол уноса и золошлаковых смесей;
 - постоянное соблюдение требований по уходу.

9.4.2 Зола уноса, золошлаковые смеси, молотый известняк для использования в качестве добавок в смеси из каменных материалов должны содержать частиц мельче 0,063 мм не менее 60 % и крупнее 2 мм - не более 5 %. Потери при прокаливании материалов должны быть не более 10 %.

10 Устройство щебеночных, гравийных оснований и покрытий

10.1 Устройство оснований и покрытий

10.1.1 Минимальная толщина распределяемого слоя должна в 2 раза превышать размер наиболее крупных частиц и быть не менее 10 см при укладке на прочное основание и не менее 15 см - при укладке на песок или на геосинтетический материал, выполняющий функцию разделения слоев из минеральных материалов.

Максимальная толщина уплотненного слоя не должна превышать значений, указанных в Таблице 5.

Таблица 5

Вид материала	Максимальная толщина уплотненного слоя, см, при применении катков			
	с гладкими вальцами массой 10 т и более	на пневматических шинах массой 15 т и более	вибрационных и комбинированных массой, т	
			до 10	16 и более
Трудноуплотняемый (из изверженных и метаморфических пород марки по прочности 98 МПа и более, гравий прочный, хорошо окатанный, шлаки остеклованной структуры)	18	24	18	24
Легкоуплотняемый (из изверженных и метаморфических пород марки по прочности менее 98 МПа, осадочные породы, гравий неокатанный, шлаки с пористой структурой)	22	30	22	30

10.1.2 Объем каменного материала в насыпном виде следует определять с учетом коэффициента запаса на уплотнение. Для песчано-гравийных (щебеночных) смесей оптимального зернового состава и щебня фракций 31,5-63 и 63-90 мм прочностью 78,5 МПа и более коэффициент запаса материала на уплотнение следует ориентировочно принимать 1,25-1,3, а для щебня прочностью 58,8-29,4 МПа - 1,3-1,5.

Для определения фактического коэффициента запаса на уплотнение и необходимого числа проходов катков для достижения требуемой плотности слоя следует проводить пробную укатку.

10.1.3 Разрешается вывозить щебень и гравий и укладывать их в штабель на земляном полотне или промежуточном складе для последующего использования при устройстве дорожной одежды.

10.2 Устройство щебеночных оснований и покрытий методом заклинки

10.2.1 Работы по устройству щебеночных оснований и покрытий методом заклинки следует производить в два этапа:

- распределение основной фракции щебня и его предварительное уплотнение;
- распределение расклинивающего щебня (расклинцовка двух-, трехразовая) с уплотнением каждой фракции. Для оснований допускается одноразовая расклинцовка. При применении щебня осадочных пород прочностью менее 58,8 МПа при устройстве оснований, работы можно выполнять в один этап.

10.2.2 На первом и втором этапах основание уплотняют катками на пневматических шинах массой не менее 16 т с давлением воздуха в шинах 0,6-0,8 МПа, вибрационными катками массой не менее 6 т, решетчатыми массой не менее 15 т, самоходными гладковальцовыми массой не более 10 т и комбинированными массой более 16 т. Общее число проходов катков статического типа должно быть не менее 30 (10 - на первом этапе и 20 - на втором), комбинированных типов - не менее 18 (6 и 12) и вибрационного типа - не менее 12 (4 и 8).

Основания из щебня прочностью менее 58,8 МПа и показателем пластичности (содержание зерен размером 0,063 мм и менее) менее 5 % уплотняют катками на пневматических шинах массой не более 16 т не менее чем за 20 проходов или виброплитами.

10.2.3 Для устройства оснований и покрытий методом заклинки может применяться асфальтобетонный гранулят, с крупностью зерен более 31,5 мм, соответствующий требованиям к щебню по SM SR EN 12620+A1:2010.

10.2.4 Для уменьшения трения между щебенками и ускорения уплотнения на первом этапе укатку следует проводить, поливая щебень водой, ориентировочно 15-25 л/м² (при уплотнении

шлакового щебня - 25-35 л/м²) и 10-12 л/м² на втором этапе по расклинивающей фракции.

10.2.5 На втором этапе следует проводить расклинцовку слоя щебня фракциями мелкого щебня с последовательно уменьшающимися размерами.

При использовании трудно уплотняемого щебня слой щебня перед распределением расклинивающего материала следует обрабатывать органическим вяжущим материалом из расчета 2-3 л/м².

Расход расклинивающих фракций щебня следует принимать по Таблице 6.

Таблица 6

Размер основной фракции щебня, мм	Расход расклинивающих фракций, м ³ , на 1000 м ² поверхности слоя при их размерах, мм		
	16-31,5	8-16	4-8
31,5-63	-	15	10
63-80	10	10	10

ПРИМЕЧАНИЕ - При строительстве оснований из щебня фракции 31,5-63 мм методом заклинки допускается применять одноразовую расклинку смесью щебеночных и песчано-щебеночных фракций 4-16, 0-16, 0-8 мм, а при применении щебня 63-80 мм использовать фракции 4-31,5 мм. Расход смесей должен соответствовать суммарным требованиям.

10.2.6 После окончания уплотнения покрытия по его поверхности следует распределять каменную мелочь из изверженных пород прочностью не ниже 78,5 МПа (из осадочных пород - не ниже 58,8 МПа) в количестве 1 м³ на 100 м² и уплотнять ориентировочно за 4-6 проходов катка.

10.3 Устройство оснований и покрытий из песчано-гравийных и песчано-щебеночных смесей

10.3.1 Песчано-гравийную или песчано-щебеночную смесь оптимального гранулометрического состава по SM SR EN 13242+A1 și SM SR EN 13242+A1/C91 получают с предприятия-изготовителя (карьера) или приготавливают в смесительной установке. Допускается приготавливать смесь непосредственно на дороге.

Допускается применение смеси, состоящей из асфальтобетонного гранулята и скелетного материала (щебня, песка, песчано-гравийной смеси, щебеночно-песчано-гравийной смеси), соответствующей требованиям SM SR EN 13242+A1 și SM SR EN 13242+A1/C91.

Производство работ по перемешиванию песчано-гравийных и песчано-щебеночных смесей на поверхности геосинтетических материалов категорически запрещено.

Смесь в момент укладки должна иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10%.

При недостаточной влажности смесь следует увлажнять за 20-30 мин до начала уплотнения.

10.3.2 Уплотнение проводится грунтовыми виброкатками. Окончательное уплотнение проводится тяжелыми статическими катками (массой более 15 тонн).

10.4 Устройство щебеночных, гравийных оснований и покрытий, обработанных пескоцементной смесью

10.4.1 После распределения щебеня следует увлажнить (расход воды 10 л/м²) и прикатать 2-3 проходами катка по одному следу.

10.4.2 Приготовление пескоцементной смеси следует осуществлять в смесителях принудительного перемешивания.

10.4.3 Доставленную на трассу в необходимом количестве пескоцементную смесь следует укладывать равномерным слоем на поверхность распределенного щебня.

10.4.4 Перемешивание пескоцементной смеси со щебнем выполняют до получения однородной смеси из щебня (гравия) и пескоцементной смеси.

Пескоцементная смесь может быть распределена не на полную глубину щебеночного (гравийного) слоя.

Полученную смесь при необходимости следует увлажнить до оптимальной влажности и произвести вторичное перемешивание, планировку и уплотнение 12-16 проходами катка на пневматических шинах по одному следу.

По окончании уплотнения основания следует произвести профилирование и окончательно уплотнить поверхностный слой катком с гладкими вальцами массой 6-13 тонн за 1-2 прохода по одному следу.

После отделки основания следует выполнять уход за ним путем розлива битумной эмульсии с расходом 0,6-0,8 л/м² или россыпи песка (супеси легкой) слоем 4-6 см и поддержания его во влажном состоянии в течение 28 сут.

10.5 Особенности производства работ при отрицательной температуре

10.5.1 При температуре воздуха от 0 °С до минус 5 °С продолжительность работ по распределению, профилированию и уплотнению каменного материала влажностью до 3% не должна превышать 4 ч, а при более низкой температуре - 2 ч. При влажности материала свыше 3% его следует обрабатывать растворами хлористых солей в количестве 0,3-0,5% по массе.

10.5.2 Уплотнение каменного материала при отрицательной температуре следует производить без увлажнения.

Движение транспортных средств по основанию (покрытию) допускается только после полного его уплотнения.

10.5.3 Во время оттепелей, а также перед весенним оттаиванием, основание (покрытие) следует очищать от снега и льда и обеспечивать отвод воды.

Досыпку материала и исправление деформаций основания (покрытия) следует проводить только после просыхания земляного полотна и основания (покрытия).

10.6 Контроль качества работ

10.6.1 При устройстве щебеночных, гравийных, шлаковых оснований, покрытий и мостовых следует дополнительно к 4.12 контролировать:

- а) не реже одного раза в смену - влажность щебня и пескоцементной смеси по SM EN 1097-6, и SM EN 1097-5 или SM EN ISO 17892-1, SM EN ISO 17892-1/A1:2022, а прочность пескоцемента по SM SR EN 13286-41;
- б) постоянно визуально - качество уплотнения, соблюдение режима ухода;
- в) постоянно визуально - качество укладки геосинтетических материалов (сплошность прослойки и отсутствие складок) и размер нахлеста полотен.

10.6.2 Качество уплотнения щебеночных, гравийных и шлаковых оснований и покрытий следует проверять контрольным проходом катка массой 10-13 т по всей длине контролируемого участка, после которого на основании (покрытии) не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом, а положенная под валец щебенка прочностью 78,5-98,1 Мпа должна раздавливаться.

10.6.3 Для операционного контроля качества уплотнения слоев оснований и покрытий дорожных одежд из каменных материалов применяют штамповые установки статического и динамического нагружения и методики испытаний в соответствии с действующими нормативными документами и технической документацией. Количество измерений не должно превышать 90% общего количества измерений. Не менее 10% общего количества измерений необходимо контролировать в соответствии с пунктом 10.6.2.

При ширине оснований до 20 м на поперечнике следует отбирать три пробы - одну по оси и две на расстоянии 1,0-1,5 м от краев через каждые 50 м. При ширине более 20 м, в пределах поперечника, следует отбирать еще две дополнительные пробы.

11 Устройство оснований и покрытий из черного щебня, высокопористых щебеночных асфальтобетонных смесей и щебеночных смесей по способу пропитки органическими вяжущими и смешением на дороге

11.1 Общие положения

Температура нагрева органических вяжущих материалов при их использовании должна быть в пределах, указанных в Таблице 7.

