

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

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

D.02.01

C O N S T R U C Ț I I H I D R O T E H N I C E , R U T I E R E Ș I S P E C I A L E

CP D.02.01:2018

Drumuri și poduri

Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrât

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL ECONOMIEI ȘI INFRASTRUCTURII

CHIȘINĂU 2018

Drumuri și poduri**Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrat**

CZU**Cuvinte cheie:** beton cilindrat, îmbrăcăminte rutieră, compoziția amestecului

Preambul

- 1 ELABORAT de către ICȘC "INCERCOM" Î.S.:
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică și Standardizare în Construcții CT-C D(01-04) "Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale", procesul-verbal nr. din .
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr. XX din XX.XX.20XX (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 20XX, nr. XX, art. XX), cu aplicare din XX _____ 20XX.
- 4 Elaborat pentru prima dată.

PREAMBUL NAȚIONAL

Prezentul cod practic în construcții reprezintă redactarea și completarea normativului CP D.02.01-2012 „Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton vibrocilindrat”.

Codul practic în construcții CP D.02.01:2018 „Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton cilindrat” cuprinde indicații de proiectare și construcție a fundațiilor și a îmbrăcăminților semipermanente din beton compactat prin cilindrare, de proiectare a componentei și de pregătire a amestecurilor de beton, de producere a betonului de ciment, având densitatea sporită a scheletului din piatră spartă și nisip, avantajul îmbrăcăminților din beton cilindrat în comparație cu îmbrăcămințile tradiționale din beton compactat prin placa vibratoare.

Acest cod practic în construcții se aplică la executarea fundațiilor și îmbrăcăminților rutiere din beton cilindrat și este pus în practică de autoritățile publice în domeniul rutier, persoane fizice și juridice cu activități în domeniul drumurilor dar și de instituțiile de proiectare, științifice, de învățământ din domeniul rutier și de producție specializate în construcția și reparația îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrat ale drumurilor publice, drumurilor locale și ale străzilor.

CUPRINS

1	Domeniul de aplicare	1
2	Referințe normative	1
3	Termeni și definiții	2
4	Dispoziții generale.....	3
5	Construcția structurilor rutiere cu îmbrăcăminți și fundații din beton de ciment cilindrât.....	4
6	Caracteristicile materialelor	6
6.1	Betonul cilindrât și amestecul de beton.....	6
6.2	Materialele pentru betonul de ciment cilindrât.....	7
7	Prepararea și transportarea amestecului de beton	8
8	Executarea îmbrăcăminții și a fundației din beton de ciment cilindrât	9
9	Controlul procesului de fabricare și evaluarea conformității.....	18
Anexa A Grosimea straturilor constructive ale structurii rutiere cu îmbrăcăminți de beton asfaltic pe fundație din beton de ciment		21
Bibliografie.....		22
Traducerea autentică a documentului în limba rusă.....		23

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

Ghid privind construcția fundațiilor și îmbrăcăminților din beton de ciment cilindrât

Методические рекомендации по строительству оснований и покрытий из укатываемого бетона

Guide for the construction of bases and coatings of rolling cement concrete

Data punerii în aplicare: 2018- -

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic este aplicabil drumurilor cu fundații, precum și îmbrăcăminților executate la prima etapă a construcției îmbrăcăminții rutiere (în continuare - îmbrăcăminți) din beton de ciment cilindrât, stabilește regulile de admitere sub aspectul calității componentelor din beton de ciment cilindrât, de elaborare a rețetelor, de control al calității betonului la statia de fabricare, precum și la punctul de lucru, regulile de transportare a betonului, de executare a lucrărilor și de control asupra executării acestora.

2 Referințe normative

NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice
СНП 3.06.03-85	Автомобильные дороги
CP D.02.08-2014	Dimensionarea structurilor rutiere suplă
ГОСТ 7473-94	Смеси бетонные. Технические условия
ГОСТ 8267-93	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 8269.0-97	Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний
ГОСТ 8735-88	Песок для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ 8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 10060.1-95	Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости
ГОСТ 10060.2-95	Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многовариантном замораживании и оттаивании
ГОСТ 10178-85	Портландцемент и шлакопортландцемент. ТУ
SM GOST 31108:2008	Cimenturi pentru construcții. Condiții tehnice
ГОСТ 22264-92	Цементы сульфатостойкие. ТУ
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181-2000	Смеси бетонные. Методы испытаний
ГОСТ 18105-86	Бетоны. Правила контроля прочности
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24211-2008	Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия
ГОСТ 24640-91	Добавки для цемента. Классификация
ГОСТ 25192-82	Бетоны. Классификация и общие технические требования
ГОСТ 25621-83	Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Классификация и общие технические требования
ГОСТ 26633-91	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
ГОСТ 28514-90	Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема
ГОСТ 30412-96	Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий
BSH-197-91	Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд

Notă - La utilizarea prezentului Cod practic este oportună verificarea valabilității standardelor de referință în sistemul informațional de uz comun – pe site-urile oficiale ale autorității naționale Institutul de Cercetări Științifice în Construcții „INCERCOM” Î.S., în rețeaua Internet sau în conformitate cu indicatoarele informative, editate anual, publicate conform situației la data de 1 ianuarie a anului curent. În cazul în care documentul de referință a fost înlocuit (modificat), documentul nou (modificat) va fi un ghid în utilizarea prezentului standard. În cazul în care documentul de referință a fost anulat fără a fi înlocuit, reglementarea care face referință la acesta va fi aplicată în partea care nu vizează această modificare.

3 Termeni și definiții

În sensul prezentului Cod practic se folosesc următorii termeni și definiții:

3.1 Agregate: Materiale minerale (nisip, pietriș, zgură, piatră concasată), care intră în compoziția amestecurilor de beton.

3.2 Amestec rigid din beton: Amestec de beton care se caracterizează printr-o lucrabilitate determinată cu vascozimetrul standard în limita de 40-80 de secunde, conform ГОСТ 10181, valoare, ce se determină pe șantier la livrarea BC.

3.3 Beton de ciment cilindrat (beton cilindrat): Beton greu, obținut din amestec rigid de beton, care se compactează prin cilindrare (cu rulouri compactoare cu acțiune mecanică și dinamică).

3.4 Clasa betonului: Una dintre valorile normate ale seriei unificate a indicatorului de calitate al betonului, acceptat ca unul asigurat garantat.

3.5 Fundația imbracaminții rutiere: Partea portantă rigidă a imbracaminții rutiere, care asigură, împreună cu stratul de uzura, redistribuirea și reducerea presiunii asupra straturilor suplimentare inferioare ale fundației, sau asupra pământului din terasament.

3.6 Îmbrăcămintă rutieră: partea portantă superioară a structurii rutiere, expusă în mod direct la acțiunea sarcinii de transport, a factorilor atmosferici și care protejează straturile inferioare.

3.7 Rezistența la îngheț-dezghet: Capacitatea de a menține proprietățile fizico-mecanice la acțiunea multiplă a ciclurilor de îngheț-dezghet.

3.8 Rost rece: Rost longitudinal între fâșiile aderente ale betonului așternut, în care fâșiile se aștern după finalizarea prizei amestecului de beton.

3.9 Rost proaspăt: Îmbinarea longitudinală între fâșiile aderente ale betonului așternut, în care fâșiile sunt așternute până la finalizarea prizei (până la 90 de minute) amestecului de beton cu scopul asigurării coeziunii acestora. - *În îmbinarea proaspătă longitudinală ulterior rostul nu se taie.*

4 Dispoziții generale

4.1 La fabricarea betonului cilindrat vor fi utilizate cimenturi conform GOST 10178, SM GOST 31108 și/sau ГОСТ 22264, preferabil cimenturi cu timp scurt de priză, rezistență inițială mare (R) de marcă (clasa) PC 500 D0 (CEM I 42,5 R). Ca și derogare de la aceasta regulă, în condiții de temperatură a mediului ambiant de peste 25°C, vor fi aplicate cimenturi cu temperaturi joase de hidratare

4.2 Îmbrăcămintele fundațiile din beton de ciment cilindrat vor fi executate în lipsa precipitațiilor atmosferice în intervalul de temperaturi cuprins între 5 °C și 30 °C. La temperaturi de peste 30 °C, vor fi luate măsuri speciale pentru a minimiza pierderea umidității din beton, cum ar fi răcirea apei din amestec, micșorarea timpului de la fabricarea betonului până la compactarea finală a acestuia, sau acoperirea temporară cu folii de protecție. Pentru a menține în permanență suprafața umedă și a asigura hidratarea betonului, aceasta va fi stropită cu apă indiferent de temperatura mediului ambiant. Cantitatea de apă aplicată nu va depăși 400 ml/m². În cazul în care fundația sau îmbrăcămintea de beton va fi executată la temperatura aerului cuprinsă între 5 °C și 10 °C, temperatura diurnă minimă va depăși 0 °C.

4.3 Pentru execuția îmbrăcămintelor și a fundațiilor din beton de ciment cilindrat, compactate prin cilindrare, vor fi utilizate betoane grele cu clasa de compresiune B5; B7,5; B10; B12,5; B15; B20 (ГОСТ 26633), betoane cu rezistență la întindere prin încovoiere B_{btb}1,2; B_{btb}1,6; B_{btb}2,0; B_{btb}2,4; B_{btb}2,8; B_{btb}3,2; B_{btb}3,6; B_{btb}4,0, obținute din amestecuri de beton rigide.

Tabelul 1 - Rezistența betoanelor la compresiune

Clasa betonului după rezistență	Rezistența medie a betonului (R), kgs/cm ²	Marca apropiată de beton după rezistență M	Devierea mărcii apropiate a betonului după rezistența clasei, %
1	2	3	4
B5	65,5	M75	+14,5
B7,5	98,2	M100	+1,8
B10	131,0	M150	+14,5
B12,5	163,7	M150	-8,4
B15	196,5	M200	+1,8
B20	261,9	M250	-4,5

Tabelul 2 - Rezistența betoanelor la întindere prin încovoiere

Clasa betonului după rezistență	Rezistența medie a betonului (R), kgf/cm ²	Devierea mărcii apropiate a betonului după rezistența clasei, %
1	2	3
B _{btb} 1,2	15,7	-4,5
B _{btb} 1,6	21,0	-4,8

Tabelul 2 (continuare)

Clasa betonului după rezistență	Rezistența medie a betonului (R), kgs/cm ²	Devierea mărcii apropiate a betonului după rezistența clasei, %
B _{btb} 2,0	26,2	-4,6
B _{btb} 2,4	31,4	-4,5
B _{btb} 2,8	36,7	-4,6
B _{btb} 3,2	41,9	-4,5
B _{btb} 3,6	47,1	-4,5
B _{btb} 4,0	52,4	-4,6

Clasa betonului după rezistența la întindere prin încovoiere se determină după formula:

$$B_{btb} = KP_p, \quad (1)$$

unde:

K – raportul dintre coeficientul de trecere de la rezistența la întindere prin despicare la rezistența la întindere prin încovoiere (conform BCH 139-80 $K=1,7$) și coeficientul de trecere de la rezistența de marcă la clasa betonului (conform ГОСТ 18105 $K=1,28$);

$$K = \frac{1,7}{1,28} = 1,325$$

Densitatea betonului se determină conform ГОСТ 12730.1-78, iar absorbția apei – conform ГОСТ 12730.3-78.

4.4 La construcția și executarea îmbrăcăminților din beton de ciment și a fundațiilor din beton de ciment cilindrât, în afară de prezentul standard vor fi luate în considerare cerințele NCM D.02.01, СНиП 3.06.03-85 și BCH 197-83 [1].

4.5 Construcția îmbrăcăminților din beton și a fundațiilor din beton de ciment cilindrât va fi efectuată în conformitate cu documentația de proiect de deviz și proiectul de execuție a lucrărilor.

5 Construcția structurilor rutiere cu îmbrăcăminți și fundații din beton de ciment cilindrât

5.1 Structurile rutiere cu fundații din beton de ciment cilindrât vor fi proiectate la drumurile de categoriile I – III, cu îmbrăcăminți din beton de ciment cilindrât, la drumurile de categoriile III-V.

5.2 Structurile rutiere cu îmbrăcăminți de beton se consideră a fi îmbrăcăminți rutiere rigide.

5.3 Grosimea straturilor constructive va fi calculată funcție de componența și intensitatea traficului, modulul de elasticitate al terasamentului și condițiile climaterice ale zonei construcției.

Caracteristicile de rezistență și de deformare a betonului vor fi adoptate în conformitate cu Recomandările metodologice pentru proiectarea îmbrăcăminților rutiere rigide (Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд).

5.4 Grosimile straturilor îmbrăcăminții și ale fundației din beton de ciment cilindrât și ale straturilor superioare ale îmbrăcăminții rutiere de asemenea vor fi calculate în conformitate cu Recomandările metodologice pentru proiectarea îmbrăcăminților rutiere rigide (Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд).

5.5 Proiectarea îmbrăcăminții rutiere reprezintă un proces individual de construcție și calcul al construcției rutiere sub aspectul rezistenței, a rezistenței la îngheț-dezghet, precum și stabilirea măsurilor de sporire a rezistenței la fisurare a straturilor, ținând cont de posibilitatea de utilizare a materialelor locale în conformitate cu NCM D.02.01, CP D.02.08 (p.4.5.2).

5.6 Grosimea fundației din beton de ciment cilindrât va fi stabilită de cel puțin 15 cm. În cazul în care fundația va fi utilizată timp de câteva luni (dar cel mult un an din momentul așternerii) pentru circulația mijloacelor de transport, aceasta va fi executată din beton de clasa B15 cu grosimea de cel puțin 18 cm.

5.7 Grosimea straturilor superioare ale îmbrăcăminții rutiere din beton asfaltic va fi determinată prin calcul, în funcție de categoria drumului și grosimea fundației. Pentru a asigura rezistența la forfecare și posibilitatea de execuție a unei structuri din două straturi, grosimea totală a straturilor superioare ale îmbrăcăminții rutiere va fi de cel puțin 8 cm. Vezi anexa A Tab. A1.

5.8 În îmbrăcămintea (la fiecare 5 m) și fundația (la fiecare 15 m) din beton de ciment cilindrât vor fi executate rosturi de contracție. Distanța dintre rosturi va fi precizată în funcție de grosimile straturilor îmbrăcăminții rutiere și condițiile climaterice din zona de construcție.

5.9 Rosturile vor fi tăiate în betonul întărit la o adâncime de minim 1/4 din grosimea stratului, cu un disc de grosime minimă.

Ca materiale pentru colmatarea rosturilor se vor folosi: masticuri bituminoase gata preparate; chituri elastice pe bază de poliuretan sau silicon sau chituri tiocolice; profile de neopren sau șnururi din materiale elastice speciale; toate aceste materiale trebuie să fie normate sau agrementate, Managerul Proiectului aprobând tipurile care se vor utiliza.

Rosturile de dilatare pot fi executate pe beton întărit prin tăierea lor cu disc diamantat și, respective, umplerea lor cu mastic bituminos. Tehnica de tăiere a rosturilor pe beton proaspăt va fi testată și validată pe tronson experimental. În fundație, colmatarea rosturilor cu mastic nu se efectuează. Armarea rosturilor de contracție nu se efectuează.

5.10 Se admite să nu fie tăiate rosturi de compresiune în fundația din beton de ciment cilindrât.

5.11 În cazul în care rosturile în fundație nu vor fi tăiate, între straturile fundației din beton de ciment cilindrât și straturile îmbrăcăminții din beton asfaltic va fi prevăzută executarea unor straturi intermediare care să întrerupă fisurile, din materiale granulate, prelucrate cu bitum (BCH 25-93 [4]). De asemenea se admite armarea straturilor îmbrăcăminții rutiere cu geoplase din fibre de sticlă (bazalt) (TY 2296-041-00204949-98 [8]) și din alte materiale, ale căror proprietăți îndeplinesc cerințele de armare a straturilor din beton asfaltic.

5.12 La sfârșitul schimbului de lucru și în caz de întreruperi în betonare mai lungi de 2 ore, va fi executat un rost de lucru.

5.13 Înainte de treceri la poduri vor fi executate cel puțin trei rosturi de dilatare cu lățimea de 6 cm la o distanță cuprinsă între 15 și 30 cm, colmate cu material conform ГОСТ 25621.

5.14 Rostul longitudinal în fundația și îmbrăcămintea de beton de ciment cilindrât cu o lățime de sub 6,0 m nu se execută.

5.15 În caz de executare a fundației din beton de ciment cilindrât fără instalarea cofrajului, pentru îmbunătățirea calității compactării sectoarelor marginale și îmbunătățirea funcționării întregii construcții sub sarcină, lățimea fundației din beton de ciment cilindrât va fi mărită cu 0,25 m din fiecare parte.

Pentru a asigura o compactare necesară la marginea părții carosabile trebuie să fie asigurată posibilitatea de folosire a cofrajelor laterale și cu frezarea ulterioară a 5-10 cm de material cu grad mai mic de compactare.

5.16 La proiectarea îmbrăcăminților din beton cilindrat vor fi prevăzute măsuri de asigurare a siguranței traficului, în special în sezonul de toamnă-iarnă.