Таблица 7

Вяжущее	Температура нагрева вяжущего, °С	
	без поверхностно-активного вещества (ПАВ)	с ПАВ
Битумы по SM SR EN 12591 класс пенетрации: 50/70; 70/100 100/150; 160/220	130-150 100-120	110-130 90-100
Битумы по SM EN 15322 класса: 5 4 3	90-100 80-90 70-80	90-100 80-90 70-80
Эмульсии катионные по SM EN 13808: С 55 В 5; С 60 В 6; С 65 В 6; С 55 ВР 5; С 60 ВР 6; С 65 ВР 6	Без специального нагрева	
Битумы модифицированные полимерами по SM SR EN 14023 класса: 3,4,5,6,7,8 9,10	150-160 140-150	130-140 120-130

11.2 Устройство оснований и покрытий из черного щебня, высокопористых щебеночных асфальтобетонных смесей и смесей, обработанных битумными эмульсиями в смесителе

Основания и покрытия из черного щебня, высокопористых щебеночных асфальтобетонных смесей и смесей, обработанных битумными эмульсиями в смесителе, устраиваются в соответствии с положениями CP D.02.25.

11.3 Устройство оснований и покрытий по способу пропитки

11.3.1 Устраивать покрытия и основания из щебня, обработанного по способу пропитки битумом или эмульсиями, следует в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 5 °С. При использовании эмульсий при температуре воздуха ниже 10 °С их следует применять в теплом виде (с температурой 40-50 °С).

11.3.2 Покрытие по способу пропитки следует устраивать из щебня изверженных пород прочностью не ниже 78,5 МПа или осадочных и метаморфических прочностью не ниже 58,8 МПа. Для устройства оснований - прочностью не ниже 58,8 МПа.

11.3.3 При устройстве конструктивного слоя по способу пропитки следует применять щебень четырех фракций размером 31,5-63, 16-31,5 (или 22,4-31,5), 8-16 (или 11,2-22,4), 4-8 (или 4-11,2) мм. Последняя фракция предназначена для защитного слоя.

11.3.4 Объем щебня основной фракции размером 31,5-63 или 16 (22,4) – 31,5 мм следует

определять с учетом коэффициента 0,9 к проектной толщине слоя основания или покрытия и увеличения этого объема в 1,25 раза на уплотнение. Объем каждой последующей фракции щебня следует принимать равным 0,9-1,1 м³ на 100 м² основания или покрытия. Расход вяжущего следует принимать равным 1,0-1,1 л/м² на каждый сантиметр толщины слоя и дополнительно 1,5-2,0 л/м² для покрытия. При использовании эмульсии ее концентрация должна быть 50-55 % при применении известнякового щебня и 55-60% при применении гранитного щебня, а расход - соответственно увеличен.

11.3.5 Работы по устройству покрытий и оснований способом пропитки битумом следует производить в следующем порядке:

- распределение основной фракции щебня;
- уплотнение катком массой 6-8 т (5-7 проходов по одному следу, уточняется в зависимости от массы катка при пробной укатке);
- розлив 50 % вяжущего от общего расхода;
- распределение расклинивающей фракции щебня;
- уплотнение катком массой 10-13 т (2-4 прохода по одному следу);
- розлив 30 % вяжущего от общего расхода;
- распределение второй расклинивающей фракции щебня;
- уплотнение катком массой 10-13 т (3-4 прохода по одному следу);
- розлив 20 % вяжущего;
- распределение замыкающей фракции щебня;
- уплотнение катком массой 10-13 т (3-4 прохода по одному следу).

При использовании в качестве вяжущего эмульсий первый розлив вяжущего (70 % эмульсии от общего расхода) следует делать после распределения первой расклинивающей фракции и ее уплотнения. Остальные 30 % эмульсии разливают после уплотнения второй расклинивающей фракции.

11.4.6 При температуре до 20 °С щебень основной фракции следует уплотнять, как правило, без увлажнения. При температуре воздуха выше 20 °С щебень следует поливать водой в количестве 8-10 л/м². В этом случае разливать битум следует только после просыхания щебня, а эмульсию следует разливать по влажному щебню.

11.3.7 Все работы по россыпи расклинивающих фракций и их уплотнению следует производить после розлива вяжущего до его остывания.

При использовании вяжущего в виде битумных эмульсий устраивать защитный слой на покрытии с использованием последней, наиболее мелкой фракции щебня.

11.3.8 Движение построечного транспорта разрешается только после окончания укатки последней фракции щебня. В течение 10 дней движение следует регулировать по всей ширине покрытия с ограничением его скорости не более 40 км/ч.

При использовании эмульсий движение следует открывать через 1-3 суток после распределения и уплотнения предпоследней расклинивающей фракции щебня при устройстве покрытия и последней фракции щебня при устройстве основания.

11.4 Устройство оснований и покрытий из щебеночных, гравийных и песчаных смесей, обработанных органическими вяжущими материалами смешением на дороге

11.4.1 Основания и покрытия из щебеночных, гравийных и песчаных смесей, обработанных органическими вяжущими материалами смешением на дороге, следует устраивать при температуре воздуха не ниже 15 °С и заканчивать за 15-20 суток до начала периода дождей или устойчивой температуры воздуха ниже 10 °С.

11.4.2 Битумом следует обрабатывать каменные материалы влажностью не более 4 %. При большей влажности смесь должна быть просушена.

Влажность щебеночных и гравийных смесей, обрабатываемых эмульсией в сухую и ветреную погоду и при температуре воздуха выше 15 °С, должна быть не менее 5%, а песчано-щебеночных

и песчано-гравийных смесей - на 1-2 % выше оптимальной.

Перед обработкой смесей анионной эмульсией в них следует предварительно вводить 1-2 % извести-пушонки по SM EN 45-1 или 2-4 % цемента по SM SR EN 197-1.

11.4.3 Для обработки минеральных материалов смешением на дороге следует, применять битумы классов 3, 4 и 5. При холодном ресайклинге применяют дорожную катионную битумную эмульсию медленнораспадающуюся в соответствии с SM EN 13808 и CP D.02.12. Для горячего ресайклинга в стационарных установках используется битум по SM SR EN 12591 или SM SR EN 14023 при условиях, установленных в CP D.02.U3.

11.4.4 Готовую смесь следует распределять по всей ширине проезжей части. Смесь следует уплотнять катками массой 6-8 т ориентировочно 3-5 проходами по одному следу.

Движение построенного транспорта разрешается открывать сразу после окончания уплотнения с ограничением скорости до 40 км/ч.

11.5 Контроль качества работ

11.5.1 При устройстве оснований и покрытий способом пропитки следует контролировать:

- при каждом розливе - температуру вяжущего материала;
- постоянно - визуальную равномерность распределения материалов и качество уплотнения.

11.5.2 При устройстве оснований и покрытий способом смешения на дороге следует контролировать:

- при каждом розливе - температуру вяжущего материала;
- не реже одного раза в смену (и при выпадении осадков) - влажность минеральных материалов по SM EN 1097-6;
- постоянно - визуальную однородность смеси и качество уплотнения;
- качество смеси - по CP D.02.25;
- плотность материала в покрытии по CP D.02.25.

12 Устройство асфальтобетонных покрытий и оснований

12.1 Общие положения

12.1.1 Асфальтобетонные смеси следует проектировать в зависимости от типа и назначения асфальтобетона в соответствии с требованиями CP D.02.25.

12.1.2 Дорожные битумы и полимерно-модифицированные вяжущие должны удовлетворять требованиям SM SR EN 12591 и SM SR EN 14023, соответственно. Марка и свойства битумного вяжущего должны соответствовать условиям эксплуатации асфальтобетонных покрытий.

12.2 Приготовление асфальтобетонных смесей

12.2.1 Асфальтобетонные смеси следует приготавливать в асфальтобетонных установках периодического или непрерывного действия.

12.2.2 Битум, нагретый до рабочей температуры, следует использовать в течение 5 ч. При необходимости более длительного хранения температуру вязкого битума необходимо снизить до 80 °С, жидкого - до 60 °С и хранить не более 12 ч.

Транспортирование и хранение полимерно-модифицированного вяжущего следует осуществлять по SM SR EN 14023.

12.2.3 Температура вяжущего, щебня, песка и асфальтобетонной смеси должна соответствовать указанной в Таблице 8.

Таблица 8

№ п/п	Тип битума	Битум	Заполнители	Асфальто- бетоны	Асфальтобетонные смеси стабилизированные	Асфальтобетонные смеси пористые
				Асфальтобетонная смесь на выходе из смесителя		
				Температура, °С		
1	35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
2	50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
3	70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

12.2.4 Продолжительность перемешивания горячих и холодных асфальтобетонных смесей следует устанавливать в соответствии с техническими данными асфальтосмесительной установки и уточнять при приготовлении пробных замесов.

12.2.5 Готовую асфальтобетонную смесь выгружают в накопительный бункер. Допускается выгружать смесь непосредственно в автомобиль-самосвал. Выгрузка должна проводиться в условиях, обеспечивающих минимальное расслоение асфальтобетонной смеси.

12.2.6 Вместимость накопительного бункера должна составлять не менее объема часовой производительности смесительной установки. Время нахождения горячей асфальтобетонной смеси в накопительном бункере ограничивается минимальной температурой ее при и не должно превышать 2 ч.

Время хранения щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси (ЩМАС) в бункере-накопителе также не должно превышать 2 ч.

12.2.7 Асфальтобетонную смесь транспортируют в автомобилях-самосвалах и асфальтовозах, оборудованных влагонепроницаемыми быстросъемными полами.

Во избежание налипания асфальтобетонной смеси к днищу кузова его необходимо смазывать веществами, не влияющими на качество смеси.

12.2.8 Продолжительность транспортирования асфальтобетонных смесей должна устанавливаться из условия обеспечения температуры при укладке, указанной в Таблице 9.

Таблица 9

Вязущее	Температура асфальтобетонной смеси при укладке, °C, мин.	Температура асфальтобетонной смеси при уплотнении °C, min.	
		начало	окончание
Битум дорожный 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	100
Битум модифицированный 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Температура щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей в зависимости от битумного вяжущего при отгрузке и при укладке должна соответствовать значениям по SM EN 13108-1 (см. Таблицу 3).

При применении модифицированного битума по SM SR EN 14023 температура смеси назначается в соответствии с документацией на применение модифицированного битума.

12.2.9 Литую горячую смесь следует транспортировать в специальных автомобилях, оборудованных термосами с принудительным перемешиванием при температурах, установленных SM EN 13108-4:2016/AC:2018.

12.3 Укладка асфальтобетонных смесей

12.3.1 Асфальтобетонные смеси следует укладывать при температуре слоя основания и окружающего воздуха не ниже 10 °С, на сухую поверхность.

12.3.2 В случае асфальтобетонных смесей с битумом, модифицированным полимерами, укладку асфальтобетонных смесей следует производить при температурах слоя основания и при наружной температуре не ниже 15 °С, на сухой поверхности.

12.3.3 Работы прерывают при сильном ветре или дожде и возобновляют только после высыхания слоя основания.

12.3.4 Толщина устраиваемого слоя асфальтобетона над прослойкой из геосинтетических материалов должна быть не менее 5 см.