6 Caracteristicile materialelor

6.1 Betonul cilindrat și amestecul de beton

6.1.1 Pentru a executa fundațiile din beton de ciment cilindrat se utilizează amestecuri rigide de beton, caracterizate printr-o lucrabilitate cuprinsă între 40 și 80 de secunde, conform ГОСТ 10181, determinată pe șantier imediat după livrarea betonului cilindrat.

6.1.2 Betonul de ciment cilindrat, utilizat pentru executarea îmbrăcăminților și a fundațiilor, va avea indicatori de rezistență în conformitate cu clasele (sau mărcile) următoare conform ГОСТ 26633:

- rezistență la compresiune: B5; B7,5; B10 și B12,5; B15; B20;
- rezistență la întindere prin încovoiere: B_{btb}1,2; B_{btb}1,6; B_{btb}2,0; B_{btb}2,4; B_{btb}2,8; B_{btb}3,2; B_{btb}3,6; B_{btb}4,0.

Clasa de beton B15; B20 se aplică pentru construcția în două etape.

Tabelul 3 - Cerințe pentru betonul din amestec rigid

Categorია drumului	Clasa (marca) betonului după limita de rezistență		Destinația betonului
	La compresiune	La întindere prin încovoiere	
1	2	3	4
I-V	B5 (M75)	B _{btb} 1,2 (Pu 15)	Pentru fundația îmbrăcăminților îmbunătățite
	B7,5 (M100)	B _{btb} 1,6 (Pu 20)	
	B10 - 12,5 (M150)	B _{btb} 2,0 (Pu 25)	
	B15 (M200)	B _{btb} 2,4 (Pu 30)	
	B20 (M250)	B _{btb} 2,8 (Pu 35)	
I - II	B30 (M400)	B _{btb} 4,0 (Pu 50)	Pentru îmbrăcăminți într-un strat și stratul superior al îmbrăcăminților în două straturi
IV	B15 (M200)	B _{btb} 2,4 (Pu 30)	Pentru stratul inferior al îmbrăcăminților în două straturi și îmbrăcăminți în construcția în etape de cat. III- IV.
III - IV	B20 (M250)	B _{btb} 2,8 (Pu 35)	
I - II	B25 (M350)	B _{btb} 3,6 (Pu 45)	
IV	B22,5 (M300)	B _{btb} 3,2 (Pu 40)	Pentru îmbrăcăminți într-un strat și stratul superior al îmbrăcăminților în două straturi
III - IV	B25 (M350)	B _{btb} 3,6 (Pu 45)	

Marca betonului după rezistența la îngheț-dezgheț în funcție de temperatura medie lunară a lunii cele mai reci pentru: îmbrăcăminți - F200, stratul inferior al fundației - F100, pentru fundații - F50.

6.1.3 Cerințele față de beton după rezistența la îngheț-dezgheț vor fi asigurate la o vârstă de 28 de zile pentru îmbrăcăminți, și 28 sau 90 de zile pentru betonul din fundații.

Stabilirea clasei de beton cu vârsta de 90 de zile se admite la utilizarea lianților micști și cu întărire lentă (ciment + un aditiv mineral activ), totodată la vârsta de 28 de zile va fi asigurată rezistența la compresiune de cel puțin 50 % față de cea de marcă.

6.1.4 La proiectarea compoziției betonului de ciment cilindrat vor fi aplicate prevederile generale de proiectare a amestecurilor de beton de ciment, luând în calcul particularitățile tehnologiei de construcție.

6.1.5 Componentele amestecului de beton vor fi testate după metodologii standard în vederea determinării conformității acestora cu cerințele ГOCT 26633.

6.1.6 Raportul apă-ciment în betoanele de ciment cilindrare pentru fundații nu este normat. Consumul de apă orientativ pentru amestecurile de beton rigide la 1 m³ va fi stabilit, kg (l):

- între 120 și 145 – pentru agregatele de pietriș cu absorbția de apă de 0,1 % - 2 %;
- între 145 și 165 – pentru agregatele de pietriș cu absorbția de apă de cel mult 2%.

Absorbția de apă a agregatelor se va efectua conform ГOCT 8269.0.

În caz de utilizare în calitate de agregat mare a pietrișului concasat, consumul de apă se va reduce cu de la 5 până la 10 l.

6.1.7 Coeficientul de separare a granulelor agregatului mare cu mortarul la proiectarea compoziției betonului va fi stabilit în limite cuprinse între 1,3 și 1,5 pentru betonul de clasă B15 și până la 1,8 – pentru betoanele de clasă mai mică decât B15.

6.1.8 Consumul de ciment se determină prin calcul, ținând cont de punctul 1.4.7 din ГOCT 26633.

6.1.9 Calculul compoziției betonului va fi verificat experimental după criteriile următoare:

- rigiditatea amestecului;
- consumul de liant;
- rezistența și rezistența la îngheț-dezghet a mostrelor de beton cu rigiditate prestabilită.

6.2 Materialele pentru betonul de ciment cilindrare

6.2.1 În calitate de lianți pentru betonul de ciment cilindrare se utilizează cimenturi Portland și cimenturi Portland cu zgură M300 și mai mare, care îndeplinesc cerințele ГOCT 10178, cât și lianți hidraulici rutieri conform SM EN 13282-1:2014 și SM EN 13282-2:2017. Cu scopul economisirii cimentului se admite utilizarea aditivilor minerali activi conform ГOCT 24211.

6.2.2 În funcție de mărimea maximă a granulelor agregatului, betoanele cilindrare se împart în betoane:

- cu granulație fină – până la 5 mm;
- cu granulație mare – până la 40 mm;
- si anume, până la 25 mm pentru îmbrăcăminți din beton cilindrare;
- până la 40 mm pentru stratul de bază din beton cilindrare.

Mărimea maximă a granulelor va fi limitată la 40 mm, reșind din condiția asigurării omogenității compoziției granulometrice a pietrișului în amestecul de beton la compactarea prin cilindrare.

6.2.3 Materialele utilizate în betoanele de ciment cilindrare trebuie să îndeplinească cu cerințele ГOCT 7473, ГOCT 8267, ГOCT 8736, ГOCT 23732, ГOCT 24640, ГOCT 25192, ГOCT 26633.

6.2.4 Piatra concasată pentru betonul de ciment cilindrare va fi divizată în fracții:

de la 5 (3) până la 10 mm;
de la 10 până la 20 mm;
de la 20 până la 40 mm.

Raportul dintre fracții va fi stabilit experimental după densitatea maximă a amestecului. Se admite utilizarea pietrișului cu curba granulometrică continuă a fracțiilor de la 5 până la 20 (25) mm, cu un

conținut de particule mai mici de 10 mm de cel puțin 40 %. Conținutul de granule de roci slabe în agregatul mare nu va depăși 10 %.

6.2.5 În calitate de agregat mic se utilizează nisipuri naturale de clasele I și II conform ГOCT 8736.

6.2.6 Conținutul total de particule prăfoase și argiloase în nisip și piatră spartă se admite de până la 10 %, cu condiția ca betoanele preparate pe aceste agregate să îndeplinească după rezistență și rezistența la îngheț-dezgheț cerințele 6.1.2.

6.2.7 Pentru a reduce consumul de ciment și a regla timpul de priză și întărire în amestecurile de beton cilindrate vor fi utilizate adaosuri chimice cu efect plastifiant (anexa A).

Aditivii și cantitatea acestora vor fi selectate în funcție de tehnologia de efectuare a lucrărilor și caracteristicile de proiect ale betonului.

Dozajul aditivilor va fi precizat la verificarea experimentală a compoziției betonului.

În amestecurile rigide de beton de ciment cilindrate, eficiența acțiunii aditivilor se obține cu consumuri mai mari decât cele tradiționale.

Dozajele sporite de adăugare a plastifiantului se folosesc pentru a încetini întărirea la o temperatură a aerului de peste plus 25 °C.

Aditivii chimici utilizați de regulă la fabricarea de beton marfă, cum ar fi plastifianți reducători de apă, întârziatori de priză, acceleratori și super plastifianți, pot fi încorporați în amestecul de beton cilindrât.

Aditivii pentru reducerea apei și întârzierii de priză pot prelungi coeziunea, compactarea și lucrabilitatea betonului cu 15 minute suplimentare peste limita generală de 45 minute de punere în operă a betonului cilindrât. Prelungirea lucrabilității amestecului de beton cilindrât este în special benefică în cazurile:

- de temperaturi înalte;
- la începutul lucrărilor de aplicare betonului cilindrât;
- la perioade mai mari de livrare;
- punere în operă în straturi cu lățimi mai mari.

Întârzierii de priză pot extinde timpul de priză al amestecului de BC, astfel crescând timpul disponibil pentru compactare și îmbunătățind coeziunea între benzile adiacente sau straturi succesive.

Poate fi admisă utilizarea în amestecuri de antrenori de aer, cu un adaos de 0,5-1,0% din cantitatea cimentului. Antrenorii de aer influențează pozitiv rezistența beton cilindrât la îngheț-dezgheț și la exfoliere.

6.2.8 Apa pentru prepararea amestecului de beton trebuie să îndeplinească cerințele ГOCT 23732 și ГOCT P 51232 [17].

7 Prepararea și transportarea amestecului de beton

7.1 La prepararea și transportarea amestecului de beton vor fi respectate următoarele cerințe:

- alegerea materialelor și elaborarea rețetei pentru amestecul de beton se va efectua într-un laborator acreditat pînă la începerea lucrărilor de construcție;
- dozajul indicat în documentele normative va fi considerat orientativ și poate fi diferit în dependență de tipul agregatelor și liantului utilizat;

- compoziția amestecului de beton trebuie să includă, tipul și curba granulometrică a agregatelor, cantitatea de ciment și apă.

În vederea corecției rețetei conform condițiilor de mediu efective pe teren, umiditatea materialelor folosite va fi determinată repetat în stația de beton.

7.2 Alegerea stației de betoane se va face din următoarele considerente:

- să asigure o cantitate necesară optimă de producție;
- să fie amplasată cât mai aproape de șantier, pentru a reduce timpul de transport;
- să asigure dozarea corectă a materialelor, sporirea omogenității și evitarea segregării amestecului.

7.3 Prepararea BVC se recomandă a fi efectuată în stații de tip continuu de dozare și malaxare sau în stații de beton cu ciclu de fabricare discontinuu, folosite pentru prepararea betoanelor de ciment. În cazul dozării, materialele sunt alimentate pe proporții după greutate. Malaxarea materialelor va continua până când cimentul și apa vor fi distribuite în mod uniform, formând o masă întreagă și un amestec uniform cu un aspect neschimbător. Malaxarea amestecului va dura mai mult decât în cazul unui beton uzual cu cel puțin de treizeci (30) secunde calculată din momentul când în malaxor au nimerit toate materialele. Capacitatea de producere a BVC în malaxor este redusă la 70-80% din capacitatea lui.

7.4 Transportul BVC se realizează cu autobasculante cu basculare pe spate. Autobasculantele trebuie să fie etanșe, betonul din autobasculante se va acoperi cu prelate, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului (se interzice udarea betonului pe timpul transportului). Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării în mijlocul de transport și sfârșitul descărcării acestuia la punctul de lucru, nu va depăși 60 minute la temperaturi ale betonului de $\leq 15^{\circ}\text{C}$ și 45 de minute - la temperaturi situate în intervalul $15 - 30^{\circ}\text{C}$.

7.5 Timpul scurs de la prepararea betonului și până la finisarea compactării acestuia nu trebuie să depășească începutul prizei betonului. Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie să asigure un flux continuu de alimentare a utilajelor de punere în opera a betonului.

7.6 Se recomandă încărcarea autobasculantelor la stație, începând cu partea din spate a acestora spre partea din față, pentru ca materialul să aibă practic aceeași vârstă, respectiv, același comportament, în timpul punerii în operă. Pentru evitarea segregării, materialul trebuie distribuit uniform în autobasculantă, încărcarea făcându-se în mai multe puncte.

8 Executarea îmbrăcăminții și a fundației din beton de ciment cilindrât

8.1 Executarea îmbrăcăminții și a fundației din beton de ciment cilindrât va fi efectuată conform Reglementării tehnice a executantului lucrărilor.

8.2 Amestecul de beton va fi așternut pe stratul inferior a structurii rutiere bine compactat, nivelat și curățat minuțios.

Nu se admite executarea fundației din beton cilindrât pe straturile inferioare de îmbrăcămințe rutieră suprasaturate cu apă sau pe care nu s-a topit zăpada.

8.3 Pentru a preveni pierderile de umiditate în amestecul de beton și a asigura o compactare calitativă, înainte de așternerea amestecului de beton cilindrât, stratul suport al fundației se umezește conform calculului:

- $0,25 \text{ l/m}^2$ – la temperatura aerului de până la plus 25°C ;
- $0,4 \text{ l/m}^2$ – la temperatura aerului de plus 25°C și peste.

8.4 Nu va fi permisă răsturnarea materialului în movile nemijlocit pe stratul fundației de bază. Beton cilindrât va fi pus în operă cu finisoare uzuale pentru asfalt. Finisorul va avea o viteză de deplasare de 1,5 metri/min cu coeficientul stabilit de vibrație de 90-100% din capacitatea sa. Amestecul va fi așternut

Într-un singur strat cu o distribuție uniformă de o așa grosime încât după compactare suprafața stratului din BVC finit va corespunde cotelor și secțiunilor transversale.

8.5 Amestecul de beton așternut pe stratul suport va fi repartizat cu mașini dotate cu un sistem de supraveghere a cotelor verticale:

- cu profilator de fundație sau repartizor de beton;
- cu un finisor de asfalt.

Se admite repartizarea amestecului de beton, cu autogreder sau cu distribuitor de piatră spartă, cu controlul minuțios al cotelor de nivel.

În aceste cazuri, așternerea amestecului se efectuează atât cu instalarea cofrajului, cât și fără instalarea cofrajului. În ultimul caz, se prevede executarea unei supralărgiri a fundației în conformitate cu 5.16.

În condiții restrânse și pe o suprafață de sub 1000 m² așternerea amestecului poate fi executată cu un excavator cu echipament suspendat.

8.6 Instalarea coardei de ghidaj

8.6.1 La așternerea amestecului de beton de ciment cilindrât, utilizând echipamente cu sistem de urmărire a cotelor de nivel, pe toată lungimea de lucru se instalează stâlpi cu o coardă de ghidaj întinsă (figura 1).

8.6.2 Stâlpii cu coardă de ghidaj pentru așternerea amestecului de beton cilindrât se instalează din două părți ale fișiei.

8.6.3 La instalarea coardei de ghidaj se execută următoarele operațiuni:

- divizarea secțiunilor de instalare a coardei de ghidaj astfel încât aceasta să se afle în afara gabariturilor echipamentelor în funcțiune;
- instalarea stâlpilor cu bare transversale și coarde la o distanță de cel mult 15 m între ele și de 4 - 6 m în curbe;
- fixarea troliului extensibil cu ancore la începutul și la capătul fiecărei secțiuni;
- întinderea coardei de ghidaj și instalarea ei în canalul barei;
- scoaterea pe linia de amplasare a coardei în planul cotelor de proiect ale suprafeței îmbrăcămintei;
- verificarea cotelor de nivel ale instalării coardei de ghidaj, utilizând nivelmetrul;
- remedierea defecțiunilor constatate în instalarea coardei de ghidaj.

8.6.4 Înainte de instalarea coardei de ghidaj trebuie restabilită axa drumului cu divizarea stratului în execuție al fundației din beton de ciment cilindrât în rânduri longitudinale.

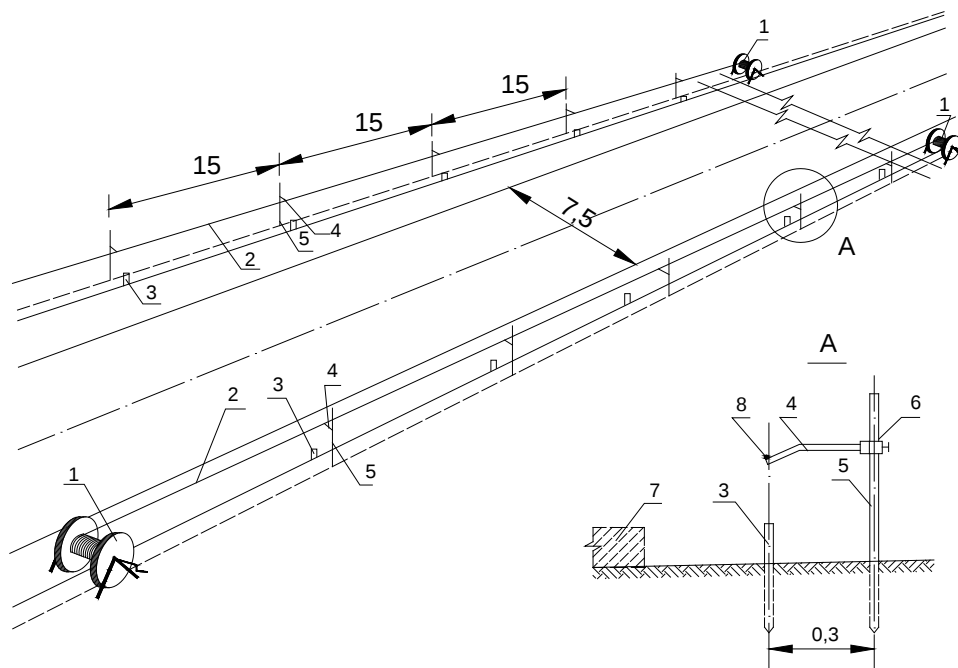


Figura 1 Planul schematic al sectorului de instalare a coardei de ghidaj.