12.3.5 Производить работы с использованием горячих асфальтобетонных смесей в интервале температур воздуха 5 °С - 0 °С следует при соблюдении следующих требований:

- толщина устраиваемого слоя должна быть не менее 4 см;
- смеси должны быть с ПАВ, с активированными минеральными порошками или специальными добавками;
- устраивать следует нижний слой двухслойного асфальтобетонного покрытия; верхний слой необходимо устраивать только с сохранением или обеспечением температуры нижнего слоя не менее 20 °С;
- нижний слой асфальтобетонного покрытия следует устраивать из плотных асфальтобетонных смесей, если слой остается не перекрытым зимой или весной; верхний слой следует устраивать в сухую погоду при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С.

Укладку холодных асфальтобетонных смесей следует заканчивать ориентировочно за 15 дней до начала периода осенних дождей.

12.3.6 Перед укладкой смеси опорный слой должен быть хорошо очищен, а при необходимости отремонтирован и перепрофилирован. Любые материалы, которые могут повлиять на сцепление между основанием и вновь устраиваемым слоем, должны быть удалены.

12.3.7 Если слой основания из щебня, он должен быть очищен и подметен.

12.3.8 В случае основания слоя из деградированных асфальтобетонных смесей его ремонт производят в соответствии с положением действующего технического регламента о предупреждении и устранении дефектов асфальтобетонных покрытий СР D.02.27.

12.3.9 При изготовлении нижнего слоя из открытых асфальтобетонных смесей следует избегать загрязнения его поверхности примесями в результате движения транспорта. Если этот слой не защищен или не покрыт сразу следующим слоем, требуется очистка механической щеткой и промывка.

12.3.10 После очистки необходимо проверить отметки опорного слоя, которые должны соответствовать проекту выполнения.

12.3.11 Если существующий опорный слой состоит из слоев, выполненных из асфальтобетонных смесей, то доведение его до отметок, предусмотренных проектом производства работ, осуществляют в зависимости от обстоятельств либо путем нанесения выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси, либо путем фрезерования в соответствии с проектом выполнения работ.

12.3.12 Перепрофилированный/выравнивающий слой изготавливается из той же смеси, что и верхний слой. Его толщина определяется в зависимости от существующих неровностей.

12.3.13 При устройстве слоев из асфальтобетонных смесей за 1-6 часов грунтуют опорный слой и рабочие швы.

12.3.14 Грунтование производится равномерно, с помощью специального устройства,

позволяющего регулировать количество вяжущего.

12.3.15 В зависимости от характера опорного слоя и вяжущего, используемого для грунтования, норму расхода материалов, следует устанавливать:

- a) при обработке битумом:
 - основания - равной 0,5-0,8 л/м²,
 - нижнего слоя асфальтобетонного покрытия - 0,2-0,3 л/м²;
- b) при обработке битумной эмульсией:
 - основания - 0,6-0,9 л/м²,
 - нижнего слоя асфальтобетонного покрытия - 0,3-0,4 л/м².

12.3.16 Укладку асфальтобетонных смесей производят только механическим способом, асфальтоукладчиками, оборудованными системой обогрева и выравнивания, обеспечивающей предварительное уплотнение, за исключением работ в стесненных условиях, где асфальтоукладчики не могут выполнить эту операцию. Асфальтобетонную смесь необходимо укладывать непрерывно, постоянной толщиной каждого слоя и по всей длине полосы движения, планируемой к укладке в этот день.

12.3.17 При случайных перерывах, приводящих к снижению температуры неуплотненной асфальтобетонной смеси, ее необходимо удалить. Эта операция будет выполняться за пределами участков, где укладывается или будет укладываться асфальтовая смесь. Конец прерванной полосы рассматривают как поперечный рабочий шов согласно положениям пункта 12.3.26.

12.3.18 Асфальтобетонные смеси при укладке и уплотнении должны иметь в зависимости от типа вяжущего температуры, предусмотренные в таблице 10. Измерение температуры проводят в массе смеси, в бункере распределителя, в соответствии с методологией представленной в SM EN 12697-13.

12.3.19 В случае применения добавок для повышения удобоукладываемости асфальтобетонных смесей при низких температурах они должны соответствовать техническим условиям согласно действующему законодательству и техническим регламентам.

Для стабилизированной асфальтовой смеси должны использоваться температуры на 10 °C выше, чем указанные в Таблице 9.

12.3.20 Укладка должна производиться по всей ширине проезжей части, что требует оснащения асфальтоукладчика выравнивающими и предуплотняющими балками соответствующей длины.

12.3.21 Максимальная толщина смеси, укладываемой за один проход, не может превышать 10 см.

12.3.22 Оптимальная скорость укладки должна быть соотнесена с дальностью транспортировки и производительностью АБЗ, чтобы полностью исключить перерывы в укладке слоя и появление трещин на поверхности свежеложенного слоя.

12.3.23 В зависимости от производительности асфальтоукладчика скорость укладки может составлять 2,5...4 м/мин.

12.3.24 В бункере асфальтоукладчика всегда должно быть достаточное количество смеси, необходимое для предотвращения неравномерного распределения материала.

12.3.25 При устройстве слоев из асфальтобетонных смесей особое внимание следует уделять созданию продольных и поперечных рабочих стыков, которые должны быть очень равномерными и плотными.

12.3.26 При возобновлении работы на той же или на соседней полосе участка, относящиеся к рабочему стыку, продольно и/или поперечно разрезаются по всей толщине слоя с образованием вертикальной живой кромки.

12.3.27 В случае продольного стыка, когда соседние полосы движения выполняются в один день, резка уже не требуется, за исключением слоя износа.

12.3.28 Продольные и поперечные рабочие стыки слоя износа должны быть смещены не менее чем на 10 см от стыков соединительного слоя с их чередованием.

12.3.29 При наличии слоя основания из асфальтобетона или материалов, обработанных гидравлическим вяжущим, рабочие стыки слоев переплетаются.

12.3.30 Поперечный стык нового слоя с существующим слоем дороги должен выполняться после удаления смеси старого слоя, с уклоном 0,5 %, на переменной длине в зависимости от толщины нового слоя, чтобы получить слой одной толщины.

12.3.31 Уплотнение асфальтобетонных смесей должно производиться с применением технологий, обеспечивающих технические характеристики и степень уплотнения, предусмотренные для каждого вида асфальтобетонной смеси и каждого отдельного слоя.

12.3.32 Операцию по уплотнению асфальтобетонной смеси производят гладкими катками с вибрационными устройствами или без них и/или шинными катками до достижения установленной степени уплотнения.

12.3.33 Для получения требуемой степени уплотнения необходимо выполнить пробный участок и определить оптимальное количество проходов катков в зависимости от их производительности, типа и толщины выполняемых слоев.

12.3.34 Пробный участок создается до начала укладки слоя, с использованием асфальтобетонных смесей, приготовленных в условиях, аналогичных установленным для текущего производства.

12.3.35 Выбор оптимального количества проходов и отряда уплотнения осуществляется по результатам испытаний слоя, выполненных на участке отбора проб авторизированной/аккредитованной лабораторией, в соответствии с положениями настоящего Норматива.

12.3.36 Уплотнение необходимо производить вдоль полосы, причем первые проходы делают в районе стыка полос, затем от нижнего края к верхнему.

12.3.37 На участках подъема первый проход должен выполняться катком в гору.

12.3.38 Катки должны работать без толчков, вначале на пониженной скорости во избежание волнообразования выполняемого слоя из асфальтобетонной смеси, и не удаляться более чем на 50 м от укладчика. Места, недоступные для уплотнителя, особенно вдоль бордюров, вокруг сливных отверстий или люков, уплотняются катками меньшего размера, виброплитами или механическим уплотнителями.

12.3.39 Поверхность слоя должна постоянно контролироваться, а небольшие неровности, возникающие на поверхности слоя из асфальтобетонных смесей, корректироваться после первого прохода вала катка по всей ширине полосы.

12.4 Формирование армирующей и трещино-прерывающей прослойки из геосинтетических материалов

12.4.1 Операции, связанные с устройством армирующих и трещинопрерывающих прослоек из геосинтетических материалов в слоях асфальтобетонного покрытия, включают:

- подготовку основания;
- розлив вяжущего;
- укладку геосинтетического материала;
- устройство асфальтобетонного покрытия.

12.4.2 В случае щебеночного слоя основания его очищают и подметают. В случае слоя основания из деградированных асфальтобетонных смесей его ремонт производят согласно положениям действующего технического регламента о предупреждении и устранении дефектов асфальтобетонных покрытий по СР D.02.27.

12.4.3 Для грунтования подготовленного слоя основания необходимо использовать битум или битумные эмульсии. Вяжущее необходимо равномерно распределить по поверхности слоя основания, соблюдая его дозировку. Дозировку битума необходимо определять в зависимости от состояния опорного слоя, плотности поверхности и толщины геосинтетического материала.

12.4.4 Укладку ГМ следует проводить непосредственно после розлива вяжущего. Общая длина укладки должна соответствовать длине полосы укладки асфальтобетонной смеси.

Укладку геосинтетических материалов следует проводить с перекрытием краев полотен. Рулоны геосинтетического материала раскатывают ровно, без перекосов, вызывающих появление складок. Полотно должно быть натянуто и закреплено. В пределах участков перекрытия полотен они должны быть обработаны битумом (битумной эмульсией) в количестве, не превышающем норму розлива битума (битумной эмульсии) для подгрунтовки слоя асфальтобетона.

При укладке материала в продольном направлении по ходу укладки асфальтобетонной смеси предшествующее полотно должно перекрывать последующее полотно на 10-15 см и в поперечном направлении - на 20-25 см.

12.4.5 Режим движения подвозящих асфальтобетонную смесь автомобилей должен исключать повреждение прослойки из полотен ГМ. Разворот автомобилей должен выполняться за пределами участка с прослойкой, а заезд на прослойку - задним ходом по одной колее с последующим выездом по той же колее. В случае если сразу или после определенного числа проходов по колее отмечается прилипание прослойки к колесам, следует выполнить на колее россыпь песка тонким слоем и скорректировать в сторону уменьшения норму расхода вяжущего.

12.5 Контроль качества работ

Контроль качества выполненных работ заключается в проверке:

- a) Контроль технологического процесса приготовления асфальтобетонной смеси;
- b) Контроль качества слоев, выполненных из асфальтобетонных смесей;
- c) Проверка геометрических элементов.

12.5.1 Контроль технологического процесса приготовления асфальтовой смеси состоит из следующих операций

12.5.1.1 Контроль настройки установки приготовления асфальтобетонной смеси:

- a) правильная работа весовых или объемных дозаторов: в начале каждого рабочего дня;
- b) правильная работа предварительных дозаторов натуральных заполнителей: ежедневно.

12.5.1.2 Контроль теплового режима приготовления асфальтобетонной смеси:

- a) температура вяжущего при входе в смеситель: постоянно;
- b) температура высушенных и нагретых природных заполнителей на выходе из сушилки: постоянно;
- c) температура асфальтобетонной смеси на выходе из смесителя: постоянно.

12.5.1.3 Контроль технологического процесса выполнения битумного слоя:

- a) подготовка опорного слоя: ежедневно, при начале работ на соответствующем участке;
- b) температура наружного воздуха: ежедневно, в начале работы на соответствующем участке;
- c) температура асфальтобетонной смеси при укладке и уплотнении: не менее двух раз в сутки при уплотнении, в соответствии с методикой, установленной SM EN 12697-13;
- d) режим исполнения заказов: ежедневно;
- e) технология уплотнения (цех уплотнения, количество проходов): ежедневно.

12.5.1.4 Проверка соответствия состава асфальтобетонной смеси заданного состава (эталонной дозировке) будет осуществляться следующим образом:

- a) гранулометрический состав натуральных заполнителей и минерального порошка на

выходе из смесителя, до добавления вяжущего (белая шихта), согласно SM EN 12697-2+A1: ежедневно или каждый раз когда наблюдается ненадлежащее качество асфальтобетонных смесей;

b) обязательное минимальное содержание измельченных материалов: в начале каждого рабочего дня;

с) состав асфальтобетонной смеси (гранулометрический состав - по SM EN 12697-2+A1 и содержание битума - по SM EN 12697-1) методом экстракции, на пробах смеси, отобранных из смесителя или подстилки: ежедневно.

12.5.1.5 Проверка качества асфальтовой смеси будет осуществляться путем анализов, проводимых авторизированной/аккредитованной лабораторией на образцах асфальтобетонной смеси.

12.5.2 Контроль качества слоев, выполненных из асфальтобетонных смесей

12.5.2.1 Проверку качества слоев проводят отбором проб, согласно SM EN 12697-29, следующим образом:

a) керны Ø 200 мм для определения устойчивости к образованию колеи;

b) керны Ø 100 мм или вырубki мин. (400 × 400 мм) или керны Ø 200 мм (по площади, эквивалентной ранее упомянутой вырубке) для определения толщины слоев, степени уплотнения и водопоглощения, а также - по требованию заказчика, состав.

12.5.2.2 Керны и пробы должны отбираться из асфальтобетонных слоев, выполненных горячим способом не ранее чем через 1-3 суток после их уплотнения, а из выполненных холодным способом - через 15-30 суток на расстоянии более 1 м от края покрытия. Керны и пробы отбираются в присутствии представителей подрядчика, заказчика и технического консультанта/ответственного лица на расстоянии примерно 1 м от края проезжей части с составлением протокола, в котором будет отмечена толщина слоев, измеряя градуированной линейкой. Толщина слоев, измеренная в лаборатории в соответствии со стандартом SM EN 12697-29, будет указана в протоколе испытаний.

12.5.2.3 Районы, устанавливаемые для отбора проб, выделяются из наиболее неблагоприятных участков.

12.5.2.4 Проверка уплотнения слоя осуществляется путем определения степени уплотнения «на месте», методами неразрушающего контроля или лабораторными испытаниями на кернах.

12.5.2.5 Лабораторные испытания, проводимые на кернах для проверки уплотнения, заключаются в определении кажущейся плотности и водопоглощения на вырубках (100 × 100 мм) или на ненарушенных цилиндрических кернах диаметром 100 или 200 мм.

12.5.2.6 Контроль определенных этапов, установленных в техническом проекте, относительно слоев изготавливаемых асфальтобетонных смесей будет осуществляться согласно [5].

12.5.3 Проверка геометрических элементов

12.5.3.1 Проверка геометрических элементов слоя и однородности поверхности состоит из:

a) проверка выполнения условий качества слоя - основания;

b) проверка толщины слоя;

c) проверка поперечного профиля;

d) проверка отметок продольного профиля: производится в оси, с помощью топографического нивелирования или измерительной рейки длиной 3 м, не менее чем на 10% длины трассы.

12.5.3.2 Не допускаются минусовые отклонения от толщины слоя, предусмотренной проектом, соответственно типового поперечного профиля, что является обязательным условием приемки работ. В ситуации, когда проектная толщина не соблюдается, слой переделывают согласно проекту.

12.5.3.3 При контроле качества укладки армирующих и трещино-прерывающих прослоек из геосинтетического материала следует визуально оценивать состояние полотен, качество их стыковки, значения перекрытия полотен, качество закрепления полотен.

13 Устройство поверхностной обработки покрытий

13.1 Общие положения

13.1.1 Поверхностные обработки представляют собой тонкие слои, наносимые на поверхность дорожного покрытия путем равномерного и непрерывного распыления на него углеводородного связующего с последующим распределением отсеков, закрепляемых прикатыванием.

13.1.2 Поверхностные обработки проводят:

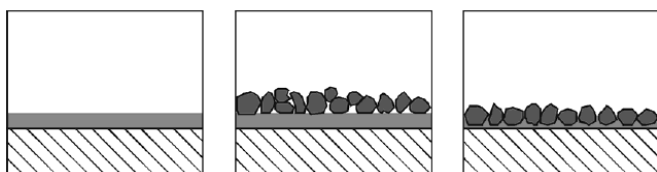
- герметизация пористых поверхностей;
- увеличение шероховатости рабочей поверхности;
- содержание и восстановление старых и бывших в употреблении дорожных покрытий;
- закрытие обработанных битумом щебеночных покрытий.

13.1.3 По способу ввода в эксплуатацию углеводородного вяжущего, поверхностные обработки можно классифицировать следующим образом:

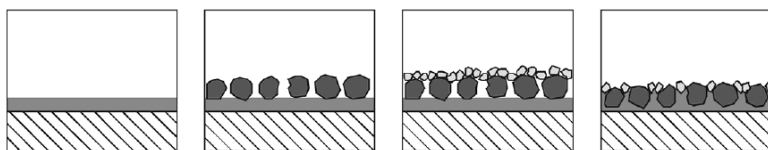
- поверхностные обработки, выполненные горячим способом, которые выполняются только в сухую и теплую погоду при температуре окружающей среды выше $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ с использованием битума, нагретого до температуры, обеспечивающей его соответствующую текучесть;
- поверхностные обработки, выполненные холодным способом, битумом или катионной битумной эмульсией, которые проводятся при температуре окружающей среды выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и могут наноситься также на влажные поверхности, но не во время дождя.

13.1.4 По технологии исполнения по стандарту SM SR EN 12271 различают:

- одинарную поверхностную обработку, которая достигается последовательным нанесением слоя вяжущего и слоя заполнителя

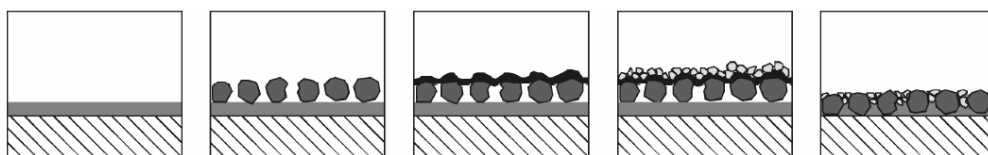


- одинарную поверхностную обработку с двойным распределением заполнителей, что достигается последовательным нанесением слоя вяжущего и двух слоев заполнителей, причем второй слой заполнителей имеет меньшую гранулометрию.



- двойную поверхностную обработку, которая осуществляется последовательным нанесением слоя вяжущего и слоя заполнителей с последующим нанесением второго слоя вяжущего и второго слоя заполнителей, при этом второй слой заполнителей имеет меньшую гранулометрию.

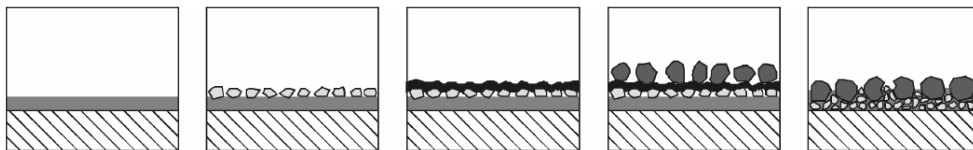
ПРИМЕЧАНИЕ - Если оба слоя не наносятся сразу друг за другом, поверхностная обработка считается состоящей из двух одинарных поверхностных обработок.



- двойную обратную поверхностную обработку, которая достигается последовательным нанесением слоя вяжущего и слоя заполнителя с последующим нанесением второго слоя вяжущего и второго слоя заполнителей, причем второй слой заполнителей имеет более высокую

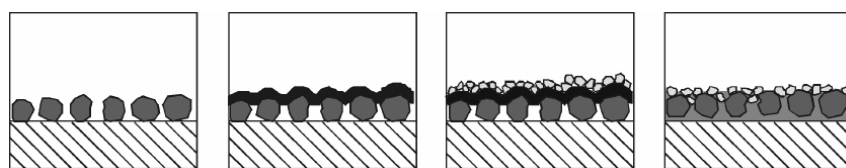
гранулометрию.

ПРИМЕЧАНИЕ - Если два слоя не наносятся сразу друг за другом, обработка считается состоящей из двух одинарных поверхностных обработок



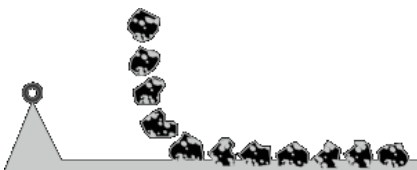
- поверхностная обработка с предварительно распределенным заполнителем, которая достигается путем последовательного распределения слоя заполнителей (предраспределенного слоя) и поверхностной обработки, рассматриваемой как часть дорожной одежды.

ПРИМЕЧАНИЕ - Фраза «сэндвич-обработка» определяет слой предварительно распределенного агрегата, за которым следует одинарная поверхностная обработка.



13.1.4 По способу распределения материалов:

традиционный метод распределения – с отдельным распределением материалов;
метод с синхронным распределением вяжущего и щебня.



13.1.5 При выборе способа поверхностной обработки необходимо учитывать его назначение, условия движения, климатические условия района строительства, тип и состояние дорожного покрытия, наличие материалов и средств механизации.

13.1.6 Поверхностная обработка применяется к асфальтобетонным дорожным покрытиям, имеющим типы дефектов, описанные в СР D.02.27:

- отшлифованная поверхность;
- пористая поверхность;
- поверхность с выбоинами;
- поверхность с загерметизированными трещинами (продольными и поперечными).

13.1.7 Поверхностные обработки не наносятся на дорожные покрытия, имеющие дефекты в виде морозо-оттепельных деградаций, залегания, заиливания, колеи, откатов, местных проседаний, ям, отслоений, валов глубиной более 10 мм.

13.1.8 Перед началом работ по поверхностной обработке должна быть составлена дозировка, которая будет использоваться при выполнении работ, с точным указанием участка, на котором она будет применяться.

13.1.9 Рецепт должен быть получен на основании изучения рецептуры, лабораторных исследований, проведенных авторизированной/аккредитованной лабораторией, и будет соблюдаться на протяжении всего выполнения работ. В случае поставки материалов, отличных от предусмотренных в рецептах, утвержденных заказчиком, он будет проинформирован и рецепт будет переделан под новые условия.

13.2 Технические условия

13.2.1 Последовательность выполнения поверхностной обработки, следующая:

- подготовительные работы;
- непосредственное выполнение поверхностной обработки;
- уход за слоем поверхностной обработки.