1 – tamburul de întindere și troliul; 2 – coarda de ghidaj; 3 – țărșul de nivelare; 4 – bara transversală;
5 – stâlpul de metal; 6 – clemă cu șurub; 7 – fundația în execuție; 8 – tăietură pentru sfoară.

8.6.5 Folosind cotele de proiect ale planului de așternere a stratului de îmbrăcăminte, se calculează cotele îmbrăcămintii la toate punctele intermediare de instalare a stâlpilor. Luând în calcul profilul transversal, se determină cotele muchiilor rândului în execuție și cotele poziționării coardei în funcție de panta transversală și distanța de la coardă până la muchia rândului stratului inferior.

8.6.6 Pentru instalarea stâlpilor, la începutul și la capătul sectorului se trasează un profil transversal pe care, la distanța acceptată de la axa transversală a rândului, se instalează stâlpii de start și cei finali, cu consolă și bară transversală. Apoi în secțiune, folosind teodolitul, se instalează stâlpii intermediari.

8.6.7 Bară transversală trebuie să fie amplasată la o înălțime de 0,3 - 0,6 m față de suprafața stratului fundației.

8.6.8 Bară transversală va fi instalată, folosind nivelmetrul, la cota de altitudine calculată pentru acest punct, și fixată cu o clemă cu șurub.

8.6.9 La o distanță de 10 m de stâlp, la începutul sectorului pe suprafața stratului inferior se fixează un troliu pentru întinderea coardei de ghidare, la aceeași distanță de stâlpul final la capătul sectorului se instalează o ancoră în stratul fundației. Între troliu și stâlpul inițial, ancora și stâlpul final se instalează doi stâlpi intermediari cu console și bare, instalate în descresștere spre troliu și ancoră pentru a înlătura sarcina de pe stâlpul de lucru inițial și final, barele transversale. De pe tamburul troliului se desfășoară coarda și se fixează pe ancoră. Cu troliul se întinde coarda de ghidaj (un cablu de metal cu diametrul cuprins între 2 și 3 mm), amplasat pe suprafața stratului fundației, controlând efortul de întindere a coardei de ghidaj.

8.6.10 Sfoara pentru trasat întinsă se introduce în canalul (tăietura) barei transversale. Se interzice întinderea coardei introduse în tăieturile barelor transversale.

8.6.11 După instalarea coardei de ghidaj întinse în canalul barei transversale, se efectuează nivelarea sforii în plan după teodolit și verificarea conformității pozițiilor de altitudine ale barelor transversale de pe stâlpi cu datele de proiect.

8.6.12 Devierea cotelor de altitudine ale coardei de ghidaj de la cele proiectate nu va depăși ± 3 mm.

8.6.13 După încheierea lucrărilor de executare a fundației din beton de ciment cilindrât, coardele se demontează.

8.7 Așternerea amestecului de beton de ciment cilindrât

8.7.1 Așternerea amestecului de beton de ciment cilindrât trebuie executată pe tronsoane separate cu o lungime de 20 - 30 m, pentru a asigura o rezervă de lucru pentru mecanismele de repartizare și de compactare. Amestecul de beton repartizat și profilat trebuie compactat imediat.

Grosimea stratului așternut va fi cu 5 % – 10 % mai mare decât grosimea în stare compactată la utilizarea repartizorului de asfalt și cu 15 % – 20 % – la utilizarea repartizorului de beton sau a profilatorului, și trebuie precizată în procesul lucrului.

8.7.2 Defecțiunile de suprafață a fundației (adâncituri, discontinuități), constatate la așternerea amestecului de beton, trebuie remediate după prima trecere a compactoarelor.

8.7.3 Este interzisă adăugarea apei în amestecul de beton care vizual și-a pierdut lucrabilitatea inițială.

8.7.4 Intervalul de timp de la producerea amestecului rigid de beton până la compactarea finală nu va depăși 90 de minute, iar în caz de utilizare a întârzierilor de priză – două ore. Betonul cilindrât nu va fi lăsat în stare intactă mai mult de treizeci (30) minute.

8.8 Compactarea amestecului de beton

8.8.1 Mecanismele de compactare a amestecului de beton urmează să fie selectate cu condiția ca amestecul să poată fi compactat preponderent într-un strat.

8.8.2 Compactarea amestecului de beton rigid se efectuează cu zvenoul de compactoare.

8.8.3 Componenta zvenoului de compactoare și regimul de lucru al acestora se determină printr-o compactare de probă, cu condiția asigurării vitezei de deplasare a fluxului, a densității solicitate și ținând cont de restricțiile de timp menționate la p. 8.6. Numărul, tipul și regimul de lucru ale compactoarelor se determină pe baza rezultatelor compactării de probă.

8.8.4 Cilindrarea va fi executată de la acostamente spre axa drumului, precum este arătat în figura 2. Valțurile rulourilor trebuie să fie curate pe tot parcursul de compactare a amestecului.

8.8.5 La compactarea după schema prezentată în figura 3, între două benzi adiacente se formează un rost „proaspăt” (compactarea benzii adiacente se efectuează peste cel mult 90 de minute).

8.8.6 La așternerea benzii adiacente în termene mai mari de 90 de minute, se formează un rost longitudinal „rece” (betonul s-a întărit) (v. figura 4 etapa I). Înainte de repartizarea amestecului pe banda adiacenta, suprafața verticală a marginii betonului întărit va fi curățată minuțios și umezită cu apă (etapa II).

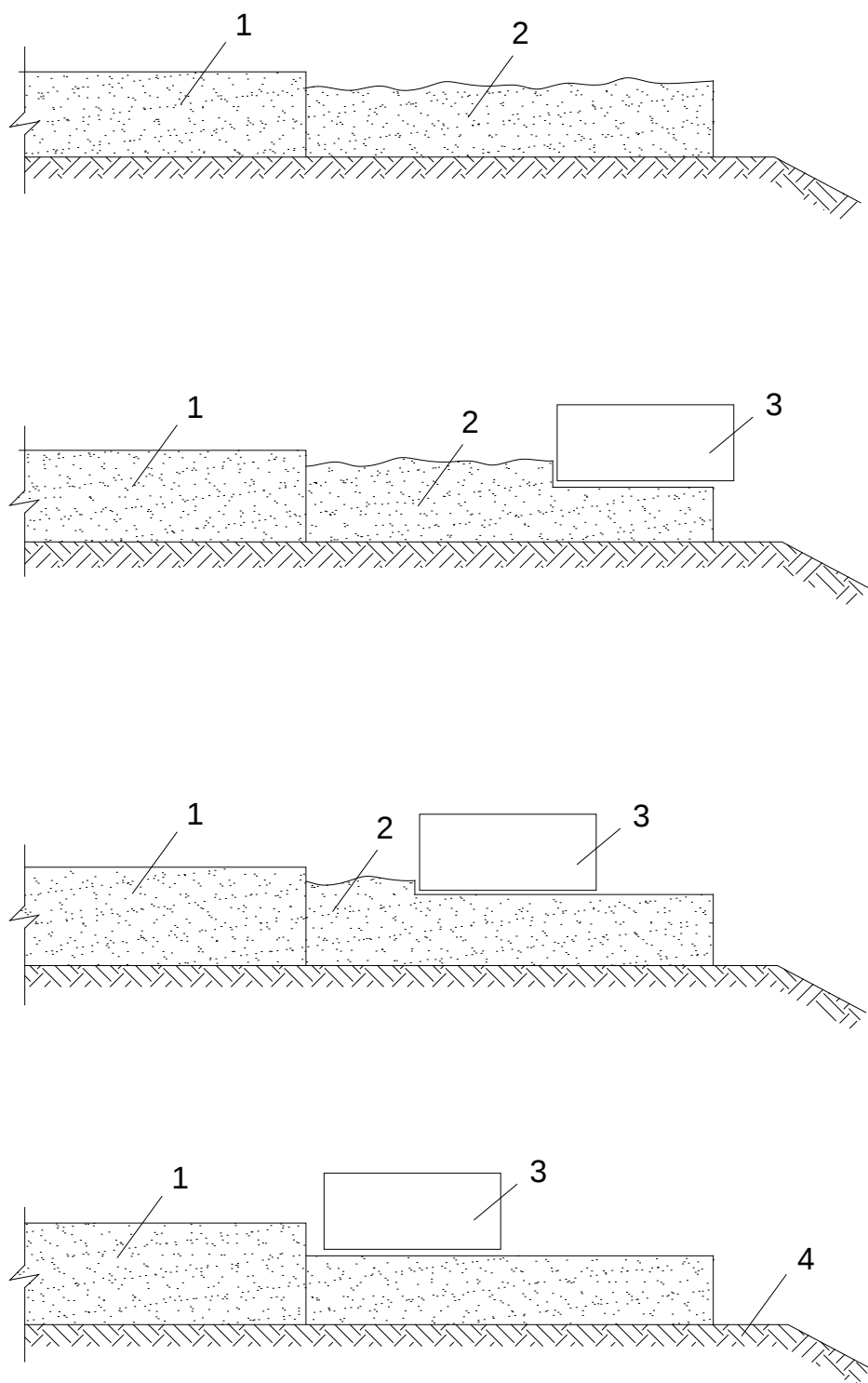


Figura 2 Schema tehnologică a executării fundației (cilindrării) la repartizarea amestecului de beton pe toată lățimea acestuia.

1 – stratul fundației din beton de ciment cilndrat, așternut anterior; 2 – amestecul de beton al fundației, distribuit pe toată lățimea; 3 – valțul compactorului; 4 – acostamentul drumului.

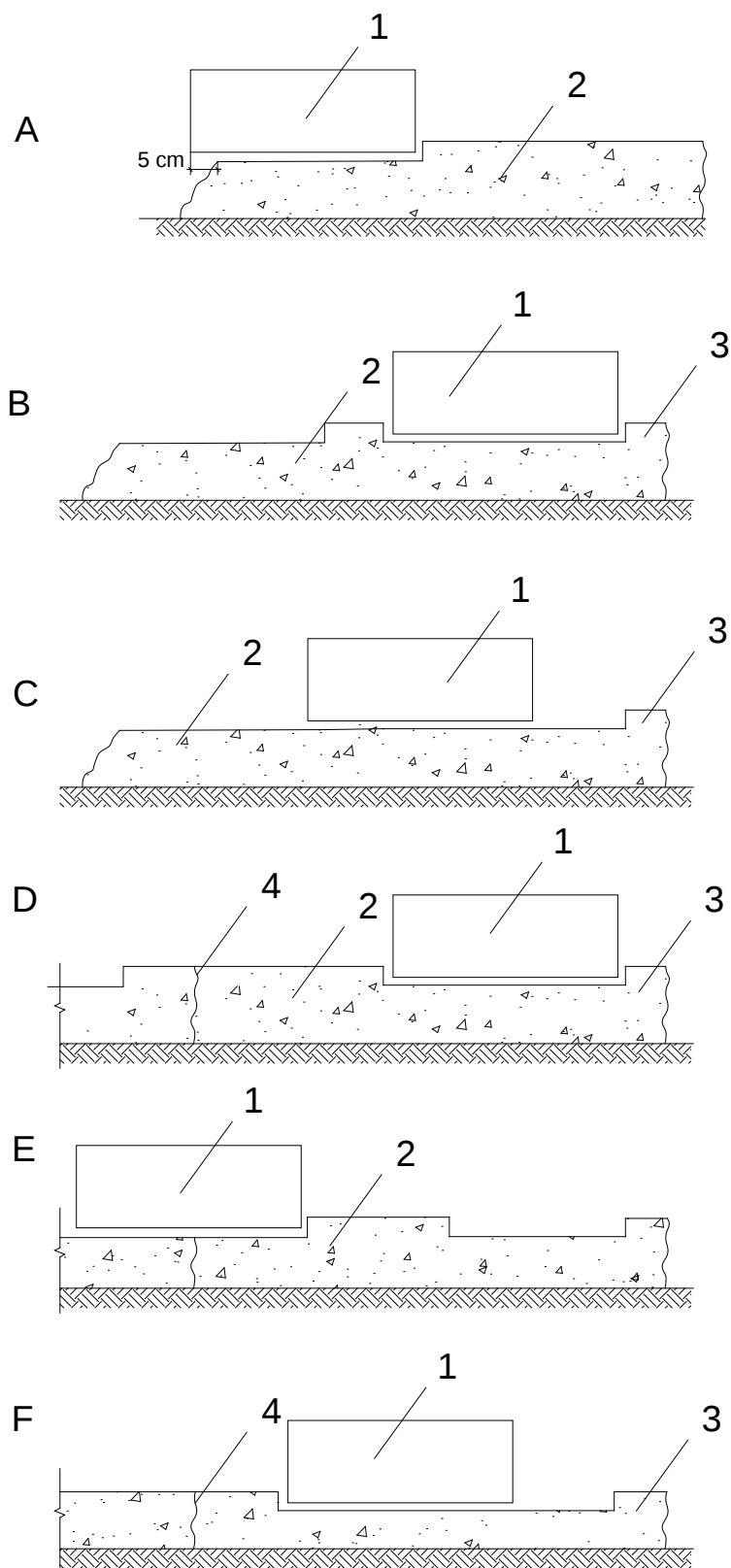


Figura 3 Schema de compactare a benzilor adiacente proaspăt așternute ale fundației din beton de ciment cilindrât (secțiunea transversală).

1 – valțul compactorului; 2 – fundația din beton proaspăt așternut; 3 – marginea longitudinală necompactată de la 30 până la 45 cm; 4 – rostul „proaspăt” longitudinal; A – E – etapele de compactare a betonului proaspăt așternut.

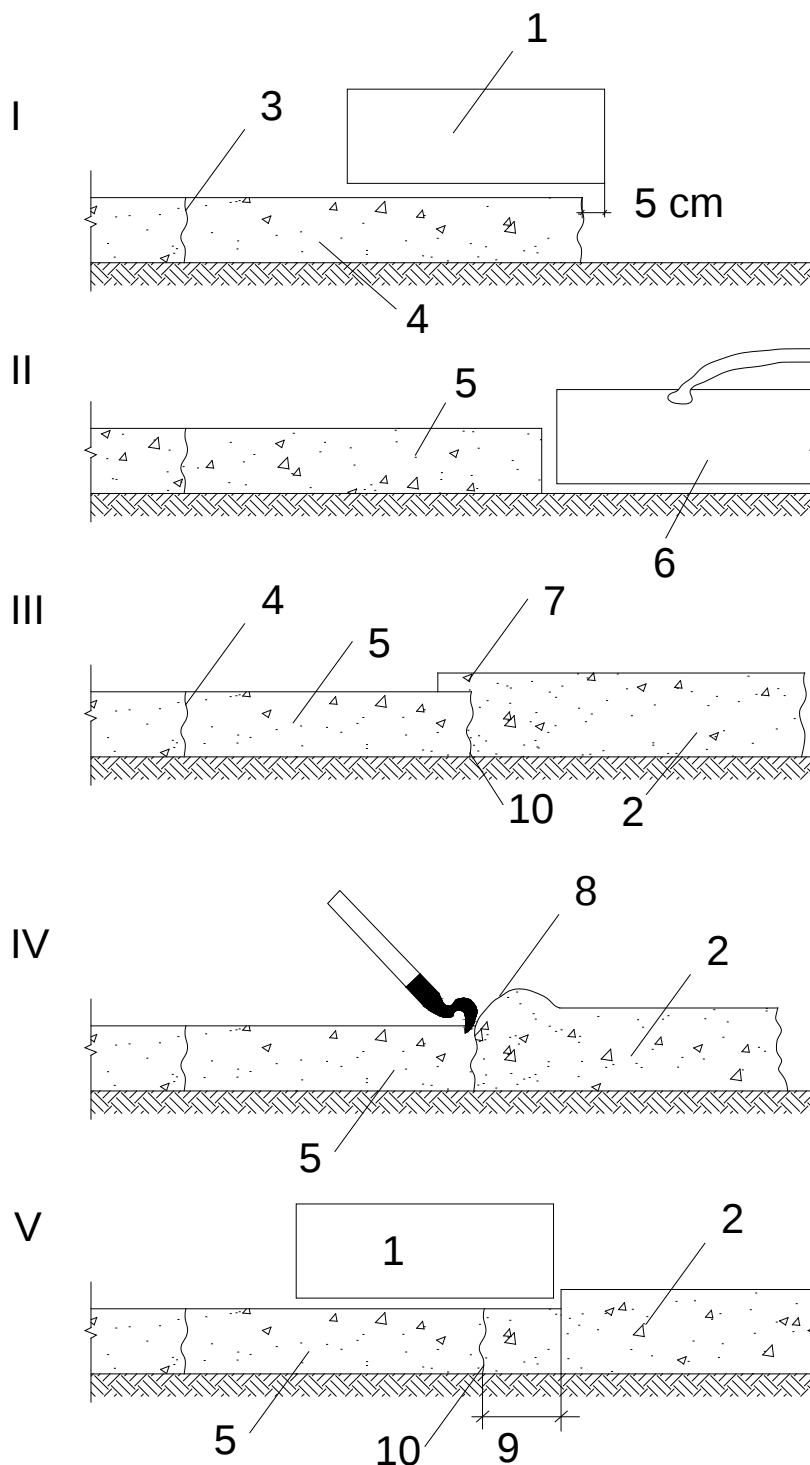


Figura 4 Schema de compactare a benzii longitudinale a fundației, aderentă la betonul întărit, cu executarea rostului longitudinal „rece”.