13.2.2 Подготовительные работы включают в себя:

- подготовка несущего слоя;
- подбор, поставка натуральных заполнителей и необходимых вяжущих веществ и их правильное хранение;
- дозировки заполнителей и битума;
- подбор, наладка и ремонт станков и специализированных машин;
- обучение обслуживающего персонала механизмов и машин с учетом положений SM EN 13020.

13.2.3 Подготовка опорного слоя

13.2.3.1 В случае слоев новой дорожной одежды, на которых для защиты применяется поверхностная обработка, подготовку опорного слоя производят непосредственно после ее выполнения.

13.2.3.2 На существующем покрытии дороги подготовка опорного слоя является обязательной и заключается в проведении работ по устранению всех дефектов, обнаруженных при осмотре участков, согласно действующим техническим регламентам. Дефекты существующего асфальтобетонного покрытия, при которых допускается выполнение поверхностной обработки без дополнительных подготовительных работ, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Дефекты дорожного покрытия, на которых допускается устройство поверхностных обработок без выполнения подготовительных работ

Наименование дефектов	описание / допуски
Колейность	Глубина в продольном направлении проезжей части, образующиеся на полосе движения под действием транспортных средств (глубина колеи до 10 мм)
Ямочный ремонт	Участок, где существующее дорожное покрытие было удалено и заменено аналогичным или другим материалом, площадью менее 500 м ² /7000 м ²
Выкрашивание покрытия	Деградация поверхности покрытия и отслоение вяжущего от частиц заполнителя; выкрашенная поверхность - менее 500 м ² / 7000 м ²
Отдельные трещины	Поперечные и косые трещины, сообщающиеся друг с другом, среднее расстояние между которыми более 4 м.
Частые трещины	Разветвленные поперечные и косые трещины, иногда сообщающиеся между собой, но, как правило, не образующие замкнутых фигур; среднее расстояние между ними – от 1 до 4 м шириной раскрытия менее 5 мм.
Ямы и выбоины	Локальная деградация дорожного покрытия, имеющая вид впадин различной конфигурации с четко выраженными краями, образующихся в результате разрушения материала покрытия; поверхность - до 500 м ² /7000 м ² , глубина до 10 мм.
Скол кромки	Деградация краев дорожного покрытия в виде сети трещин или сколов асфальтобетона; длина скола кромки – до 100 м

13.2.3.3 На поверхностях асфальтобетонных покрытий, имеющих различные дефекты подготовка опорного слоя обязательна. Необходимые ремонтные работы производятся асфальтобетонной смесью не менее чем за 15 суток до устройства поверхностной обработки.

13.2.3.4 Перед устройством поверхностной обработки вся поверхность опорного слоя должна быть тщательно очищена механической или ручной щеткой и при необходимости промыта.

13.2.3.5 Поверхностная обработка не должна устраиваться до тех пор, пока Инженер не удостоверится, что опорный слой подготовлен должным образом, и не регистрирует это в журнале производства работ.

13.2.4 Выбор, поставка натуральных заполнителей и необходимых вяжущих, а также их хранение должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов и стандартов.

13.2.4.1 Щебень и вяжущее, используемые для проведения поверхностной обработки, подвергаются комплексным лабораторным исследованиям. По результатам испытаний делается заключение об их соответствии.

13.2.4.2 В случае повышенного содержания глинистых частиц и несортированного щебня применяют дробильно-сортировочные агрегаты для получения щебня марок 4-6 мм, 6-10 мм, 10-14 мм, установки для промывки и обеспыливания, а также конвейерные ленты для транспортировки щебня. Обязательно должна быть предусмотрена площадка для сушки и хранения щебня.

13.2.4.3 В случае плохой адгезии щебня и вяжущего на стационарных станциях применяют щебень, предварительно покрытый вяжущим, а в качестве добавок вяжущего применяют различные поверхностно-активные вещества.

13.2.4.4 Если предварительно смешанные заполнители не используются сразу, их складывают на подготовленных площадках с ежедневным проветриванием фронтальным погрузчиком. Максимальный срок хранения заполнителей с предварительно нанесенным вяжущим составляет 6 дней.

13.2.5 Дозировки заполнителей и битума устанавливаются в зависимости от вида поверхностной обработки на основании предварительного исследования, проводимого авторизованной/аккредитованной дорожной лабораторией.

13.2.5.1 Для установления оптимальной дозировки рекомендуется за месяц до начала работ по устройству поверхностной обработки провести два-три испытательных участка, на которых применяются переменные дозировки материалов, близкие к дозировкам, заранее определенным предварительным исследованием.

13.2.6 Подбор машин и механизмов, входящих в состав специализированной бригады, осуществляется по видам и объемам работ, которые необходимо выполнить.

13.2.6.1 Для осуществления технологических этапов устройства поверхностной обработки необходимы следующие машины и механизмы:

- а) Для подготовки выполнения работ:
 - самосвалы для перевозки природных заполнителей;
 - погрузчик с фронтальным ковшом для погрузки природных заполнителей в самосвалы;
- б) Для подготовки опорного слоя:
 - оборудование для механической чистки и промывки опорного слоя (при необходимости один или два отдельных механизма - механическая щетка и оборудование для мойки под давлением);
 - устройства для заделки и герметизации трещин, щелей и стыков.
- в) Для устройства поверхностной обработки должны использоваться:
 - разбрасыватель натуральных заполнителей;
 - распределитель вяжущего;
 - для уплотнения поверхностной обработки необходимо использовать катки с соответствующими характеристиками;
 - для удаления излишков природного заполнителя - машины с вакуумным всасыванием или машины с щетками и с вакуумным всасыванием.

13.2.6.2 Тип самосвалов, цистерн для перевозки вяжущего, разбрасывателей природных заполнителей и распределителей вяжущего, катков рекомендуется выбирать в зависимости от типа поверхностной обработки.

13.2.6.3 Ремонт и наладка машин и оборудования, входящих в состав специализированной бригады по устройству поверхностной обработки, производится в осенне-зимне-весенний период.

13.2.6.4 На ровной площадке осуществляется регулировка и выбор режимов распределения в движении. Процесс продолжается до тех пор, пока фактический расход щебня не достигнет заданного среднего значения расхода.

13.2.7 К выполнению поверхностных обработок в соответствии с [2] допускаются лица в возрасте не менее 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, а также обучение и подготовку в области охраны труда.

13.2.7.1 Все работники должны использовать средства индивидуальной защиты, предусмотренные действующими нормативами и с учетом защитных свойств, соответствующих виду и условиям труда, а также используемым материалам.

13.2.7.2 Все работники должны соблюдать требования CP D.02.18.

13.2.7.3 Управленческий персонал подрядчика должен иметь доступ и обладать практическими знаниями всей соответствующей документации, в том числе касающейся выполнения работ и европейских стандартов.

13.3 Материалы. Технические условия

13.3.1 Природные заполнители

13.3.1.1 Природные заполнители, используемые при выполнении поверхностных обработок, должны соответствовать требованиям SM SR EN 13043, SM SR EN 13043:2010/AC и соответствующих норм и правил.

13.3.1.2 Запрещается применять природные заполнители из доломитов, заполнители с содержанием гранул из измененных, мягких, рыхлых, пористых и вакуолярных пород более 5%. Определение производят визуально путем отделения от совокупной массы мягких, рыхлых и вакуолизованных фрагментов измененной породы. Масса отобранных таким образом гранул не должна превышать 5% массы заполнителя, состоящего не менее чем из 150 гранул для каждой анализируемой фракции.

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

13.3.1.4 Проверки проводятся по характеристикам, предусмотренным действующими техническими нормативными документами и стандартами, для каждой партии поставляемого материала, либо максимально:

- 500 т для щебня;
- 1000 т для гранитной высевки.

13.3.1.5 Если нужные фракции высевки или щебня не могут быть предоставлены, их замена может осуществляться только с одобрения Инженера.

13.3.2 Вяжущие

13.3.2.1 Для устройства поверхностных обработок применяются следующие типы вяжущих:

- a) битум дорожный класса пенетрации 35/50, 50/70 или 70/100, согласно SM SR EN 12591;
- b) битум, модифицированный полимерами: класс 3 (с пенетрацией 25/55), класс 4 (с пенетрацией 45/80) или класс 5 (с пенетрацией 40/100) по SM SR EN 14023;
- c) катионная битумная эмульсия быстрого разрушения на основе битума;
- d) катионная битумная эмульсия быстрого разрушения на основе битума, модифицированного полимерами.

13.3.2.2 Вяжущие выбирают по пенетрации, в соответствии с дорожными климатическими зонами, предусмотренными в приложении А NCM D.02.01, а именно:

- а) для IV дорожно-климатической зоны применяют битумы класса пенетрации 35/50 или класса пенетрации 50/70 и модифицированные битумы класса 3 или 4;
- б) для III дорожно-климатической зоны применяют битумы класса пенетрации 50/70 или класса пенетрации 70/100 и модифицированные битумы 4 класса или модифицированные битумы 5 класса, но с пенетрацией более 70 (1/10 мм).

13.3.2.3 Выбор вяжущего должен производиться исходя из вида поверхностной обработки, требований, установленных в нормативных документах в строительстве и действующих нормах, а также требований проектной документации.

13.3.2.4 Максимальная продолжительность горячего хранения и температура вяжущего в период хранения должны соответствовать указанным в таблице 11.

Таблица 11 – Максимальный срок хранения вяжущего

Тип вяжущего	Максимальный срок хранения, дней	Температура хранения, °C	Специальные условия хранения
Чистый дорожный битум	4 - 5	110 - 120	-
Модифицированный битум	1 - 2	≥ 140	Рециркуляция или постоянное перемешивание во избежание разделения компонентов
Битум с добавками	≤ 7	110 - 120	-
Катионная битумная эмульсия на основе битума	≤ 7	≥ 15	Рециркуляция перед использованием для гомогенизации эмульсии
Катионная битумная эмульсия на основе модифицированного битума	≤ 7	40 - 50	

13.4 Контроль качества работ

13.4.1 Перед устройством поверхностных обработок проверяется состояние поверхности опорного слоя на предмет выполнения ремонтных работ, устранения неровностей, чистоты и т.п.

13.4.2 Контроль качества выполнения работ по устройству поверхностной обработки проводится поэтапно:

- контроль качества материалов (битумных вяжущих и натуральных заполнителей) перед началом работ, согласно главе 5 настоящего Норматива;
- контроль производственного процесса;
- контроль устройства поверхностной обработки, заключающийся в проверке соблюдения дозировок битумного вяжущего и натуральных заполнителей, назначенных и утвержденных на основании результатов, полученных в ходе предварительных исследований и испытаний (приложение А). Проверки и определения проводятся авторизированной/аккредитованной лабораторией и заключаются в измерении степени и точности распределения вяжущих и заполнителей.

13.4.3 Контроль производственного процесса должен осуществляться постоянно в рабочем порядке техническим персоналом непосредственно на рабочем месте согласно таблице 12 и приложению А.