1 – valțul compactorului; 2 – fundația din beton proaspăt așternut; 3 – rostul „proaspăt” longitudinal; 4 – beton compactat; 5 – beton întărit; 6 – cuțitul grederului; 7 – rostul „rece” acoperit (cu ~7 cm) cu beton proaspăt; 8 – deplasarea betonului proaspăt așternut în afara limitelor rostului „rece”; 9 – compactarea betonului proaspăt așternut peste rostul „rece”; 10 – rost „rece”; I – V – etapele de formare a rostului „rece”.

8.8.7 La repartizarea amestecului de beton pe a doua bandă, în zona adiacentă, amestecul de beton acoperă banda așternută de beton întărit pe o lățime cuprinsă între 7,5 și 8,0 cm (v. figura 4 etapa III).

Pe această bandă amestecul se deplasează manual spre betonul proaspăt așternut, formând un val (v. figura 4 etapa IV), și apoi cu ruloul compactor (cu vibratorul deconectat) rostul se compactează în 2 – 3 treceri, cuprinzând banda de beton proaspăt așternut cu lățimea de 30 cm (v. figura 4 etapa V).

8.8.8 Până la atingerea densității cerute, compactarea se efectuează după schema următoare:

- primele 2 – 4 treceri se execută cu compactorul cu masa cuprinsă între 6 și 7 t în regim static (fără vibrație);
- la prima trecere pe toată lățimea benzii, valțul director al compactorului trebuie să fie situat înainte în sensul mișcării, iar în cele următoare – din urmă, fiecare următoare trecere trebuie să acopere urma precedentă cu 10 % din lățimea valțului director;
- după încheierea compactării fără vibrație trebuie executată compactarea fundației din beton cu un compactor cu masa de 6 - 7 t în 4 – 6 treceri cu vibrație, totodată primele 2 – 3 treceri trebuie efectuate cu o frecvență a vibrației de 30 Hz și o amplitudine maximă, iar cele următoare – cu o frecvență a vibrației de 45 - 50 Hz și o amplitudine minimă;
- compactarea finală se execută cu un compactor cu masa de 12 - 16 t după aceeași schemă de deplasare ca și în cazul compactorului cu masa de 6 - 7 t, în 6 – 8 treceri pe aceeași urmă cu vibrație, totodată primele 3 – 4 treceri vor fi efectuate cu o frecvență a vibrației de 30 - 35 Hz, iar cele următoare – cu o frecvență a vibrației de 45 - 50 Hz.

8.8.9 La utilizarea compactorului cu pneuri cu masa cuprinsă între 20 și 24 t pentru compactarea finală trebuie executate 8 – 10 treceri pe aceeași urmă.

8.8.10 Compactarea cu compactor vibrator cu rulouri nrtede cu masa de 9 - 10 t are loc după schema următoare: primele 3 – 4 treceri – fără vibrație, următoarele 8 – 10 treceri – cu vibrație, totodată primele treceri se execută cu ruloul vibrator activ la o frecvență de 30 - 35 Hz, iar cele următoare – cu o frecvență a vibrației de 45 - 50 Hz.

8.8.11 Viteza de mișcare la compactare va fi: a compactoarelor cu masa de 6 - 7 t fără vibrație – de la 2 până la 4 km/h, cu aceeași masă, dar cu vibrație – de la 1,5 până la 2 km/h; a compactoarelor cu masa de 12 - 16 t cu vibrație – de la 2 până la 3 km/h; a compactoarelor cu pneuri – de la 5 până la 8 km/h; a compactoarelor cu masa de 9 - 10 t fără vibrație – de la 2 până la 3 km/h, cu aceeași masă, dar cu vibrație – de la 1,5 până la 2 km/h.

8.8.12 În procesul de compactare, nu se permite oprirea compactorului cu vibratoarele active. Vibratoarele se deconectează la o distanță de 2,0 m până la oprirea compactorului. În caz contrar, la suprafața stratului se formează denivelări. Mașinistul compactorului trebuie să regleze viteza de deplasare a compactorului, precum și amplitudinea și frecvența de vibrație a rulourilor.

8.9 Lungimea optimă pentru compactarea stratului fundației trebuie să constituie de la 20 până la 30 m, pentru că între prepararea și compactarea amestecului de beton trebuie să treacă maxim 2 ore.

8.10 În timpul compactării amestecului de beton rigid, compactoarele trebuie să fie în mișcare continuă și uniformă. Se interzice oprirea compactoarelor pe un strat necompactat sau schimbarea bruscă a sensului de deplasare.

8.11 Conectarea-deconectarea vibrației și reversul trebuie efectuate în afara benzii care se compactează, în timpul mișcării compactorului. În cazuri excepționale, dacă este necesară oprirea compactorului pe stratul care se compactează, trebuie oprită în prealabil vibrația cu 2,0 m înainte de oprirea completă a compactorului.

Rulourile compactorului trebuie curățate și umezite în afara stratului care se compactează.

Deplasarea compactorului de pe o bandă care se compactează pe alta va fi executată doar pe sectorul compactat anterior.

8.12 Amestecul de beton se compactează până la densitatea, caracterizată prin coeficientul de

compactare $K_{comp} = 0,98$ din cea obținută la elaborarea rețetei. Un criteriu orientativ în finalizarea compactării este lipsa urmei pe suprafața stratului fundației la trecerea cilindrului compactor greu.

Concluzia finală privind gradul de compactare atins va fi dată conform rezultatelor încercărilor de laborator.

8.13 Rosturile de contracție se taie în betonul întărit cu un disc, în conformitate cu proiectul și cu BCH 139-80 [3].

8.14 Rosturile de lucru la sfârșitul schimbului de lucru se execută cu ajutorul unor construcții suport din metal pe toată lățimea și înălțimea stratului care se așterne. Se admite executarea rostului de lucru, aplicând un cofraj din scânduri-suport de lemn.

Construcțiile de metal sau scândurile - suport vor fi fixate cu pivoți de stratul inferior pentru a exclude deplasarea acestora. De-a lungul rostului de lucru amestecul se compactează suplimentar prin compactarea manuală cu maiul a suprafeței, cu adaos de amestec pe bandă cu lățimea de până la 0,5 m. La începutul turei următoare, scândura va fi înlăturată și așternerea amestecului se va continua prin îmbinare cu cel anterior.

De regulă, rosturile de lucru trebuie să coincidă cu rosturile de contracție, prevăzute în proiect.

La sfârșitul turei, se admite efectuarea unei rampe cu tăierea ulterioară a betonului cu tăietorul de rosturi și realizarea unui rost de lucru pe toată grosimea și lățimea de proiect a secțiunii.

8.15 Întreținerea betonului din amestec de beton rigid trebuie efectuată în conformitate cu cerințele punctelor 12.25, 12.26, 12.47 din СНиП 3.06.03 și BCH 139-80 [3].

Întreținerea betonului proaspăt așternut trebuie efectuată imediat după finalizarea compactării și continuată până la atingerea rezistenței de proiect sau până la executarea îmbrăcăminții.

Pentru întreținere va fi utilizat un material peliculogen diluat cu apă, care trebuie aplicat pe suprafață în două straturi cu o normă de consum cuprinsă între 200 și 250 g/m² pentru fiecare strat. Al doilea strat trebuie aplicat după formarea peliculei primului strat (în limitele de 30 - 60 de minute).

Materialul peliculogen va fi aplicat uniform, fără omisiuni, pe toată suprafața, incluzând fețele laterale.

La tăierea rosturilor pe locurile în care s-a constatat deteriorarea peliculei, materialul peliculogen trebuie aplicat repetat.

8.16 Cel mai eficient este acoperirea fundației din beton de ciment cilindrât cu straturi de beton asfaltic imediat după compactarea și finisarea suprafeței betonului de ciment cilindrât, cu o pauză între așternerea straturilor de cel mult patru ore, fără a admite uscarea betonului. În acest caz, întreținerea betonului nu se efectuează.

Dacă potrivit condițiilor de executare a lucrărilor acoperirea fundației din beton de ciment cilindrât imediat după așternerea acesteia este imposibilă, atunci se admite executarea straturilor superioare ale îmbrăcăminții rutiere atunci când betonul atinge o rezistență de cel puțin 70 % din cea proiectată.

8.17 Circulația utilajelor rutiere și a transportului public pe fundația din beton de ciment cilindrât, executată fără pauză tehnologică, se permite după ce betonul cilindrât atinge 70 % din rezistența de marcă.

8.18 Până la executarea acostamentului se interzice ieșirea de pe fundație și intrarea pe aceasta dinspre fețele laterale fără execuția unei rampe.

8.19 Acostamentele se execută după ce betonul atinge o rezistență nu mai mică decât cea proiectată.

9 Controlul lucrărilor de execuție și evaluarea conformității

9.1 La execuția îmbrăcăminților rutiere cu fundații din beton de ciment cilindrat, controlul lucrărilor se va efectua în conformitate cu ГОСТ Р 53231 [18], СНиП 3.06.03.

9.2 La prepararea amestecului de beton de calitate stabilită, producătorul trebuie să verifice și să evalueze:

- la controlul de intrare – calitatea materialelor, care urmează a fi utilizate la prepararea a amestecului de beton de ciment și conformarea lor prevederilor documentelor normative, utilizate la prepararea lor, precum și regulamentului tehnologic al executorului de lucrări sau cărții de alegere a compoziției;
- la controlul operațional – parametrii de funcționare a echipamentelor și ai procesului tehnologic de fabricare a amestecurilor de beton și conformitatea acestora cu regulamentului tehnologic;

- la controlului de predare-primire – cantitatea și indicii de calitate ai amestecului de beton și ai betonului, normate în contractul de livrare a amestecului de beton și în documentele tehnico-normative (ГОСТ 7473, ГОСТ 26633).

9.3 Înainte de începutul livrării amestecului de beton de calitate prestabilită, consumatorul primește informația privind caracteristicile materialelor folosite și compoziția amestecului de beton, precum și rezultatele încercărilor preliminare ale amestecurilor de beton și betoanelor cu această compoziție conform indicatorii necesari.

9.4 Rezultatele încercărilor de predare-primire și periodice ale tuturor indicatorilor normați ai amestecului de beton trebuie să fie cuprinse în documentul întocmit în conformitate cu anexa ГОСТ 7473. Rezultatele determinării rezistenței betonului la vârsta de proiect (28 de zile) și altă vârstă normată (3 zile sau 7 zile) trebuie obținute la cel târziu 3 zile după efectuarea încercărilor, iar în caz de neconfirmare a indicatorilor de calitate normați ai betonului – în ziua obținerii rezultatelor.

9.5 La livrarea amestecului de beton consumatorul trebuie să primească documentația de însoțire pentru fiecare lot de amestec de beton: documentul întocmit în conformitate cu anexa ГОСТ 7473 și raportul de încercări conform ГОСТ 18105 ale indicatorilor normați ai betonului.

9.6 Executantul lucrărilor este în drept să efectueze o verificare de control a cantității și calității amestecului de beton și a indicatorilor de calitate normați ai betonului, folosind metodele și regulile de control, prevăzute în ГОСТ 7473.

9.7 Principalele tipuri, volumul și metodele de control al materialelor folosite, al amestecului de beton și betonului sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2 – Parametrii controlați

Indicatorul	Valoarea indicatorului	Volumul de încercări	Metoda de control
Dimensiunea maximă a agregatului	40 mm	Pentru fiecare lot, cel puțin o dată în săptămână	ГОСТ 8269.0
Umiditatea agregatelor - pietrei sparte - nisipului	Efectivă	Cel puțin o dată în tură și după căderea precipitațiilor	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735
Lucrabilitatea (rigiditatea) amestecului de beton	40 – 80 s peste 30 min după încheierea malaxării amestecului	Pentru fiecare lot, cel puțin o dată în tură	ГОСТ 10181
Rezistența betonului la compresiune și întindere prin încovoiere la vârsta de 7 și 28 de zile și/sau 90 de zile	Efectivă și nu mai puțin decât cea de proiect la vârsta de proiect	Cel puțin o serie în 24 de ore (3 cilindri) pentru fiecare vârstă cu aplicarea coeficientului $K=1,325$, conform p. 4.3.	BCH 139-80 [3]
Rezistența la îngheț-dezghet	Cel puțin 50 de cicluri	O dată în trimestru	ГОСТ 10060.1

9.7.1 Metode alternative accelerate de determinare a calității lucrărilor de aplicare a betonului cilindrat

Contractantul poate aplica metode alternative de control al calității betonului cilindrat pus în operă pe șantierul de construcții. Acestea pot servi la identificarea imediată a sectoarelor cu grad necorespunzător de compactare în vederea ameliorării și îmbunătățirii acestora. Aceste metode alternative nu pot înlocui metodele standard de recepție finală a lucrărilor.

Aparatul nuclear de măsurare a densității (NDG) pentru calculul gradului de compactare a betonului cilindrat

Determinarea in-situ a densității betonului cilindrat poate fi efectuată prin utilizarea unui aparat nuclear de măsurare a densității conform ASTM C 1040, prin utilizarea aparatelor cu o singură sondă sau cu sondă dublă. Densitatea in-situ poate fi determinată prin metoda retrodifuziei (prin localizarea sondelor la sau aproape de suprafața stratului) sau metoda de transmisie directă (sonda este introdusă într-o gaură ștanțată în stratul de beton cilindrat).

Testele de determinare a densității in-situ trebuie efectuate în locații aleatorii pentru segmente de suprafață de 500 m². La verificarea de structuri rutiere densitatea prin metoda nucleară este determinată cu o frecvență de 1 test la fiecare 30 m.

Determinarea rezistenței mecanice pe mostre de control. Utilizarea ciocanului vibrator.

Rezistența la compresiune și întindere prin despicare a betonului cilindrat poate fi măsurată în conformitate cu ASTM C 1435 pe cilindri folosind la fabricarea lor ciocanul vibrator. Ciocanul cu impact este un ciocan electric vibrator, dotat cu o placă cu diametrul de 140 mm montată pe un ax. Ciocanul pentru compactare are o greutate de aproximativ 6.5 până la 9.5 kg și operează la o frecvență de 2000 până la 2400 de lovituri pe minut. Mostrele obținute pot fi ulterior testate la vârste la alegerea Contractantului.

9.8 Controlul asupra efectuării lucrărilor de executare a fundației din beton de ciment cilindrat

9.8.1 Controlul la locul de betonare a îmbrăcămintei și fundației din beton de ciment cilindrat se efectuează în conformitate cu normele în vigoare ale ГОСТ 18105, ГОСТ 7473, ГОСТ 26633, СНиП 3.06.03.

9.8.2 La efectuarea lucrărilor de executare a îmbrăcămintei și fundației din beton de ciment cilindrat se controlează următorii parametri (СНиП 3.06.03):

- corectitudinea instalării coardei de ghidaj conform 8.5;
- lățimea și grosimea stratului amestecului care se repartizează conform СНиП 3.06.03 și 5.6, 5.16;
- continuitatea amestecului repartizat – vizual;
- interspațiul sub rigla cu lungimea de 3 m conform СНиП 3.06.03.

Planeitatea și panta transversală a îmbrăcămintei și fundației așternute din beton de ciment cilindrat se controlează cu ajutorul unei rigle de trei metri la intervale de cel puțin 20 m conform ГОСТ 30412.

9.8.3 Având în vedere particularitățile tehnologice ale construcției îmbrăcăminții și fundației din beton de ciment cilindrat, laboratorul trebuie să controleze suplimentar gradul de compactare a stratului de beton așternut pe toată grosimea, prin metoda dezlocuirii de material sau cu dispozitivul КП-120 conform ГОСТ 28514, potrivit calculului trei măsurări la 10000 m² de fundație, cu înscrierile corespunzătoare în registrul de control al efectuării lucrărilor.

9.8.4 În cadrul lucrărilor de protecție a betonului trebuie controlate (punctul 12.58 din СНиП 3.06.03):

- normele de turnare a materialului pelicologen conform 8.14;

- uniformitatea repartizării materialului peliculogen conform punctului 8.14.

9.8.5 Cerințele care trebuie îndeplinite și controlate la executarea fundațiilor din beton de ciment cilindrât sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 5 – Controlul operațional la locul de betonare a fundației

Parametrii controlați	Valoarea cerințelor normative	Volumul de încercări	Metoda de control
Durata de aflare a amestecului în mijlocul de transport, cel mult, la temperatura aerului, °C: - de la 20 până la 30 - sub 20	30 min 60 min	Fiecare mașină	Măsurarea timpului
Lucrabilitatea amestecului de beton, cel mult	40 – 80 s	Cel puțin o dată în tură și suplimentar la măsurarea lucrabilității	ГОСТ 7473 ГОСТ 10181
Densitatea amestecului de beton	În conformitate cu selectarea compoziției betonului	Cel puțin o dată în tură și suplimentar la modificarea indicatorilor, ГОСТ 7473	ГОСТ 10181
Rezistența betonului după mostrele de control (la compresiune și la întindere prin încovoiere), care se întăresc în condiții normale	Nu mai mică decât clasa de beton proiectată	În fiecare tură, ГОСТ Р 53231 [18]	ГОСТ 10180
Rezistența la îngheț-dezgheț a betonului după mostrele de control, care se întăresc în condițiile de întărire a construcției	Nu mai mică decât clasa de beton proiectată	Cel puțin o dată în 6 luni, СНиП 3.06.03-85	ГОСТ 10060.2 a doua metodă de bază sau a treia accelerată
Distanța dintre stâlpii pentru coarda de ghidaj, cel mult: pe linie dreaptă în curbe	15 m 4 – 6 m	La instalarea sforii	Măsurare cu ruleta
Devierea cotelor efective de la cele proiectate, cel mult, pentru: coarda de ghidaj cofrajul de inventar ușurat	± 5 mm ± 5 mm	La fiecare stâlp La fiecare îmbinare	Ridicare cu nivelmetrul
Consumul de materiale peliculogene	Potrivit recomandărilor de utilizare	O dată în tură	Prin calcul după consumul pentru suprafața prestabilită
Uniformitatea aplicării materialului peliculogen	Culoarea suprafeței trebuie să fie uniformă	O dată în tură	Prin calcul după consumul pentru suprafața prestabilită
Calitatea peliculei de protecție formate pe suprafața îmbrăcăminte din beton	Pe sectorul de îmbrăcăminte cu dimensiunea de 20x20 cm cu soluția de acid clorhidric 10 % sau soluție de fenofaleină 1 %	De două ori în tură	Conform anexei Г

Anexa A
(informativă)

Grosimea straturilor constructive ale structurii rutiere cu îmbrăcăminte de beton asfaltic pe fundație din beton de ciment

Tabelul A.1

Amplitudinea variației temperaturii la suprafața îmbrăcăminte °C	Intensitatea traficului, veh. / 24 de ore										
	2- 3 benzi					4 benzi și mai mult					
	200	500	1000	3000	5000	7000	10000	15000	20000	30000	40000
	Grosimea straturilor constructive, cm $\frac{asf.bet.}{cim.bet.}$										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Marca de beton M75 (B5)											
10	-	-	$\frac{9}{26}$	$\frac{10,5}{26}$	$\frac{10,5}{27}$	$\frac{9}{29}$	$\frac{9,5}{29}$	$\frac{10,5}{29}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{11,5}{29}$
11	$\frac{9,5}{23}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{9}{27}$	$\frac{10}{28}$	$\frac{12}{26}$	$\frac{11}{27}$	$\frac{11,5}{27}$	$\frac{12}{27}$	$\frac{12,5}{27}$	$\frac{13}{27}$	$\frac{13,5}{27}$
12	$\frac{10}{23}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{11}{25}$	$\frac{12,5}{25}$	$\frac{12}{27}$	$\frac{13,5}{24}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{14}{25}$	$\frac{12}{29}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{13}{29}$
13	$\frac{10}{24}$	$\frac{10}{26}$	$\frac{11,5}{25}$	$\frac{12,5}{26}$	$\frac{14,5}{24}$	$\frac{13,5}{25}$	$\frac{14}{25}$	$\frac{14}{26}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{15}{26}$	$\frac{16}{25}$
Marca de beton M100 (B7,5)											
10	$\frac{6,5}{22}$	$\frac{7}{23}$	$\frac{8}{23}$	$\frac{9,5}{23}$	$\frac{9,5}{24}$	$\frac{8}{26}$	$\frac{8,5}{26}$	$\frac{9}{26}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{10}{26}$	$\frac{11}{25}$
11	$\frac{6,5}{23}$	$\frac{8,5}{22}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{9,5}{24}$	$\frac{11}{23}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{10,5}{24}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{12}{23}$	$\frac{12}{24}$	$\frac{13}{23}$
12	$\frac{8,5}{21}$	$\frac{9}{22}$	$\frac{10}{22}$	$\frac{11,5}{22}$	$\frac{11,5}{23}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{10,5}{25}$	$\frac{13}{22}$	$\frac{11,5}{25}$	$\frac{12}{25}$	$\frac{13}{24}$
13	$\frac{9}{21}$	$\frac{9}{23}$	$\frac{10}{23}$	$\frac{11,5}{23}$	$\frac{13}{21}$	$\frac{12,5}{22}$	$\frac{13}{22}$	$\frac{13,5}{22}$	$\frac{14}{22}$	$\frac{14,5}{22}$	$\frac{15}{22}$
Marca de beton M150 (B12,5)											
10	$\frac{6,5}{20}$	$\frac{7}{21}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{8}{23}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{9}{22}$	$\frac{9,5}{22}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{10,5}{22}$	$\frac{11}{22}$	$\frac{11,5}{22}$
11	$\frac{8,5}{18}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{10}{19}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{10,5}{21}$	$\frac{11}{21}$	$\frac{11,5}{21}$	$\frac{12}{21}$	$\frac{12,5}{21}$	$\frac{11,5}{23}$
12	$\frac{8,5}{19}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{10,5}{19}$	$\frac{12}{19}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{12,5}{19}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{13,5}{19}$	$\frac{12,5}{21}$	$\frac{14,5}{19}$	$\frac{13,5}{21}$
13	$\frac{9}{19}$	$\frac{9,5}{20}$	$\frac{10,5}{20}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{14}{18}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{13,5}{19}$	$\frac{13,5}{20}$	$\frac{14,5}{19}$	$\frac{15}{19}$	$\frac{15,5}{19}$
Marca de beton M200 (B15)											
10	$\frac{5,5}{19}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{8,5}{21}$	$\frac{9}{21}$	$\frac{9,5}{21}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{10,5}{21}$
11	$\frac{5,5}{20}$	$\frac{8}{18}$	$\frac{9}{18}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{10,5}{19}$	$\frac{9,5}{20}$	$\frac{10}{20}$	$\frac{10,5}{20}$	$\frac{11,5}{19}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{12,5}{19}$
12	$\frac{7,5}{18}$	$\frac{8}{19}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{11}{18}$	$\frac{11}{19}$	$\frac{11,5}{18}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{12,5}{18}$	$\frac{11,5}{22}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{12,5}{20}$
13	$\frac{9,5}{16}$	$\frac{10}{17}$	$\frac{9,5}{19}$	$\frac{11}{19}$	$\frac{13}{17}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{12,5}{18}$	$\frac{13}{18}$	$\frac{13,5}{18}$	$\frac{14}{18}$	$\frac{14,5}{18}$

Notă - Grosimile straturilor pot fi precizate și verificate în conformitate cu Instrucțiunea pentru proiectarea structurilor rutiere rigide (BCH -197).

Bibliografie

- [1] Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91) Москва 2004 г.
- [2] «Межремонтные сроки проведения капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них» утвержденные Приказом министра транспорта РФ № 157 от 01.11.2007.
- [3] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 139-80, Инструкция по строительству цементобетонных покрытий автомобильных дорог
- [4] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 25-93, Рекомендации по расчету и технологии устройства оптимальных конструкций дорожных одежд с армирующими прослойками при строительстве, реконструкции и ремонте дорог с асфальтобетонными покрытиями.
- [5] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 8-89, Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог
- [6] Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог, ВСН 24-88, Раздел 13
- [7] CP D.02.01-96 Охрана окружающей среды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог
- [8] ТУ 2296-041-00204949, «Сетка стекляннная нитепрошивная пропитанная для армирования асфальтобетонного дорожного и аэродромного пок.»
Изменение № 1
- [9] ТУ 6-36-0204229-625-90 «Разжижитель С-3. Технические условия»
- [10] ТУ 6-05-1626-82 «Заготовки из фторопласта – 4 и фторопласта - 4А общего назначения. Технические условия»
- [11] ТУ 6-188-81 УССР «Меламинформальдегидная анионоактивная смола МФ-АР (МФАС-Р-100П). Технические условия»
- [12] ТУ 64.11.02 «Водорастворимый препарат марки ВРП-1»
- [13] ТУ 13-0281036-05 «Лингосульффонаты технические. Технические условия.»
- [14] ОСТ 13-287-85 «Лигносульфонаты технические модифицированные ЛСТМ. Технические условия»
- [15] ТУ 69 БССР-350-82 «Пластификатор «Монолит-1»»
- [16] ТУ 6-02-696-76 «Жидкости ГЖЖ-10, ГЖЖ-11»
- [17] ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая Общие требования к организации и методам контроля качества
- [18] ГОСТ Р 53231-2008 Бетоны. Правила контроля оценки прочности

Traducerea autentică a documentului în limba rusă

Начало перевода

1 Область применения

1.1 Настоящий Свод правил распространяется на автомобильные дороги с основаниями, а также покрытиями устраиваемые на 1-ой стадии строительства дорожного покрытия (в дальнейшем покрытия) из укатываемого бетона, устанавливает правила допуска по качеству компонентов укатываемого бетона, разработки рецептов, контроля качества бетона на бетонном узле а также на строительном объекте, правила перевозки бетона, производства работ и контроля их выполнения.

2 Нормативные ссылки

NCM D.02.01-2015	Проектирование автомобильных дорог общего пользования
СНиП 3.06.03-85	Автомобильные дороги
CP D.02.08-2014	Проектирование нежестких дорожных одежд
ГОСТ 7473-94	Смеси бетонные. Технические условия
ГОСТ 8267-93	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 8269.0-97	Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний
ГОСТ 8735-88	Песок для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ 8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 10060.1-95	Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости
ГОСТ 10060.2-95	Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многовариантном замораживании и оттаивании
ГОСТ 10178-85	Портландцемент и шлакопортландцемент. ТУ
SM GOST 31108:2008	Cimenturi pentru construcții. Condiții tehnice
ГОСТ 22264-92	Цементы сульфатостойкие. ТУ
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
ГОСТ 10181-2000	Смеси бетонные. Методы испытаний
ГОСТ 18105-86	Бетоны. Правила контроля прочности
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24211-2008	Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия
ГОСТ 24640-91	Добавки для цемента. Классификация

ГОСТ 25192-82 ГОСТ 25621-83	Бетоны. Классификация и общие технические требования Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Классификация и общие технические требования
ГОСТ 26633-91	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
ГОСТ 28514-90	Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема
ГОСТ 30412-96	Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий
BSN-197-91	Инструкция по проектированию жестких дорожных одежд

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Institutul de Cercetări Științifice în Construcții "INCERCOM" I.Ș в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем Своде правил применены следующие термины и определения:

3.1 Заполнители: Минеральные материалы (песок, щебень, шлак, гравий), входящие в состав бетонных смесей.

3.2 Жесткая бетонная смесь: Бетонная смесь, характеризующаяся показателем удобоукладываемости на стандартном техническом вискозиметре в пределе 40-80 секунд, согласно ГОСТ 10181, значение, определенное на участке при доставке укладываемого бетона.

3.3 Укладываемый бетон: Бетон тяжелый, получаемый из жесткой бетонной смеси, уплотняемой укаткой (катками).

3.4 Класс бетона: Одно из нормируемых значений унифицированного ряда показателей качества бетона, принимаемого с гарантированной обеспеченностью.

3.5 Основание дорожной одежды: Несущая прочная часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои основания или грунт земляного полотна.

3.6 Покрытие: верхняя прочная часть дорожной одежды, непосредственно воспринимающая воздействие транспортной нагрузки, атмосферных факторов и защищающая нижележащие слои.

3.7 Морозостойкость: Способность сохранять физико-механические свойства при многократном переменном замораживании и оттаивании.

3.8 Холодный шов: Продольный шов между примыкающими полосами укладываемого бетона, когда полосы укладываются после окончания схватывания бетонной смеси.

3.9 Свежий стык: Продольный стык между примыкающими полосами укладываемого бетона, когда полосы укладываются до окончания схватывания (до 90 минут) бетонной смеси с целью их сращивания. *При свежем продольном стыке шов впоследствии не нарезается.*

4 Общие положения

4.1 При производстве укатанного бетона, будут использоваться цементы в соответствии с GOST 10178, SM GOST 31108 и/или ГОСТ 22264, предпочтительно цементы с коротким сроком схватывания, с высокой начальной прочностью (R) марки (класса) ПЦ500 Д0 (СЕМ I 42,5 R). В качестве отступления от этого правила, при температуре окружающей среды выше 25 °, применяются цементы с низкой температурой гидратации.

4.2 Монолитные цементобетонные покрытия и основания из укатываемого бетона следует устраивать при отсутствии атмосферных осадков в интервале температур воздуха от 5 °С до 30 °С. При температурах выше 30 °С, будут приняты специальные меры для сведения к минимуму потери влаги в бетоне, такие как охлаждение воды в смеси, сокращение времени от производства бетона до конечного уплотнения, или временное покрытие защитными пленками. Для обеспечения постоянно влажной поверхности и гидратации бетона, вне зависимости от температуры окружающей среды, поверхность постоянно увлажняется. Количество подаваемой воды не будет превышать 400 мл/м². Если основание или бетонное покрытие устраивают при температуре воздуха от 5 °С до 10 °С, то минимальная суточная температура должна быть выше 0 °С.

4.3 Для устройства покрытий и оснований из укатываемого бетона, уплотняемых укаткой, применяют тяжелые бетоны классов на сжатие В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20 (ГОСТ 26633), по прочности бетонов на растяжение при изгибе B_{btb} 1,2; B_{btb} 1,6; B_{btb} 2,0; B_{btb} 2,4; B_{btb} 2,8; B_{btb} 3,2; B_{btb} 3,6; B_{btb} 4,0, получаемые из жестких бетонных смесей.

Таблица 1 - Прочность бетонов на сжатие

Класс бетона по прочности	Средняя прочность бетона (R), кгс/см ²	Ближайшая марка бетона по прочности М	Отклонение ближайшей марки бетона по прочности класса, %
1	2	3	4
В5	65,5	М75	+14,5
В7,5	98,2	М100	+1,8
В10	131,0	М150	+14,5
В12,5	163,7	М150	-8,4
В15	196,5	М200	+1,8
В20	261,9	М250	-4,5

Таблица 2 - Прочность бетонов на растяжение при изгибе

Класс бетона по прочности	Средняя прочность бетона (R), кгс/см ²	Отклонение ближайшей марки бетона по прочности класса, %
1	2	3
B_{btb} 1,2	15,7	-4,5
B_{btb} 1,6	21,0	-4,8
B_{btb} 2,0	26,2	-4,6
B_{btb} 2,4	31,4	-4,5
B_{btb} 2,8	36,7	-4,6
B_{btb} 3,2	41,9	-4,5
B_{btb} 3,6	47,1	-4,5
B_{btb} 4,0	52,4	-4,6

Класс бетона по прочности на растяжение при изгибе определяют по формуле:

$$B_{btb} = KP_p, \quad (1)$$

где:

К - отношение коэффициента перехода от прочности на растяжение при расколе к прочности на растяжение при изгибе (по ВСН 139-80 [3] $K=1,7$) к коэффициенту перехода от марочной прочности к классу бетона (по ГОСТ 18105 $K=1,28$);

$$K = \frac{1,7}{1,28} = 1,325$$

Плотность бетона определяется по ГОСТ 12730.1, а водопоглощение - по ГОСТ 12730.3.

4.4 При конструировании и устройстве цементобетонных покрытий и оснований из укатываемого бетона, кроме настоящего стандарта, должны учитываться требования NCM D.02.01, СНиП 3.06.03 и ВСН 197-83 [1].

4.5 Строительство бетонных покрытий и оснований из укатываемого бетона осуществляют в соответствии с проектно-сметной документацией и проектом производства работ.

5 Конструирование дорожной одежды с покрытиями и основаниями из укатываемого цементобетона

5.1 Дорожные одежды с основаниями из укатываемого бетона проектируют на дорогах I – III категории и с покрытиями из укатываемого бетона, на дорогах III-V категории.

5.2 Дорожные одежды с асфальтобетонным покрытием на основании из укатываемого бетона относятся к жестким дорожным одеждам.

5.3 Толщину конструктивных слоев рассчитывают с учетом состава и интенсивности движения, модуля упругости земляного полотна и климатических условий района строительства.

Прочностные и деформационные характеристики бетона принимают в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд.

5.4 Толщины слоев покрытия и основания из укатываемого бетона и верхних слоев дорожной одежды из асфальтобетона также рассчитывают в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд.

5.5 Проектирование дорожной одежды представляет собой единый процесс конструирования и расчета дорожной конструкции на прочность, морозоустойчивость, а также назначение мер по повышению трещиностойкости слоев с учетом возможности использования местных материалов в соответствии с NCM D.02.01 и CP D.02.08 (п.4.5.2).

5.6 Толщину основания из укатываемого бетона назначают не менее 15 см. В случае, когда основание в течение нескольких месяцев (но не более одного года с момента укладки) используется для движения транспорта, его устраивают из бетона класса В15 толщиной не менее 18 см.

5.7 Толщину верхних слоев дорожной одежды из асфальтобетона определяют расчетом в зависимости от категории дороги и толщины основания. Для обеспечения сдвигоустойчивости и возможности устройства двухслойного покрытия, суммарная толщина верхних слоев дорожной одежды должна быть не менее 8 см. См. приложение А Табл А1

5.8 В покрытии (через 5 м.) и основании (через 15 м.) из укатываемого бетона, следует

устраивать швы сжатия. Расстояние между швами уточняется в зависимости от толщин слоев дорожной одежды и климатических условий района строительства.