Таблица 12 – Перечень основных операций и параметров, подлежащих контролю в производственном процессе

Основные операции		Параметр	Метод и средства контроля	Время контроля	Место контроля
Подготовка опорного слоя		Наличие дефектов дорожной одежды, пыли и грязи	Визуально	До распределения материалов	Поверхности дороги
Приемка доставленных материалов:	Природные заполнители	Влажность	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
		Фракция	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
		Наличие глины в комочках и примеси	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
		Содержание глинистых частиц и пыли	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
		Содержание гранул пластинчатой формы.	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
		Устойчивость к фрагментации	Сертификат соответствия, счет-фактура.	До разгрузки	Каждый автосамосвал
	Вяжущее	Температура	Термометр	До разгрузки	Каждая цистерна для перевозки битума
		Тип	Сертификат соответствия, счет-фактура	До разгрузки	
Устройство поверхностной обработки Выполнение поверх	Распределение вяжущего	Дозировка вяжущего	Измерительное устройство	До распределения	На распределителе и на дорожном покрытии
		Однородность распределения вяжущего	Измерительное устройство и визуально	До распределения	На дорожном покрытии
	Распределение заполнителей	Дозировка заполнителей	Измерительное устройство	До распределения	На распределителе и на дорожном покрытии
		Однородность распределения заполнителей	Измерительное устройство и визуально	До распределения	На дорожном покрытии
	Качество работ	Температура распределения битума	Термометр	До и во время распределения	На распределителе
		Качество продольных стыков	Визуально	Во время распределения	На дорожном покрытии
		Качество поперечных стыков	Визуально	Во время распределения	На дорожном покрытии
		Адгезия вяжущего-заполнителя	По лабораторным данным	После уплотнения	На дорожном покрытии
	Уплотнение	Количество проходов	Визуально	Во время уплотнения	На дорожном покрытии
		Скорость уплотнения	Спидометр	Во время уплотнения	На катке
Уровень уплотнения		Визуально	После завершения уплотнения во время пробного запуска катка	На дорожном покрытии	
Удаление излишков природного заполнителя		Количество проходов	Визуально	По мере чистоты	На механизме

14 Устройство монолитных, сборных цементобетонных покрытий и оснований

14.1 Общие положения

14.1.1 Монолитные цементобетонные покрытия и основания устраивают из подвижных бетонных смесей с применением скользящей опалубки и жестких бетонных смесей, уплотняемых укатками.

Однослойные цементобетонные покрытия выполняемые с применением скользящей опалубки следует устраивать без швов расширения.

Цементобетонные покрытия и основания устраивают из бетонных смесей по SM EN 206:2013+A2:2021 с соблюдением требований SM EN 13877-2.

14.1.2 Бетонировать слои следует в соответствии с технологическими регламентами, разработанными для конкретного объекта с учетом требований проекта.

14.1.3 Для особых условий строительства, при строительстве в условиях сухого и жаркого климата, при температуре воздуха выше 25 °С и относительной влажности менее 50 % в процессе укладки, а также в зимних условиях строительства, при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже +5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0°С в течение проектного срока твердения бетона, бетонирование основания и покрытия необходимо проводить в соответствии с требованиями NCM F.02.03, при обеспечении проектной прочности и морозостойкости бетона.

14.1.4 В бетоне покрытий и оснований следует применять щебень, дозируемый отдельно по фракциям по SM EN 206:2013+A2:2021. Наибольшая крупность щебня в бетонной смеси для бетона покрытий и оснований должна быть не более 32 мм.

Содержание отдельных фракций в крупном заполнителе в составе бетона должно соответствовать SM EN 206:2013+A2:2021.

Допускается применение крупных заполнителей в виде смеси двух смежных фракций, соответствующих требованиям SM EN 206:2013+A2:2021.

14.1.5 Отработку рабочего состава бетонной смеси и настройку рабочих органов бетоноукладочной машины следует проводить только после пробного бетонирования, по результатам оценки качества бетона (прочности, содержания воздушных условно-закрытых пор, морозостойкости) и геометрических характеристик слоя (ровности, включая кромки, ширины, толщины и глубины впадин шероховатости).

14.1.6 Движение построечного транспорта по покрытию (основанию) следует открывать после герметизации швов и достижения бетоном прочности (в долях от проектной):

- для бетона класса выше С 12/15 – 70 %;
- для бетона класса С 12/15 и ниже – 100 %.

Допускается корректировка этих требований по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

14.1.7 Основание, на которое укладывается цементобетонное покрытие (основание), должно быть очищено от посторонних предметов, пыли, грязи.

Не допускается устраивать основание на переувлажненных и не оттаявших нижележащих слоях дорожной одежды.

14.2 Приготовление и транспортирование бетонной смеси

14.2.1 Бетонные смеси следует приготавливать в соответствии с требованиями SM EN 206:2013+A2:2021, по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

14.2.2 Приготовление бетонной смеси должно обеспечивать сохранение свойств во времени (с учетом продолжительности транспортирования смеси от бетонного завода к месту бетонирования): требуемые удобоукладываемость и объем вовлеченного воздуха.

Производительность бетоносмесительной установки должна соответствовать темпам укладки бетонной смеси.

Бетонные смеси следует приготавливать в бетоносмесителях с принудительным перемешиванием циклического действия. Продолжительность перемешивания бетонных смесей определяется в соответствии с SM EN 206:2013+A2:2021.

Допускается приготавливать подвижные бетонные смеси в гравитационных смесителях без снижения качества бетона.

Во всех случаях время перемешивания уточняется опытным путем.

14.2.3 Высота разгрузки бетонной смеси из смесителя в автотранспортное средство должна обеспечивать нерасплаиваемость бетонной смеси.

14.2.4 Материалы для приготовления бетонной смеси должны храниться на площадках с твердым покрытием и дозироваться по видам и фракциям отдельно.

14.2.5 Транспортировать бетонную смесь следует в бетоновозах или автомобилях-самосвалах, автобетоносмесителях. В процессе транспортирования в автомобилях-самосвалах бетонную смесь необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и испарения влаги быстроразъемным влагонепроницаемым пологом.

14.2.6 Время транспортирования бетонной смеси определяется необходимостью обеспечения технологических свойств бетонной смеси на месте укладки перед бетонированием и, как правило, не должно превышать 30 мин при температуре воздуха от 20 до 30 °С и 60 мин - при температуре воздуха ниже 20 °С.

14.2.7 Непосредственно после выгрузки бетонной смеси кузова бетоновозов или автомобилей-самосвалов должны быть очищены и промыты водой.

14.3 Устройство слоев бетоноукладчиком в скользящих формах

14.3.1 При устройстве цементобетонных покрытий (оснований) в скользящих формах удобоукладываемость бетонной смеси на месте укладки (перед бетонированием) должна соответствовать марке по удобоукладываемости SM EN 206:2013+A2:2021 и объему вовлеченного воздуха не менее 5 % по SM EN 206:2013+A2:2021.

Скорость движения бетоноукладчика должна соответствовать подвижности бетонной смеси и значениям, приведенным в Таблице 13.

Таблица 13

Скорость движения бетоноукладчика, м/мин	Удобоукладываемость	
	осадка, не более, мм	уплотнения, минимум, s
2 и менее	20	8
От 2 до 2,5	30	5
От 2,5 до 3,0	40	3

14.3.2 Прочность (плотность) технологического слоя уширения должна обеспечить проход комплекта машин без деформаций, а ровность - соответствовать требованиям, предъявляемым к основаниям.

14.3.3 База автоматической системы задания проектных вертикальных отметок (струна и др.) не должна иметь отклонение от проекта более чем на ± 2 мм.

14.3.4 Копирную струну закрепляют в кронштейнах на стойках, устанавливаемых на расстоянии

не более 10 м друг от друга на прямых участках, а на участках с радиусом кривой в плане менее 1000 м - не более 5 м.

Проектные отметки при установке струны следует выносить на каждую точку крепления струны.

14.3.5 Распределение, уплотнение бетонной смеси и отделку ее поверхности следует проводить, как правило, непрерывно с постоянной скоростью, избегая остановок бетоноукладчика.

При вынужденной остановке бетоноукладчика следует выключить вибрацию на глубинных вибраторах.

14.3.6 Шероховатость на поверхности бетонного покрытия следует наносить путем обработки поверхности свежеложенного бетона специальным инструментом (щетками, накаткой и др.). При этом фактура поверхности должна быть однородной, а средняя глубина бороздок шероховатости должна быть более 1,0 мм.

14.3.7 При устройстве армированных покрытий способ установки арматуры должен обеспечивать сохранение ее проектного положения в процессе бетонирования. Глубинные вибраторы бетоноукладчика должны быть выше арматуры на 5-7 см.

14.3.8 Штыри в поперечные и продольные швы следует устанавливать до бетонирования плит или втапливать в бетонную смесь укладываемого слоя специальными вибропогружателями. При устройстве многополосных покрытий и необходимости объединения смежных полос штырями они устанавливаются в боковую грань либо в свежеложенный бетон (до его схватывания) в процессе укладки специальным устройством на бетоноукладчике, либо в затвердевший бетон прочностью не менее 10 МПа путем сверления бетона специальным инструментом.

14.3.9 Уход за свежеложенным бетоном следует выполнять преимущественно жидкими водо- и паронепроницаемыми светлыми пленкообразующими материалами, которые следует наносить под давлением через форсунки на всю поверхность, включая боковые грани. Расход материала должен соответствовать документу о качестве производителя и уточняться при пробном бетонировании. В случае нарушения сплошности пленки ее следует сразу восстановить.

При отсутствии пленкообразующих материалов допускается применять для ухода за бетоном мешковину, другие нетканые и прочие водоудерживающие материалы, песок или супесь толщиной слоя не менее 6 см, поддерживаемые во влажном состоянии.

Уход за свежеложенным бетоном следует осуществлять в течение всего периода до момента достижения бетоном проектной прочности, но не менее 28 сут.

14.3.10 Излишнюю влагу с поверхности покрытия перед нанесением пленкообразующего материала следует удалять.

14.3.11 При выборе пленкообразующего материала предпочтение следует отдавать материалу, который быстрее формирует на поверхности светлую и твердую пленку.

14.3.12 Для защиты свежеложенного бетона от дождя и солнечной радиации, создания условий для повышения трещиностойкости покрытия до нарезки швов, а также для уменьшения влияния суточного перепада температуры на покрытия (основания) необходимо предусмотреть применение специальных передвижных тентов для укрытия покрытия (основания) общей длиной не менее сменной захватки.

14.3.13 В конце каждой захватки или при вынужденных длительных перерывах в укладке бетона следует устраивать поперечные рабочие швы, которые должны совпадать со швом расширения или сжатия цементобетонного покрытия. Рабочие швы при устройстве многополосных покрытий (оснований) должны находиться в одном поперечном сечении.

14.3.14 Деформационные швы сжатия следует нарезать в затвердевшем бетоне.

Допускается устраивать деформационные швы в свежеложенной бетонной смеси.