5.9 Швы нарезают в затвердевшем бетоне на глубину не менее $1/4$ толщины слоя одним диском минимальной толщины.

В качестве заполнения швов будут использоваться следующие типы материалов: готовые к использованию битумные мастики; эластичные наполнители на основе полиуретана или силикона или тиоколовых шпаклевок; неопреновые профили или специальные эластичные шнуры; все данные материалы должны быть нормированы или допущены к применению главным инженером проекта. Швы сжатия могут быть выполнены на затвердевшем бетоне, путем их нарезания алмазным диском и заполнения битумными мастиками. Исполнение свежих швов отрабатывается на пробном участке. В основании, заполнение швов мастикой не производят. Армирование швов сжатия не производят.

5.10 Допускается не нарезать швы сжатия в основании из укатываемого бетона.

5.11 Если швы в основании не нарезают, следует между слоями основания из укатываемого бетона и слоями покрытия из асфальтобетона предусматривать устройство трещинопрерывающих прослоек из зернистых материалов, обработанных битумом (ВСН 25-93 [4]). Допускается также армирование слоев покрытия геосетками из стекловолокна (базальтового) (ТУ 2296-041-00204949-98 [8]) и других материалов, свойства которых соответствуют требованиям для армирования слоев из асфальтобетона.

5.12 В конце рабочей смены и при перерывах в бетонировании более двух часов устраивают рабочий шов.

5.13 Перед мостовыми переходами устраивают не менее трех швов расширения с шириной паза 6 см на расстоянии от 15 до 30 м, заполненных материалом по ГОСТ 25621.

5.14 Продольный шов в основании и покрытии из укатываемого бетона шириной менее 6,0 м не устраивают.

5.15 При устройстве основания из укатываемого бетона без установки опалубки для повышения качества уплотнения краевых участков и улучшения работы всей конструкции под нагрузкой ширину основания из укатываемого бетона следует увеличивать на 0,25 м с каждой стороны.

Для обеспечения необходимого уплотнения краевых участков дороги, должна быть обеспечена возможность использования боковой опалубки с последующей срезкой 5-10 см материала с недостаточной степенью уплотнения.

5.16 При проектировании покрытий из укатываемого бетона необходимо предусматривать мероприятия по обеспечению безопасности движения, особенно в осенне-зимний период

6 Характеристики материалов

6.1 Укатываемый бетон и бетонная смесь

6.1.1 Для устройства оснований из укатываемого бетона применяют жесткие бетонные смеси, характеризующиеся удобоукладываемостью от 40 до 80 секунд, по ГОСТ 10181, которая определяется на участке объекта непосредственно после доставки укатываемого бетона.

6.1.2 Укатываемый бетон, используемый для устройства покрытий и оснований, должен иметь показатели прочности, соответствующие следующим классам (или маркам) по ГОСТ 26633:

- по прочности при сжатии: В5; В7,5; В10 и В12,5; В15; В20;
- по прочности на растяжение при изгибе: $B_{btb1,2}$; $B_{btb1,6}$; $B_{btb2,0}$; $B_{btb2,4}$; $B_{btb2,8}$; $B_{btb3,2}$; $B_{btb3,6}$; $B_{btb4,0}$.

Класс бетона В15; В20 применяется для двух стадийного строительства.

Таблица 3 - Требования к бетону из жесткой смеси

Категория дороги	Класс (марка) бетона по пределу прочности		Назначение бетона
	На сжатие	На растяжение при изгибе	
1	2	3	4
I-V	B5 (M75)	$B_{btb1,2}$ (Pu 15)	Для основания усовершенствованных покрытий
	B7,5 (M100)	$B_{btb1,6}$ (Pu 20)	
	B10 - 12,5 (M150)	$B_{btb2,0}$ (Pu 25)	
	B15 (M200)	$B_{btb2,4}$ (Pu 30)	
	B20 (M250)	$B_{btb2,8}$ (Pu 35)	
I - II	B30 (M400)	$B_{btb4,0}$ (Pu 50)	Для однослойных покрытий и верхнего слоя двухслойных покрытий
IV	B15 (M200)	$B_{btb2,4}$ (Pu 30)	Для нижнего слоя двухслойных покрытий и покрытий при стадийном строительстве III-IV кат.
III - IV	B20 (M250)	$B_{btb2,8}$ (Pu 35)	
I - II	B25 (M350)	$B_{btb3,6}$ (Pu 45)	
IV	B22,5 (M300)	$B_{btb3,2}$ (Pu 40)	Для однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий
III - IV	B25 (M350)	$B_{btb3,6}$ (Pu 45)	

Марка бетона по морозостойкости в зависимости от среднемесячной температуры наиболее холодного месяца для: покрытий - F200, нижнего слоя основания - F100, оснований - F50

6.1.3 Требования к бетону по прочности и морозостойкости должны быть обеспечены в возрасте 28 суток для покрытий, и 28 или 90 суток для бетона оснований.

Назначение класса бетона в возрасте 90 суток допускается при применении смешанных и медленнотвердеющих вяжущих (цемент + активная минеральная добавка), при этом в возрасте 28 суток должна быть обеспечена прочность на сжатие не ниже 50 % марочной.

6.1.4 При проектировании состава укатываемого бетона необходимо руководствоваться общими положениями проектирования цементобетонных смесей с учетом особенностей технологии строительства.

6.1.5 Компоненты бетонной смеси должны быть испытаны по стандартным методикам для определения соответствия их требованиям ГОСТ 26633.

6.1.6 Водоцементное отношение в укатываемых бетонах для оснований не нормируется. Ориентировочный расход воды для жестких бетонных смесей на 1 м³ следует назначать, кг (л):

- от 120 до 145 - для щебеночных заполнителей с водопоглощением от 0,1 % до 2 %;
- от 145 до 165 - для щебеночных заполнителей с водопоглощением не более 2%.

Водопоглощение щебеночных заполнителей определяется по ГОСТ 8269.0.

При использовании в качестве крупного заполнителя гравия расход воды уменьшается на величину от 5 до 10 л.

6.1.7 Коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя раствором при проектировании состава бетона следует назначать в пределах от 1,3 до 1,5 для бетона класса В15 и до 1,8 для бетонов класса менее В15.

6.1.8 Расход цемента определяется расчетом с учетом пункта 1.4.7 ГОСТ 26633.

6.1.9 Расчетный состав бетона должен быть экспериментально проверен по следующим критериям:

- жесткость смеси;
- расход вяжущего;
- прочность и морозостойкость образцов из бетона заданной жесткости.

6.2 Материалы для укатываемого бетона

6.2.1 В качестве вяжущих для приготовления укатываемого бетона применяют портландцементы и шлакопортландцементы М300 и выше, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10178. С целью экономии цемента допускается применение активных минеральных добавок по ГОСТ 24211.

6.2.2 В зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя укатываемые бетоны делятся на:

- мелкозернистые – до 5 мм;
- крупнозернистые – до 40 мм:
- т.е. до 25 мм для покрытий из укатываемого бетона;
- до 40 мм для основания из укатываемого бетона.

Наибольший размер зерен следует ограничивать 40 мм из условия обеспечения устойчивости гранулометрического состава щебня в бетонной смеси при уплотнении укаткой.

6.2.3 Материалы, применяемые в укатываемых бетонах, должны соответствовать требованиям ГОСТ 7473, ГОСТ 8267, ГОСТ 8736, ГОСТ 23732, ГОСТ 24640, ГОСТ 25192, ГОСТ 26633.

6.2.4 Щебень для укатываемого бетона должен подразделяться на фракции:

от 5 (3) до 10 мм;

от 10 до 20 мм;

от 20 до 40 мм.

Соотношение между фракциями устанавливается экспериментально по наибольшей плотности смеси. Допускается применение щебня непрерывной гранулометрии фракций от 5 до 20 (25) мм при содержании частиц мельче 10 мм не менее 40 %. Содержание в крупном заполнителе зерен слабых пород не должно превышать 10 %.

6.2.5 В качестве мелкого заполнителя применяют природные пески I и II класса по ГОСТ 8736.

6.2.6 Суммарное содержание пылевидных и глинистых частиц в песке и щебне допускается до 10 % при условии, что бетоны, приготовленные на этих заполнителях, по прочности и морозостойкости удовлетворяют требованиям 6.1.2.

6.2.7 Для снижения расхода цемента и регулирования сроков схватывания и твердения в укатываемых бетонных смесях следует применять химические добавки пластифицирующего действия (приложение А).

Добавки и их количество выбирают в зависимости от технологии производства работ и проектных характеристик бетона.

Дозировку добавок уточняют при экспериментальной проверке состава бетона.

В жестких укатываемых бетонных смесях эффективность действия добавок достигается при более высоких, чем традиционные, расходах.

Повышенные дозировки добавки пластификатора применяют в качестве замедлителя схватывания при температуре воздуха выше плюс 25 °С.

Химические добавки, обычно используемые в производстве товарного бетона, такие как пластификаторы, водопонижающие добавки, замедлители твердения, ускорители схватывания и суперпластификаторы, могут быть включены в смесь укатываемого бетона.

Водопонижающие добавки и замедлители твердения могут продлить сцепление, уплотнение и удобоукладываемость бетона на дополнительные 15 минут свыше 45-минутного лимита укладки укатываемого бетона. Продление удобоукладываемости смеси укатываемого бетона особенно приемлемо в следующих случаях:

- при высоких температурах;
- в начале работ по укладке укатываемого бетона;
- при более длительном времени доставки;
- при укладке в более широких слоях.

Замедлители твердения могут продлить время схватывания смеси укатываемого бетона, тем самым увеличивая время необходимое для уплотнения и улучшая сцепление между полосами или последовательными слоями.

Допускается применение воздухововлекающих добавок путем добавления 0,5-1,0% от количества цемента. Воздухововлекающие добавки имеют положительное воздействие на морозостойкость укатываемого бетона и шелушение.

6.2.8 Вода для затворения бетонной смеси и приготовления растворов химических добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732 и ГОСТ Р 51232 [17].

7 Приготовление и транспортирование бетонной смеси

7.1 При приготовлении и транспортировании бетонной смеси следует соблюдать следующие требования:

- для выбора соответствующих материалов и их пропорций смешивания, будет выполнен подбор состава смеси в аккредитованной лаборатории, до начала строительных работ;
- дозировка, указанная в нормативных документах, является приблизительной и может отличаться в зависимости от типа агрегатов и используемого вяжущего;
- содержание состава должно включать в себя тип и гранулометрический состав заполнителей, объем цемента и воды.

С целью корректирования состава в соответствии с фактическими условиями окружающей среды на объекте, влажность используемых заполнителей будет повторно определена на бетонном узле.

7.2 Выбор бетонного узла производится при условии:

- обеспечения оптимального объема продукции;
- расположения в непосредственной близости от объекта, для сокращения времени перевозки укатываемого бетона;

- обеспечения точности дозировки материалов, увеличения однородности и во избежание сегрегации смеси.

7.3 Для производства укатываемого бетона рекомендуется использовать узлы с непрерывным циклом смешивания или на циклических бетонных узлах, используемых для производства товарных бетонов. При дозировке материалы должны подаваться в пропорциях по весу. Смешивание материалов будет продолжаться до тех пор, пока цемент и вода не будут равномерно распределены, образуя однородную массу и смесь. Смешивание смеси должно занять больше времени, чем при смешивании товарного бетона, не менее тридцати (30) секунд, рассчитанных с момента, когда все материалы были сброшены в смеситель. При производстве укатываемого бетона производительность циклического бетонного узла снижается до 70 – 80 % его номинальной мощности.

7.4 Перевозка укатываемого бетона осуществляется самосвалами. Самосвалы должны быть герметичны, бетон должен быть накрыт тентом во избежание изменения характеристик бетона, (запрещено увлажнение бетона во время транспортировки). Максимальное время транспортировки, рассчитанное с момента завершения погрузки в транспортное средство и до завершения разгрузки материала на строительном пункте не должно превышать 60 минут при температурах бетона $\leq 15^{\circ}\text{C}$ или 45 минут при температурах в диапазоне $15 - 30^{\circ}\text{C}$.

7.5 Время, протекающее с момента производства бетона и до завершения его уплотнения не должно превышать начала его схватывания. Количество самосвалов, используемых для транспортировки бетона, должно обеспечивать непрерывный поток питания оборудования по укладке бетона.

7.6 Загрузку самосвалов на бетонных узлах рекомендуется проводить с тыльной части по направлению к передней, таким образом обеспечивая одинаковый возраст и соответственное поведение материала при осуществлении работ. Во избежание сегрегации, материал должен быть равномерно распределен в самосвале, погрузку осуществляя в нескольких точках.

8 Устройство покрытия и основания из укатываемого бетона

8.1 Устройство покрытия и основания из укатываемой бетонной смеси производится по Технологическому регламенту производителя работ.

8.2 Укатываемую бетонную смесь укладывают на хорошо уплотненный, спланированный и тщательно очищенный нижележащий слой дорожной одежды.

Не допускается устраивать основание из укатываемого бетона на переувлажненных и не оттаявших нижележащих слоях дорожной одежды.

8.3 Для предотвращения потерь влаги бетонной смесью и обеспечения качественного уплотнения перед укладкой укатываемой бетонной смеси подстилающий слой основания увлажняют из расчета:

- $0,25 \text{ л/м}^2$ – при температуре воздуха до плюс 25°C ;
- $0,4 \text{ л/м}^2$ – при температуре воздуха плюс 25°C и выше.

8.4 Запрещается опрокидывание материала в кучи непосредственно на слой основы дороги. Укатываемый бетон укладывается обычными асфальтоукладчиками. Асфальтоукладчик должен передвигаться со скоростью $1,5 \text{ м/мин.}$, с установленным коэффициентом вибрации 90-100% его мощности. Смесь укладывается одним слоем с равномерным распределением и толщиной, обеспечивающей после уплотнения поверхности готового слоя из укатываемого бетона соответствие поперечным сечениям и отметкам.

8.5 Укатываемую бетонную смесь по нижележащему слою следует распределять машинами, оборудованными следящей системой за вертикальными отметками:

- профилировщиком основания или бетоноукладчиком;
- универсальным асфальтоукладчиком.

Допускается распределять укатываемую бетонную смесь автогрейдером или щебнеукладчиком с тщательным нивелировочным контролем высотных отметок.

В этих случаях укладку смеси производят как с установкой опалубки, так и без установки опалубки. В последнем случае, предусматривается устройство уширения основания в соответствии с п. 5.16.

В стесненных условиях и площадью менее 1000 м² укладка смеси может выполняться экскаватором с навесным оборудованием.

8.6 Установка копирной струны

8.6.1 При укладке укатываемой бетонной смеси с использованием оборудования со следящей за высотными отметками системой, на всю длину захватки устанавливают стойки с натянутой копирной струной (рисунок 1).

8.6.2 Стойки с копирными струнами для укладки укатываемой бетонной смеси устанавливают с двух сторон ряда.

8.6.3 При установке копирной струны выполняют следующие операции:

- разбивка створов установки копирной струны так, чтобы она находилась за габаритами работающего оборудования;
- установка стоек с поперечными штангами и струнами на расстоянии не более 15 м друг от друга и от 4 до 6 м на виражах;
- крепление натяжной лебедки анкерами в начале и конце каждого створа;
- натяжение копирной струны и установку струны в пазе штанги;
- выноска на линию положения струны в плане проектных отметок поверхности покрытия;
- проверка высотных отметок установки копирной струны с использованием нивелира;
- исправление обнаруженных дефектов установки копирной струны.

8.6.4 До установки копирной струны следует восстановить ось дороги с разбивкой устраиваемого слоя основания из укатываемого бетона на продольные ряды.

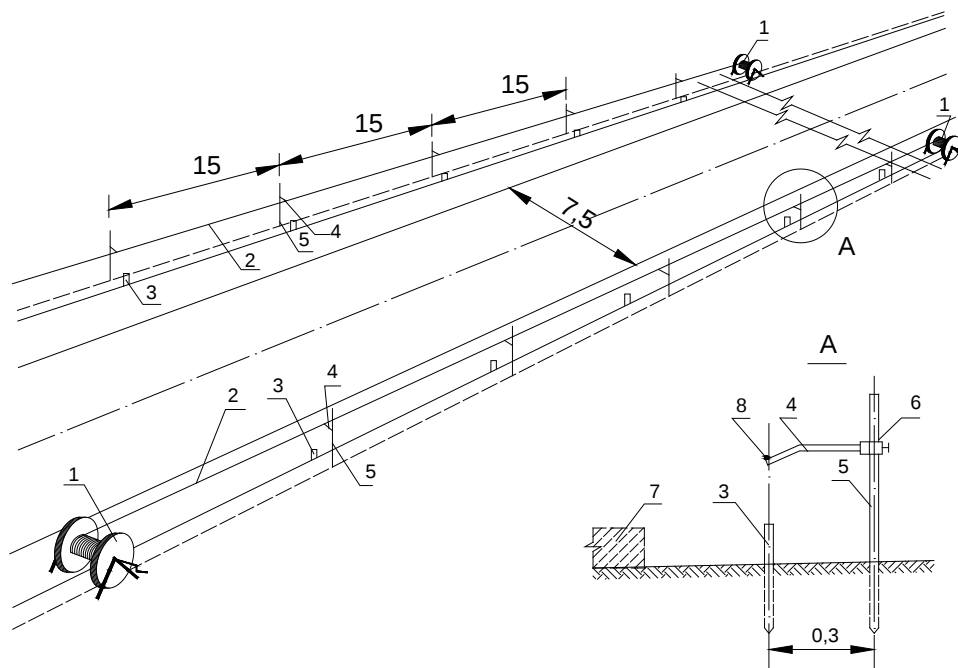


Рисунок 1 – Схематичный план участка установки копирных струн

1 – натяжной барабан и лебедка; 2 – копирная струна; 3 – нивелирный колышек;
4 – поперечная штанга; 5 – металлическая стойка; 6 – трубцина; 7 – устраиваемое основание;
8 – прорезь для струны

8.6.5 Используя проектные отметки плана укладки слоя покрытия, вычисляют отметки покрытия на всех промежуточных точках установки стоек. Учитывая поперечный профиль, определяют отметки кромок устраиваемого ряда и отметки положения струны в зависимости от поперечного уклона и расстояния от струны до кромки ряда нижележащего слоя.