14.3.15 Время начала нарезки швов следует определять на основании данных о прочности

бетона и уточнять пробной нарезкой. При пробной нарезке выкрашивание кромок швов не должно превышать 3 мм.

Для обеспечения равномерного срабатывания швов сжатия их следует нарезать подряд (последовательно по полосе бетонирования).

14.3.16 При суточных перепадах температуры воздуха менее 12 °С поперечные швы сжатия в покрытии следует нарезать в те же сутки. Если прочность бетона не достигает в этот период требуемого значения, то швы следует нарезать на следующие сутки, как правило, не ранее 9 ч утра и не позднее 24 ч.

14.3.17 При недостаточной прочности бетона для нарезки швов следует устраивать контрольные швы сжатия через три-четыре плиты двухстадийным способом:

- а) нарезкой шва одним алмазным диском при достижении прочности бетона на сжатие около 5,0-7,0 МПа;
- б) последующей нарезкой паза шва до проектных размеров при достижении прочности бетона не менее 10,0 МПа.

14.3.18 При суточном перепаде температуры воздуха более 12 °С поперечные швы сжатия в покрытии, уложенном до 13-14 ч, следует нарезать в те же сутки. В покрытии, уложенном во второй половине дня, для обеспечения трещиностойкости следует устраивать контрольные поперечные швы через две-три плиты по двухстадийному способу (см. 14.3.18), а затем проводить нарезку промежуточных швов.

14.3.19 Скорость нарезчика швов при нарезке шва одним алмазным диском должна быть в пределах 0,8-1,5 м/мин, а пакетом дисков (для одновременной нарезки шва и паза) - от 0,5 до 1,0 м/мин.

14.3.20 Пазы деформационных швов перед заполнением должны быть подготовлены:

- а) промыты водой под давлением сразу после нарезки;
- б) очищены от грязи и остатков продуктов резания;
- в) просушены сжатым (при необходимости горячим) воздухом с температурой не более 60 °С.

14.3.21 После подготовки паза шва его необходимо заполнить в соответствии с требованиями проекта герметизирующим материалом (горячелитые битумные мастики; изделия холодного отверждения (пасты на основе эластомеров или эпоксидных смол); сборные изделия, которые вставляются в сустав (неопрен, резина и т.п.)).

Заполнение пазов швов герметиком должно проводиться без перелива с образованием вогнутого мениска или с переливом на 2-3 мм выше уровня поверхности бетона с последующей срезкой излишнего материала.

14.4 Устройство слоев из жестких бетонных смесей, уплотняемых укаткой

14.4.1 Выполнение слоев из жестких бетонных смесей, уплотненных катками (укатываемый бетон), должно выполняться в соответствии с требованиями CP D.02.01.

Приготовление и транспортирование жесткой бетонной смеси должно проводиться в соответствии с требованиями 14.2.1-14.2.7.

14.5 Сборные железобетонные покрытия

14.5.1 При строительстве сборных покрытий следует проводить следующие работы:

- а) грунтовку граней плит;
- б) планировку верхнего слоя основания или устройство выравнивающего слоя по основанию;
- в) укладку или перекладку плит;
- г) прикатку плит;
- д) сварку стыковых соединений и заполнение швов.

14.5.2 Строительство сборных покрытий должно вестись в одну стадию.

В зависимости от состояния земляного полотна, основания, сроков открытия автомобильного движения, а также при необходимости срочного проезда автотранспорта в соответствии с проектом допускается двухстадийное строительство.

При двухстадийном строительстве в первой стадии плиты укладывают на земляное полотно или основание, стыковые соединения не сваривают, швы не заполняют, обочины и откосы не укрепляют; во второй стадии - проводят перекладку плит в соответствии с требованиями 14.5.1 с заменой дефектных плит.

14.5.3 Укладку плит следует выполнять «от себя» самоходными кранами по выравнивающему слою, спланированному шаблоном.

14.5.4 Окончательная посадка плит на основание должна проводиться путем прикатки катками на пневматических шинах до прекращения осадки плит.

После прикатки плита (с гладкой опорной поверхностью) должна иметь контакт с основанием (выравнивающим слоем) не менее 95% ее площади.

14.5.5 Сварку соединений в стыках плит и заполнение швов герметизирующим материалом следует выполнять сразу же после окончательной посадки плит в покрытие.

Заполнение швов пескоцементным раствором и герметизирующим материалом на основе битума следует проводить с помощью специального оборудования.

14.5.6 Монтаж сборного покрытия в зимних условиях следует проводить по выравнивающей прослойке из несмерзающихся материалов. При укладке сборного покрытия на жесткое основание выравнивающую прослойку следует устраивать из сухой цементно-песчаной смеси.

14.5.7 Движений по сборному покрытию при одностадийном строительстве и завершении второй стадии при двухстадийном строительстве разрешается открывать только после сварки стыковых соединений и заполнения швов.

14.6 Контроль качества работ

14.6.1 При строительстве дорожных одежд с цементобетонными покрытиями (основаниями) следует контролировать качество материалов и производство работ в соответствии с требованиями СР Н.04.04, SM EN 206:2013+A2:2021, действующих нормативных документов и настоящего Норматива.

14.6.2 Поставка бетонной смеси потребителю сопровождается документом о качестве для каждой партии бетонной смеси в соответствии с SM EN 206:2013+A2:2021.

14.6.3 Производитель работ обязан проводить контрольную проверку показателей качества бетонной смеси и бетона, используя методы контроля, предусмотренные SM EN 206:2013+A2:2021.

14.6.4 При строительстве покрытий и оснований из монолитного бетона следует контролировать:

- а) постоянно - соблюдение технологических режимов бетонирования, ухода за бетоном, устройства и герметизации швов, правильность установки арматуры и прокладок швов, устойчивость кромок боковых граней и сплошность поверхности покрытия;
- б) перед началом бетонирования - правильность установки копирных струн (погрешность по 14.3.3);
- с) не реже одного раза в смену и дополнительно при изменении показателей бетонной смеси на месте бетонирования - удобоукладываемость бетонной смеси, объем вовлеченного воздуха, плотность и температуру бетонной смеси по SM EN 12390-3, состав смеси по утвержденному рецепту методом мокрого рассева, а также качество работ по уходу за свежесуложенным бетоном с применением пленкообразующих материалов на участках покрытия размером 20 × 20 см (сформировавшуюся на бетоне пленку необходимо промыть водой, удалить оставшуюся влагу,

- разлить 10 %-ный раствор соляной кислоты или 1 %-ный раствор фенолфталеина - вспенивание или покраснение допускается не более чем в двух точках на 100 см² поверхности пленки);
- d) прочность бетона по контрольным образцам (на сжатие и растяжение при изгибе) - по SM EN 12390-3, SM EN 206:2013+A2:2021, при необходимости прочность бетона контролируют по образцам-кернам, выбуренным из бетона по SM SR EN 12504-1;
- e) не реже одного раза в квартал - морозостойкость бетона по контрольным образцам по SM CEN/TS 12390-9 (для оснований) и SM CEN/TR 15177 или объем воздушных условно замкнутых пор по SM EN 12350-7;
- f) периодически в процессе бетонирования аттестованной рейкой длиной 3 м - ровность и уклоны поверхности бетона.

Контроль качества покрытий и оснований из укатываемого цементобетона должен осуществляться в соответствии с CP D.02.01.

14.6.9 При строительстве сборных железобетонных покрытий дополнительно к 4.11 следует контролировать:

- a) постоянно визуально - цельность плит и стыковых элементов, качество сварки стыков и заполнение швов, соблюдение технологии строительства;
- b) не реже одного раза в смену - контакт плит с основанием (выравнивающим слоем) поднятием одной из 100 уложенных плит, превышение граней смежных плит в продольных швах на трех поперечниках на 1 км, а в поперечных швах в 10 стыках на 1 км.

15 Технические средства организации дорожного движения и обустройство

15.1 Работы по обстановке дорог следует проводить после окончания работ по планировке и укреплению обочин и откосов земляного полотна и устройства присыпных берм.

15.2 Знаки, устанавливаемые на дороге, должны соответствовать требованиям и применяться в соответствии с правилами SM SR 1848-1 и SM SR 1848-2.

15.3 Работы по установке дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков следует начинать с разбивочных работ.

15.4 Глубина бурения для стоек опор дорожных знаков, железобетонных столбов ограждений и сигнальных столбиков должна быть меньше проектной на 3 см. Для стоек ограждений глубина бурения должна быть меньше проектной на 20 см.

15.5 Дорожные знаки на опорах, следует устанавливать в сборе с опорами, соблюдая требования SM SR EN 12899-1, SM SR 1848-1 și SM SR 1848-2.

15.6 Монтаж ограждений следует выполнять из секций, предварительно собранных с консолями и стойками.

15.7 Стыковку соседних секций следует выполнять внахлестку посредством восьми болтов М 16 × 45. При этом конец предыдущей (по направлению движения на ближайшей к ограждению полосе проезжей части) следует располагать поверх начала следующей секции.

15.8 Дорожные ограждения, удерживающие боковые односторонние и двухсторонние (дорожные и мостовые) парапетные в виде железобетонных конструкций специальной конфигурации могут быть выполнены из железобетонных сборных блоков, а также в монолитном варианте с применением переставной опалубки или специальной бетоноукладочной машины со скользящей формой заданной проектом конфигурации.

Окончательный подбор технологических свойств бетонной смеси, выбор режимов уплотнения и укладки устанавливают при пробном бетонировании.

При устройстве монолитного железобетонного ограждения в конструкции следует устраивать деформационные швы.

Уступы в плане между смежными блоками не должны превышать ± 5 мм.

Блоки ограждения или монолитная конструкция ограждения должны соответствовать проекту, требованиям NCM F.02.04, SM EN 13369.

15.9 Дорожная разметка должна соответствовать требованиям CP D.02.33 și SM SR 1848-7:2021/A91:2021. Горизонтальную разметку следует выполнять только на подметенной, промытой и сухой поверхности покрытия при температуре не ниже 15°C - нитрокрасками и не ниже 10°C - при относительной влажности воздуха не более 85% - термопластическими материалами.

При температуре поверхности покрытия ниже 10°C разметку термопластическими материалами допускается выполнять при условии предварительного разогрева покрытия горелками инфракрасного излучения до температуры не ниже 15°C .

15.10 Не допускается выполнять разметку по размягченному покрытию, а также при наличии на его поверхности пятен масла, битума или мастики, применяемых для заливки трещин, заполнения швов и т.п.

15.11 Во избежание ухудшения цвета линий разметки из термопластического материала не допускается:

- a) делать перерывы в работе самоходных разметочных машин до полного израсходования подготовленного термопластического материала;
- b) включать обогревающее устройство расходной емкости после ее опорожнения;
- c) наносить постоянную разметку сразу после устройства верхнего слоя покрытия.

15.12 Движение по участку с горизонтальной разметкой, нанесенной нитрокраской, может быть открыто не ранее чем через 15 мин после ее нанесения, по участку с разметкой термопластическим материалом - не ранее чем через 30 мин.

15.13 Допустимые значения отклонений основных размеров при установке элементов обстановки дорог:

- a) для обозначений центров ям - ± 1 см;
- b) для глубин ям - ± 2 см;
- c) для высоты нижней кромки щита знака на каждый метр ширины шага - ± 1 см;
- d) для высоты ограждения по консоли верхней кромки балки при длине секции:
 4320 mm $\pm 1,0$ cm
 6320 mm $\pm 1,5$ cm
 8320 mm $\pm 2,0$ cm
 9320 mm $\pm 2,35$ cm
 для лицевой поверхности ограждения (волнистость линии ограждения) на длине 10 м - не более ± 3 см

15.14 Допустимые значения отклонений линии разметки в плане - ± 3 см. Края линии разметки должны быть ровными. Допустимое отклонение краев - не более 5 мм на длине 0,5 м.

15.16 Контроль качества работ

При устройстве обстановки дороги следует контролировать:

- a) постоянно визуально требуемую последовательность работ, вертикальность стоек ограждений, стоек знаков и сигнальных столбиков;
- b) точность установки всех стоек и столбиков, а также линий разметки через 10 м в плане с помощью мерной ленты и шнура;
- c) глубину ям, высоту ограждений и знаков по шаблонам;
- d) волнистость ограждения в плане с помощью шнура и линейки;
- e) ровность краев и ширину линий разметки выборочно, не менее 10% длины с линейкой.

16 Приемка выполненных работ

16.1 При приемке выполненных дорожно-строительных работ и (или) конструктивных элементов проводят освидетельствование работ в натуре, контрольные измерения, проверку результатов производственных и лабораторных испытаний строительных материалов и контрольных образцов, записей в общем журнале работ и специальных журналах по выполненным отдельным видам работ и предъявляют техническую документацию в соответствии с требованиями NCM A.08.01.

16.2 Приемку с составлением актов освидетельствования скрытых работ по СР A.08.01 проводят после выполнения следующих работ:

- a) снятие мохового или дернового слоя, корчевка пней, устройство уступов на косогорах, замена грунтов или осушение основания, устройство свайных или иных типов оснований под насыпями;
- b) устройство водоотвода и дренажей, укрепление русел у водоотводных сооружений;
- c) возведение и уплотнение земляного полотна и подготовка его поверхности для устройства дорожных одежд;
- d) устройство и уплотнение конструктивных слоев дорожных одежд;
- e) установка элементов швов расширения и коробления;
- f) установка арматуры (при устройстве цементобетонных покрытий);
- g) установка копирной струны.

При определении геометрических параметров готовой к приему конструкции длина сегмента контроля должна составлять не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Расстояние между двумя соседними точками измерения не должно превышать 50 м. Количество точек измерения должно быть не менее 10.

16.3 При осуществлении приемочного контроля, как в целом, так и по этапам, следует проверять соответствие фактических значений проектным по параметрам, приведенным в Приложении А. Кроме указанных параметров следует контролировать:

- a) плотность слоев дорожных одежд;
- b) ровность слоев оснований и покрытий;
- c) сцепление шины автомобиля с покрытием (для верхних слоев) или шероховатость покрытия;
- d) прочность материала и толщину покрытия в соответствии с 12.5.2.

16.4 При приемочном контроле способы измерений должны соответствовать требованиям настоящего подраздела и соответствующих подразделов настоящего Кодекса, регламентирующих выполнение операционного и приемочного контроля. Объем измерений приемочного контроля должен составлять не менее 20 % объема измерений при операционном контроле и состоять не менее чем из 20 измерений, за исключением контроля плотности асфальтобетона, щебеночных смесей способом смешения на дороге и жестких бетонных смесей, проводимого в объеме, требуемом при операционном контроле.

16.5 Ровность поверхности слоев дорожной одежды измеряется в соответствии со стандартами SM EN 13036-5 или SM SR EN 13036-6.

16.6 Сцепление колеса и поверхности покрытия измеряется в соответствии с SM EN 13036-4.

16.7 Шероховатость дорожного покрытия должна измеряться методом «песчаного пятна» согласно SM SR EN 13036-1 или SM EN ISO 13473-1. На каждой полосе движения следует проводить пять измерений на 1000 м по одной полосе.

16.8 Для обеспечения безопасных условий движения следует дополнительно контролировать:

- обеспечение видимости в плане, особенно на пересечениях в одном уровне;
- оборудование мест перехода пешеходов, автобусных остановок и площадок отдыха;
- соответствие проекту, правильность монтажа и окраски ограждений; состояние разделительных полос;
- соответствие горизонтальной и вертикальной разметки требованиям проекта и

SM SR 1848-7:2021/A91:2021;

- правильность установки дорожных знаков, светофоров;
- заглубление и конструкции опор, соответствие их требованиям нормативных документов;
- соответствие проекту и правильность окраски сигнальных столбиков;
- ликвидацию необорудованных съездов и расчистку полосы отвода от посторонних предметов.

16.9 Оценку качества строительно-монтажных работ при их приемке следует устанавливать в соответствии с Приложением А.

Приложение А

(обязательное)

Оценка качества строительно-монтажных работ при строительстве автомобильных дорог**А.1** В соответствии с настоящим приложением следует проводить оценку качества:

- отдельных видов работ (подготовка основания земляного полотна, возведение насыпей и разработка выемок, устройство водоотвода, присыпных обочин, слоев оснований и покрытий дорожных одежд);
- строительно-монтажных работ по законченным строительством автомобильным дорогам или их отдельным участкам.

А.2 Параметры, используемые при оценке качества строительно-монтажных работ, и условия их оценки приведены в таблице А.1.**Таблица А.1**

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований
1 Земляное полотно	
1.1 Подготовка основания земляного полотна: 1.1.1 Толщина снимаемого плодородного слоя грунта	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 40 %, остальные - до ± 20 %.
1.2 Возведение насыпей и разработка выемок: 1.2.1 Высотные отметки продольного профиля 1.2.2 Расстояния между осью и бровкой земляного полотна 1.2.3 Поперечные уклоны 1.2.5 Уменьшение крутизны откосов	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 60 мм; остальные - до ± 30 мм. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 20 см, остальные - до ± 10 см. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 0,010 до плюс 0,015, остальные - до $\pm 0,005$. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до 20 %, остальные - до 10 %.
1.3 Устройство водоотвода: 1.3.1 Увеличение поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав (по дну) 1.3.2 Глубина кюветов, нагорных и других канав (при условии обеспечения стока) 1.3.3 Поперечные размеры дренажей 1.3.4 Продольные уклоны дренажей 1.3.5 Ширина насыпных берм	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до 10 см, остальные - до 5 см. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 10 см, остальные - до ± 5 см. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 10 см, остальные - до ± 5 см. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до $\pm 0,002$, остальные - до $\pm 0,001$. Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 30 см, остальные - до ± 15 см.

(продолжение следует)

Таблица А.1 (продолжение)

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований
1.4 Устройство присыпных обочин: 1.4.1 Толщина укрепления	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 22 до плюс 30 мм, остальные - до ± 15 мм.
1.4.2 Поперечные уклоны обочин	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 10‰ до плюс 15‰, остальные - до ± 5 ‰.
1.5 Устройство откосов: 1.5.1 Наклон откоса	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до 20 %, остальные - до 10 %.
2 Основания и покрытия дорожных одежд	
2.1 Высотные отметки по оси	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 20 мм, остальные - до ± 10 мм.
2.2 Ширина слоя: 2.2.1 Основания и покрытия асфальтобетонные, цементобетонные	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений от минус 7,5 см до плюс 10 см, остальные до ± 5 см.
2.2.2 Все остальные типы оснований и покрытий	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 10 см, остальные - от минус 5 см до плюс 10 см.
2.3 Толщина слоя: 2.3.1 Основания и покрытия асфальтобетонные и цементобетонные	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 10 мм, остальные до ± 5 мм.
2.3.2 Все остальные типы оснований и покрытий	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 мм до плюс 20 мм, остальные до ± 10 мм.
2.4 Поперечные уклоны	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до ± 10 ‰, остальные - до ± 5 ‰.
2.5 Ровность (просвет под рейкой длиной 3 м): 2.5.1 Основания и покрытия асфальтобетонные, монолитные цементобетонные и из каменных материалов и грунтов, обработанных вяжущими	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения просветов до 6 мм, остальные - до 3 мм.
2.5.2 Все остальные виды покрытий и оснований	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения просветов до 15 мм, остальные - до 7 мм.
2.6 Превышение граней смежных плит (в швах) монолитных цементобетонных:	
- покрытий	Не более 10 % результатов определений могут иметь значения до 4 мм, остальные до 2 мм.
- оснований	Не более 20 % результатов определений могут иметь значения до 5 мм, остальные до 3 мм.

(продолжение следует)

Таблица А.1 (окончание)

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований
2.7 Прямолинейность продольных и поперечных швов покрытия и основания	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от прямой линии до 10 мм, остальные - до 5 мм.
2.8 Превышение граней смежных плит сборных цементобетонных покрытий	Не более 20 % результатов определений могут иметь значения до 5 мм, остальные до 3 мм.
2.9 Ширина пазов деформационных швов всех видов покрытий	Отклонения от проектных значений до ± 20 %, но не более 35 мм.
ПРИМЕЧАНИЕ 1 - Предельно допускаемые отклонения высотных отметок по оси покрытия допускаются только при условии обеспечения продольной ровности. ПРИМЕЧАНИЕ 2 -Определение мест отбора вырубок (кернов) для контроля толщины слоев (пункт 2.2) следует осуществлять по результатам георадиолокационных измерений.	

Библиография

1. Legea drumurilor nr. 509/1995 (republicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2018, nr. 7–17, art. 32).
 2. Legea securității și sănătății în muncă Nr. 186/2008 (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr. 143-144, art. 587).
 3. Legea nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1993, nr. 10 art. 283).
 4. Legea nr.86/2014 privind evaluarea impactului asupra mediului (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 174-177 art. 393).
 5. Hotărârea Guvernului nr. 285/1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, nr. 42-44 art. 349).
 6. Legea nr. 350/2023 privind gestionarea siguranței infrastructurii rutiere (publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2023, nr. 474-476 art. 842)
- [7] Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau protejării drumului, aprobate prin ordinul MAI/MTGD nr. 194/108 din 25.05.2004.

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C D(01-04), care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Anii Ruslan
Secretar	Eremia Ion
Reprezent al MIDR	Rogovei Radu
Membri	Bricicaru Ilie
	Proaspăt Eduard
	Buraga Andrei
	Bejan Sergiu
	Railean Alexandr
	Pașa Iurie
	Braguța Eugen
	Cadociniov Anatolie

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII
NCM D.02.**In6**:2024
"Drumuri și poduri
Organizarea lucrărilor de drumuri"
Responsabil de ediție G. Curilina

Tiraj ex. Comanda nr

Tipărit IP OATUCL
str. Independenței 6/1
www.oatucl.md