8.6.6 Для установки стоек в начале и конце участка разбивают поперечник, на котором на принятом расстоянии от продольной оси ряда устанавливают начальные и конечные стойки с кронштейном и поперечной штангой. Затем в створе с использованием теодолита устанавливают промежуточные стойки.

8.6.7 Высота расположения поперечной штанги должна находиться в пределах от 0,3 до 0,6 м от поверхности слоя основания.

8.6.8 Поперечную штангу выставляют с использованием нивелира на вычисленную высотную отметку для данной точки и закрепляют трубциной.

8.6.9 На расстоянии 10 м от стойки в начале участка на поверхности нижнего слоя закрепляют лебедку для натяжения копирной струны, на этом же расстоянии от конечной стойки в конце участка устанавливают анкер в слое основания. Между лебедкой и начальной стойкой, анкером и конечной стойкой устанавливают две промежуточные стойки с кронштейном и штангами, установленными по нисходящей к лебедке и анкеру для снятия нагрузки с начальной и конечной рабочих стоек, поперечных штанг. С барабана лебедки разматывают струну и закрепляют на анкере. Лебедкой натягивают копирную струну (металлический трос диаметром от 2 до 3 мм), расположенную на поверхности слоя основания, контролируя усилие натяжения копирной струны.

8.6.10 Натянутую копирную струну вставляют в паз (прорезь) поперечной штанги. Запрещается натягивать струну, вставленную в прорези поперечных штанг.

8.6.11 После установки натянутой копирной струны в паз поперечной штанги производят выравнивание струны в плане по теодолиту и проверку соответствия высотных положений

поперечных штанг на стойках проектным данным.

8.6.12 Отклонение высотных отметок копирной струны от проектных не должно превышать ± 3 мм.

8.6.13 После завершения работ по устройству основания из укатываемого бетона копирные струны демонтируют.

8.7 Укладка укатываемой бетонной смеси

8.7.1 Укладку укатываемой бетонной смеси следует вести отдельными захватками длиной от 20 до 30 м, чтобы обеспечить задел для распределяющих и уплотняющих механизмов. Распределенная и профилированная бетонная смесь должна немедленно уплотняться.

Толщина распределенного слоя должна быть на 5 % – 10 % больше толщины в уплотненном состоянии при использовании асфальтоукладчика и на 15 % – 20 % – при использовании бетоноукладчика или профилировщика и должна уточняться в процессе работы.

8.7.2 Дефекты поверхности основания (впадины, разрывы), выявленные при укладке бетонной смеси, должны быть устранены после первого прохода уплотняющих средств.

8.7.3 Недопустимо добавлять воду в бетонную смесь, визуально потерявшую первоначальную удобоукладываемость.

8.7.4 Интервал времени от выпуска жесткой бетонной смеси до окончательного уплотнения не должен превышать 90 минут, а в случае применения замедлителей схватывания – двух часов. Укатываемый бетон не будет оставлен нетронутым более 30 (тридцати) минут.

8.8 Уплотнение бетонной смеси

8.8.1 Механизмы для уплотнения бетонной смеси следует выбирать из условия возможности уплотнения смеси преимущественно в один слой.

8.8.2 Уплотнение жесткой бетонной смеси осуществляется звеном катков.

8.8.3 Состав звена катков и режим их работы определяется пробной укаткой из условия обеспечения скорости движения потока, требуемой плотности и с учетом ограничений по времени, изложенных в 8.6. Количество, тип и режим работы катков определяется по результатам пробного уплотнения.

8.8.4 Укатка должна производиться от обочин к оси дороги, как показано на рисунке 2. Вальцы катков в течение всего времени уплотнения смеси должны быть чистыми.

8.8.5 При уплотнении по схеме, приведенной на рисунке 3, между двумя смежными полосами образуется «свежий» стык (уплотнение смежной полосы производится не более, чем через 90 минут).

8.8.6 При укладке смежной полосы в сроки более 90 минут образуется продольный «холодный» шов (бетон затвердел) (см. рисунок 4 этап I). Перед распределением смеси на смежной полосе вертикальная поверхность края затвердевшего бетона тщательно очищается и смачивается водой (этап II).

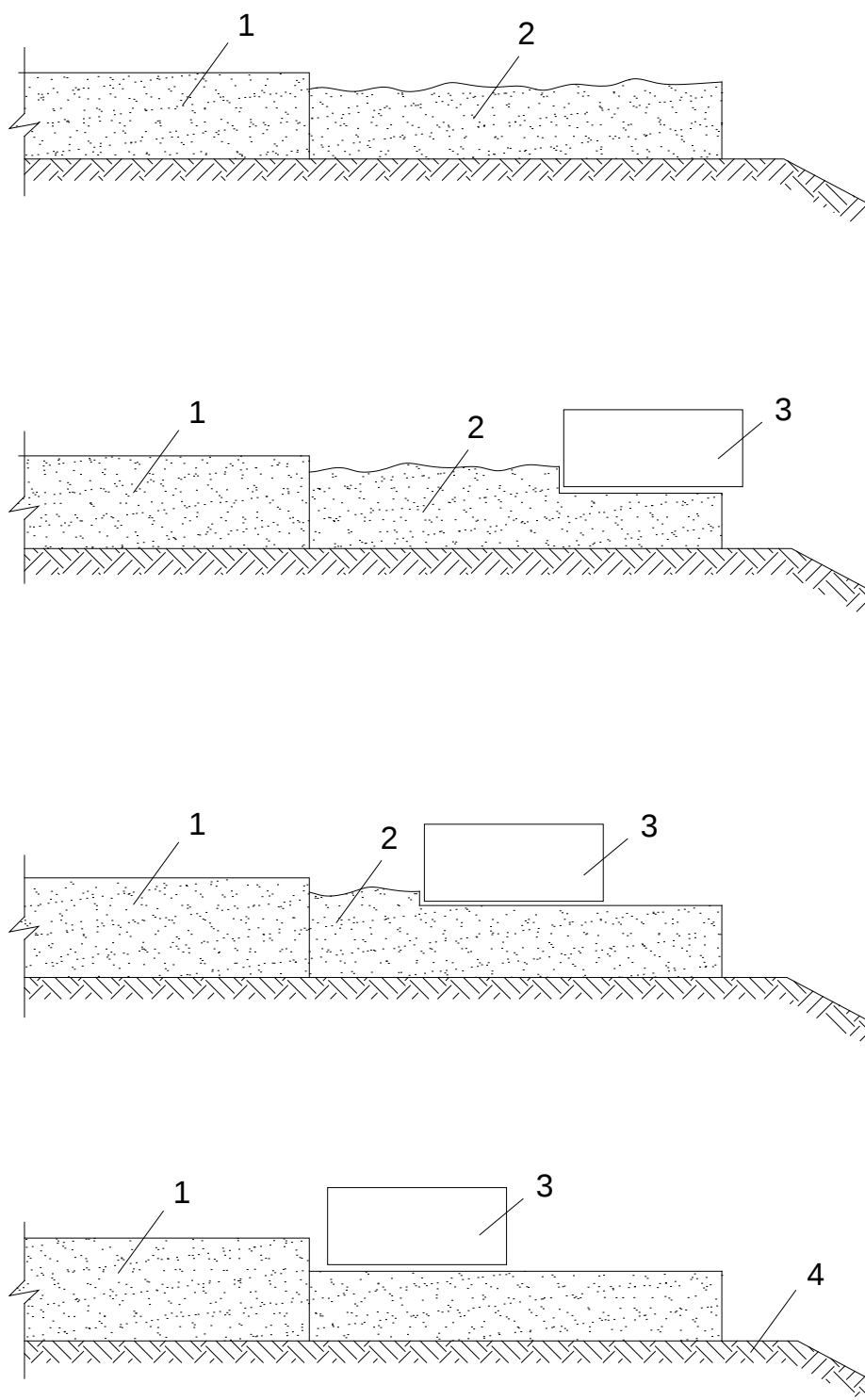


Рисунок 2 – Технологическая схема устройства основания(укатки) при распределении бетонной смеси на всю его ширину

1 – ранее уложенный слой основания из укатываемого бетона; 2 – распределенная на всю ширину бетонная смесь основания; 3 – валец катка; 4 – обочина

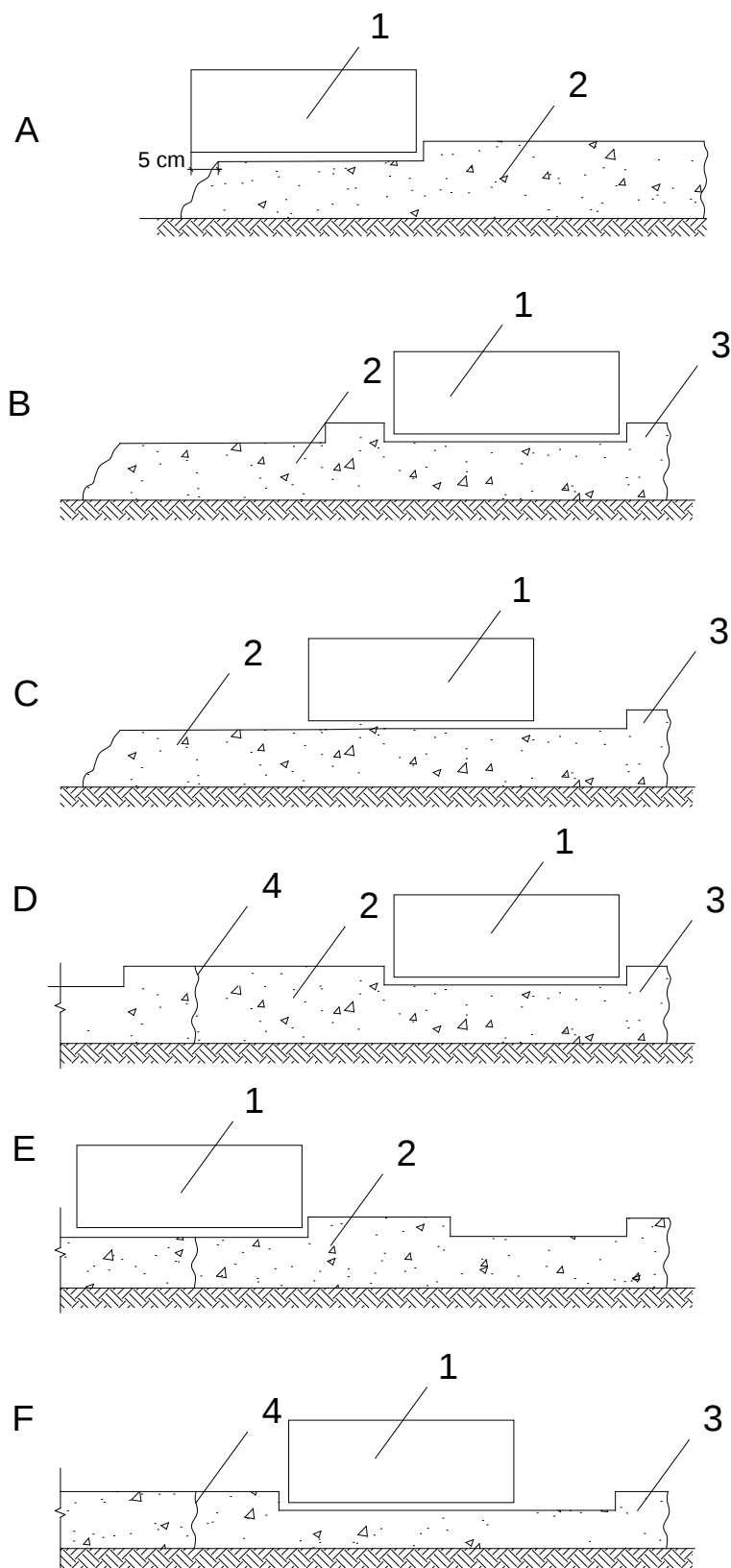


Рисунок 3 – Схема уплотнения свежеложенных первой и примыкающих полос основания из укатываемого бетона (поперечный разрез)

1 – валец катка; 2 – основание из свежеложенного бетона; 3 – неуплотненный продольный край от 30 до 45см; 4 – продольный «свежий» стык; А – Е – этапы уплотнения свежеложенного бетона

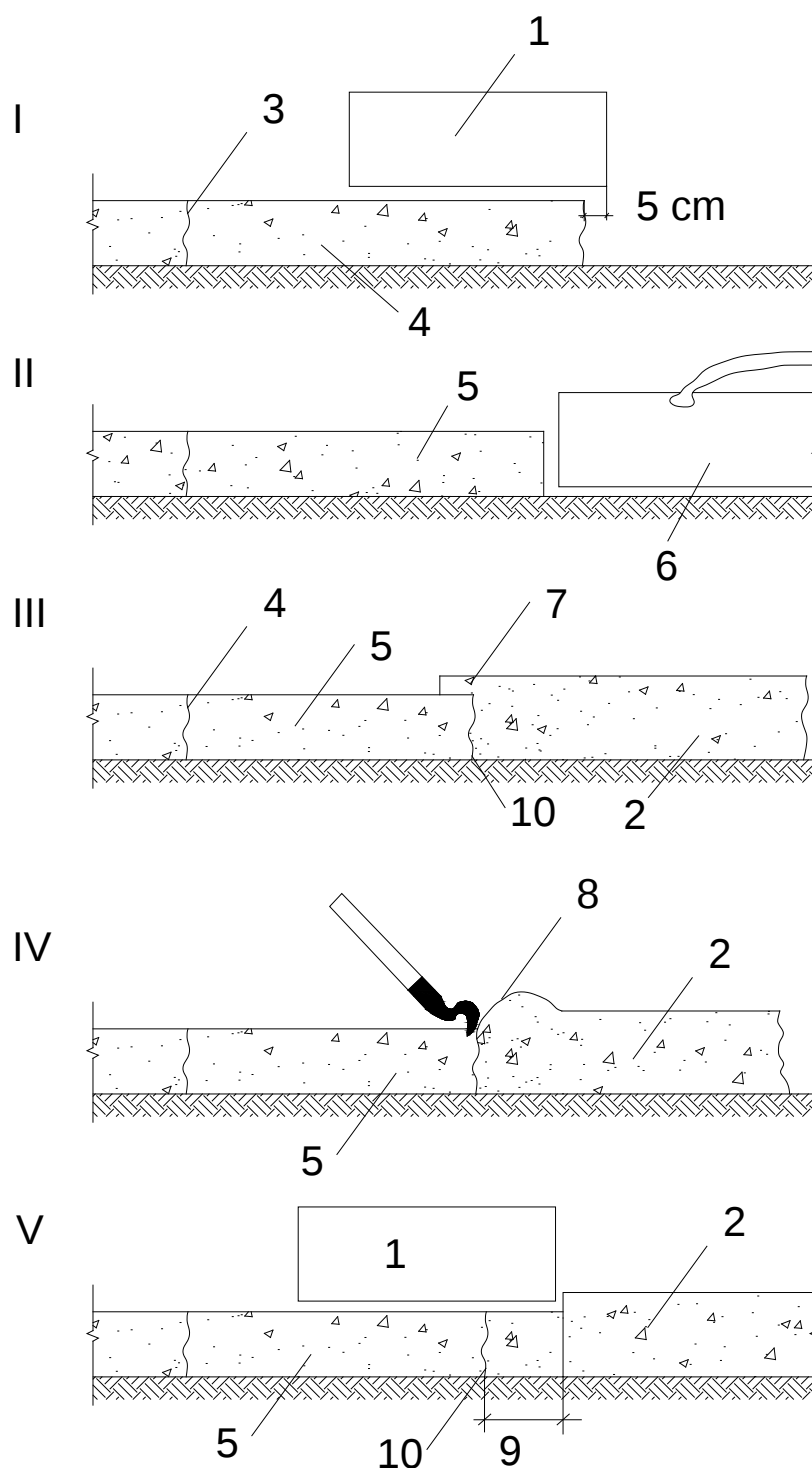


Рисунок 4 Схема уплотнения примыкающей к затвердевшему бетону продольной полосы основания с устройством холодного продольного шва

- 1 – валец катка; 2 – основание из свежееуложенного бетона; 3 – продольный свежий стык;
 4 – уплотненный бетон; 5 – затвердевший бетон; 6 – нож грейдера;
 7 – перекрытый (на ~7 см) холодный шов свежим бетоном;
 8 – перемещение свежееуложенного бетона за пределы холодного шва;
 9 – уплотнение свежееуложенного бетона над «холодным» швом;
 10 – холодный шов; I – V – этапы образования «холодного» шва

8.8.7 При распределении бетонной смеси на второй полосе в примыкающей зоне бетонная смесь перекрывает уложенную полосу затвердевшего бетона на ширину от 7,5 до 8,0 см (см. рисунок 4 этап III). На этой полосе смесь вручную перемещают в сторону свежееуложенного бетона, образуя валик (см. рисунок 4 этап IV), и затем катком (с выключенным вибратором) уплотняют шов за 2 – 3 прохода, захватывая полосу свежееуложенного бетона шириной 30 см (см. рисунок 4 этап V).

8.8.8 До достижения требуемой плотности уплотнение производят по следующей схеме:

- первые 2 – 4 прохода осуществляются катком массой от 6 до 7 т в статическом режиме (без вибрации);

- при первом проходе по всей ширине полосы ведущий валец катка должен располагаться впереди по ходу движения, а при последующих – сзади, каждый последующий проход должен перекрывать след от предыдущего на 10 % ширины ведущего вальца;

- после завершения уплотнения без вибрации необходимо произвести уплотнение бетонного основания катком массой от 6 до 7 т за 4 – 6 проходов с вибрацией, причем первые 2 – 3 прохода должны осуществляться при частоте вибрации 30 Гц и максимальной амплитуде, а последующие – при частоте вибрации от 45 до 50 Гц и минимальной амплитуде;

- окончательное уплотнение производят катком массой от 12 до 16 т по схеме движения, что и катком массой от 6 до 7 т, за 6 – 8 проходов по одному следу с вибрацией, причем первые 3 – 4 прохода производятся при частоте вибрации от 30 до 35 Гц, а последующие – при частоте вибрации от 45 до 50 Гц.

8.8.9 При использовании катка на пневматических шинах массой от 20 до 24 т для окончательного уплотнения необходимо осуществлять 8 – 10 проходов по одному следу.

8.8.10 Уплотнение гладковальцовым вибрационным катком массой от 9 до 10 т происходит по следующей схеме: первые 3 – 4 прохода – без вибрации, следующие 8 – 10 проходов – с вибрацией, причем первые проходы производятся с включенным вибровальцом при частоте от 30 до 35 Гц, а последующие – при частоте вибрации от 40 до 45 Гц.

8.8.11 Скорость движения при уплотнении должна быть: катков массой от 6 до 7 т без вибрации - от 2 до 4 км/ч, той же массы, но с вибрацией - от 1,5 до 2 км/ч; катков массой от 12 до 16 т с вибрацией - от 2 до 3 км/ч; катков на пневматических шинах - от 5 до 8 км/ч; катков массой от 9 до 10 т без вибрации - от 2 до 3 км/ч, той же массы, но с вибрацией - от 1,5 до 2 км/ч.

8.8.12 В процессе уплотнения каток с включенными вибраторами останавливать не разрешается. Вибраторы выключают на расстоянии 2,0 м до остановки катка. В противном случае на поверхности слоя образуются просадки. Машинист катка должен регулировать скорость движения катка, а также амплитуду и частоту колебаний вальца.

8.9 Оптимальная длина захватки для уплотнения слоя основания должна составлять от 20 до 30 м, так как между приготовлением и уплотнением бетонной смеси должно пройти максимум 2 часа.

8.10 Во время уплотнения жесткой бетонной смеси катки должны быть в непрерывном и равномерном движении. Запрещается останавливать катки на неуплотненном слое или резко менять направление движения.

8.11 Включение-выключение вибрации и реверс следует производить за пределами уплотняемой полосы при движении катка. В исключительных случаях при необходимости остановки катка на уплотняемом слое следует предварительно выключить вибрацию за 2,0 м до полной остановки катка.

Очищать и увлажнять вальцы катка следует за пределами уплотняемого слоя.

Переезд катка с одной уплотняемой полосы на другую необходимо осуществлять только по ранее

уплотненному участку.

8.12 Бетонную смесь уплотняют до плотности, характеризующейся коэффициентом уплотнения $K_{упл} = 0,98$ от полученной при подборе бетона. Ориентировочным признаком окончания уплотнения является отсутствие следа на поверхности слоя основания при проходе тяжелого катка.

Окончательное заключение о достигнутой степени уплотнения следует давать по результатам лабораторного контроля.

8.13 Швы сжатия нарезают в затвердевшем бетоне одним диском в соответствии с проектом и ВСН 139-80 [3].

8.14 Рабочие швы в конце смены устраивают с помощью металлических упорных конструкций на всю ширину и высоту укладываемого слоя. Допускается устраивать рабочий шов с применением опалубки из деревянных упорных досок.

Металлические конструкции или упорные доски следует закреплять штырями к нижележащему слою для исключения их смещения. Вдоль рабочего шва смесь дополнительно уплотняют трамбовками с отделкой поверхности вручную, подсыпая смесь на полосу шириной до 0,5 м. В начале следующей смены доску следует убрать и смесь уложить в стык к ранее уложенной.

Как правило, рабочие швы должны совпадать с предусмотренными проектом швами сжатия.

Допускается в конце смены производить раскатку бетона с устройством пандуса с последующей обрезкой бетона нарезчиком швов и организацией рабочего шва на всю проектную толщину и ширину сечения.

8.15 Уход за бетоном из жесткой бетонной смеси следует осуществлять в соответствии с требованиями пунктов 12.25, 12.26, 12.47 СНиП 3.06.03 и ВСН 139-80 [3].

Уход за свежеложенным бетоном должен осуществляться сразу после окончания уплотнения и продолжаться до набора проектной прочности или до устройства покрытия.

Для ухода следует применять водоразбавляемый пленкообразующий материал, который должен наноситься на поверхность в два слоя с нормой расхода от 200 до 250 г/м² для каждого слоя. Второй слой должен наноситься после формирования пленки первого слоя (в пределах от 30 до 60 минут).

Пленкообразующий материал должен наноситься равномерно без пропусков по всей поверхности, включая боковые грани.

При нарезке швов на места, где пленка оказалась нарушенной, следует повторно нанести пленкообразующий материал.

8.16 Наиболее эффективно перекрывать основание из укатываемого бетона слоями асфальтобетона сразу после уплотнения и отделки поверхности укатываемого бетона с перерывом между укладкой слоев не более четырех часов, не допуская высыхания бетона. В этом случае уход за бетоном не производится.

Если по условиям производства работ перекрытие основания из укатываемого бетона сразу после его укладки невозможно, то устройство вышележащих слоев дорожной одежды разрешается производить при достижении бетоном прочности не менее 70 % от проектной.

8.17 Движение построечного и регулярного транспорта по основанию из укатываемого бетона, устроенному без технологического перерыва, разрешается после набора укатываемым бетоном 70 % марочной прочности.

8.18 До устройства обочины запрещается съезд с основания и въезд на него со стороны боковых граней без устройства пандуса.

8.19 Обочины устраивают после набора бетоном прочности не ниже проектной.

9 Контроль производства работ и оценка соответствия

9.1 При строительстве дорожных одежд с основаниями из укатываемого бетона следует контролировать производство работ в соответствии с ГОСТ Р 53231 [18], СНиП 3.06.03.

9.2 При приготовлении бетонной смеси заданного качества производитель должен контролировать и оценивать:

- при входном контроле – качество исходных материалов, из которых изготавливают бетонные смеси и их соответствие нормативным документам, по которым они выпускаются, а также технологическому регламенту производителя работ или карте подбора состава бетона;

- при операционном контроле производства – параметры работы оборудования и технологического процесса производства бетонных смесей и их соответствие технологическому регламенту;

- при приемо-сдаточном контроле – количество и показатели качества бетонных смесей и бетона, нормируемые в договоре-поставки бетонной смеси и нормативно-технических документах (ГОСТ 7473, ГОСТ 26633).

9.3 До начала поставки бетонной смеси заданного качества потребитель получает информацию о характеристиках используемых материалов и составе бетонной смеси, а также результаты предварительных испытаний бетонных смесей и бетонов данного состава по всем необходимым показателям.

9.4 Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний всех нормируемых показателей бетонной смеси должны содержаться в документе, составленном в соответствии с приложением ГОСТ 7473. Результаты определения прочности бетона в проектном (28 суток) и другом нормируемом возрасте (3 суток или 7 суток), необходимо получать не позднее чем через 3 суток после произведения испытаний, а при неподтверждении нормируемых показателей качества бетона – в день получения результатов.

9.5 При получении бетонной смеси потребителю необходимо получить сопроводительную документацию для каждой партии бетонной смеси: документ, оставленный в соответствии с приложением ГОСТ 7473 и протокол испытаний по ГОСТ 18105 нормируемых показателей бетона.

9.6 Производитель работ имеет право проводить контрольную проверку количества и качества бетонной смеси и нормируемых показателей качества бетона, используя методы и правила контроля, предусмотренные ГОСТ 7473.

9.7 Основные виды, объем и методы контроля используемых материалов, бетонной смеси и бетона представлены в таблице 2

Таблица 2 – Контролируемые параметры

Показатель	Величина показателя	Объем испытаний	Метод контроля
Наибольшая крупность заполнителя	40 мм	Для каждой партии, не реже одного раза в неделю	ГОСТ 8269.0
Влажность заполнителей - щебня - песка	Фактическая	Не реже одного раза в смену и после выпадения осадков	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735

Таблица 2 (продолжение)

Показатель	Величина показателя	Объем испытаний	Метод контроля
Убодоукладываемость (жесткость) бетонной смеси	40 – 80 с через 30 мин после окончания перемешивания смеси	Для каждой партии, не реже одного раза в смену	ГОСТ 10181
Прочность бетона на сжатие и растяжение при изгибе в возрасте 7 и 28 суток и/или 90 уток	Фактическая и не ниже проектной в проектном возрасте	Не менее одной серии в сутки (3 цилиндра) на каждый возраст с применением коэффициента $K=1,325$, согласно пкт 4.3.	ВСН 139-80 [3]
Морозостойкость	Не менее 50 циклов	Один раз в квартал	ГОСТ 10060.1

9.7.1 Ускоренные альтернативные методы для определения качества работ по укладыванию укатываемого бетона.

Для немедленного выявления участков с низкой степенью уплотнения и их улучшения, подрядчик вправе применять альтернативные методы контроля качества укладки укатываемого бетона. Данные альтернативные методы не заменяют стандартные методы окончательного принятия работ.

Радиоизотопное устройство измерения плотности для расчета коэффициента уплотнения укатываемого бетона.

Определение плотности укатываемого бетона непосредственно на объекте может быть определено путем использования **радиоизотопного** измерителя плотности в соответствии с ASTM C 1040, с применением устройств с одним или двумя стержнями. Плотность на месте может быть определена методом ретро-диффузии (путем размещения зондов на поверхности или вблизи поверхности слоя) или методом прямой передачи (зонд вставляется в отверстие, пробитое в слой укатываемого бетона).

Испытания по определению плотности на объекте проводятся на выделенных участках площадью в 500 м². Плотность дорожной одежды проверяется частотой в одно измерение на каждые 30 м.

Определение прочности на сжатие. Использование отбойного молотка.

Прочность на сжатие укатываемого бетона может быть измерена в соответствии с ASTM C 1176, на цилиндрах, с использованием для их приготовления отбойного молотка. Отбойный электрический молоток оснащается металлическим диском диаметром в 140 мм на стержне. Отбойный молоток должен быть весом от 6,5 до 9,5 кг и работать с частотой 2000-2400 ударов в минуту. Полученные образцы впоследствии испытываются в сроки на выбор Подрядчика.

9.8 Контроль производства работ по устройству основания из укатываемого бетона

9.8.1 Контроль на месте бетонирования покрытия и основания из укатываемого бетона производится в соответствии с действующими нормами ГОСТ 18105, ГОСТ 7473, ГОСТ 26633, СНиП 3.06.03.

9.8.2 При производстве работ по устройству покрытия и основания из укатываемого бетона контролируются следующие параметры (СНиП 3.06.03):

- правильность установки копирных струн по 8.5;
- ширина и толщина слоя распределяемой смеси по СНиП 3.06.03 и 5.6, 5.16;
- сплошность распределяемой смеси визуально;

- просвет под рейкой длиной 3 м по СНиП 3.06.03.

Ровность и поперечный уклон уложенного покрытия и основания из укатываемого бетона контролируются с помощью трехметровой рейки не реже, чем через 20 м в соответствии с ГОСТ 30412.

9.8.3 Учитывая технологические особенности строительства покрытия и основания из укатываемого бетона, лаборатория дополнительно должна проверять степень уплотнения уложенного слоя бетона на полную толщину методом лунки или прибором КП-120 по ГОСТ 28514 из расчета трех замеров на 10000 м² основания с соответствующими записями в журнале контроля производства работ.

9.8.4 При работах по уходу за бетоном необходимо контролировать (пункт 12.58 СНиП 3.06.03):

- нормы розлива пленкообразующего материала по 8.14;
- равномерность распределения пленкообразующего материала по пункту 8.14.

9.8.5 Требования, которые следует выполнять и контролировать при устройстве оснований из укатываемого бетона приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Операционный контроль на месте бетонирования основания

Контролируемые параметры	Величина нормативных требований	Объем испытаний	Метод контроля
Продолжительность нахождения смеси в транспортном средстве, не более, при температуре воздуха, °С: - от 20 до 30 - менее 20	30 мин 60 мин	Каждую машину	Измерение времени
Удобоукладываемость бетонной смеси, не более	40 – 80 с	Не реже одного раза в смену и дополнительно при изменении удобоукладываемости	ГОСТ 7473 ГОСТ 10181
Плотность бетонной смеси	В соответствии с подбором состава бетона	Не реже одного раза в смену и дополнительно при изменении показателей, ГОСТ 7473	ГОСТ 10181
Прочность бетона по контрольным образцам (на сжатие и на растяжение при изгибе), твердеющим в нормальных условиях	Не ниже проектного класса бетона	Каждую смену ГОСТ Р 53231 [18]	ГОСТ 10180
Морозостойкость бетона по контрольным образцам, твердеющим в условиях твердения конструкции	Не ниже проектного класса бетона	Не реже, чем один раз в 6 месяцев, СНиП 3.06.03-85	ГОСТ 10060.2 второй базовый метод или третий ускоренный
Морозостойкость бетона по контрольным образцам, твердеющим в условиях твердения конструкции	Не ниже проектного класса бетона	Не реже, чем один раз в 6 месяцев, СНиП 3.06.03-85	ГОСТ 10060.2 второй базовый метод или третий ускоренный
Расстояние между стойками для копирной струны, не более: на прямых на криволинейных	15 м 4 – 6 м	При установке струны	Измерение рулеткой

Таблица 3 (продолжение)

Контролируемые параметры	Величина нормативных требований	Объем испытаний	Метод контроля
Отклонение фактических отметок от проектных, не более, для: копирной струны облегченной инвентарной опалубки	± 5 мм ± 5 мм	На каждой стойке На каждом стыке	Нивелирная съемка
Расход пленкообразующих материалов	По рекомендациям по применению	Один раз в смену	Расчетом по расходу на заданную площадь
Равномерность нанесения пленкообразующего материала	Цвет поверхности должен быть однородным	Один раз в смену	Расчетом по расходу на заданную площадь
Качество образовавшейся защитной пленки на поверхности бетонного покрытия	На участке покрытия размером 20х20 см 10 % раствором соляной кислоты или 1 % раствором фенолфталеина	Два раза в смену	По приложению Г

Приложение А

(справочное)

Толщина конструктивных слоев дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием на основании из цементобетона

Таблица А.1

Амплитуда колебания температуры на поверхности покрытия °С	Интенсивность движения, авт/сут											
	2- 3 полосы						4 и более полос					
	200	500	1000	3000	5000	7000	10000	15000	20000	30000	40000	
	Толщина конструктивных слоев, см $\frac{\text{асф.бет}}{\text{цем.бет}}$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Марка бетона М75 (В5)												
10	-	-	$\frac{9}{26}$	$\frac{10,5}{26}$	$\frac{10,5}{27}$	$\frac{9}{29}$	$\frac{9,5}{29}$	$\frac{10,5}{29}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{11,5}{29}$	
11	$\frac{9,5}{23}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{9}{27}$	$\frac{10}{28}$	$\frac{12}{26}$	$\frac{11}{27}$	$\frac{11,5}{27}$	$\frac{12}{27}$	$\frac{12,5}{27}$	$\frac{13}{27}$	$\frac{13,5}{27}$	
12	$\frac{10}{23}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{11}{25}$	$\frac{12,5}{25}$	$\frac{12}{27}$	$\frac{13,5}{24}$	$\frac{10,5}{30}$	$\frac{14}{25}$	$\frac{12}{29}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{13}{29}$	
13	$\frac{10}{24}$	$\frac{10}{26}$	$\frac{11,5}{25}$	$\frac{12,5}{26}$	$\frac{14,5}{24}$	$\frac{13,5}{25}$	$\frac{14}{25}$	$\frac{14}{26}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{15}{26}$	$\frac{16}{25}$	
Марка бетона М100 (В7,5)												
10	$\frac{6,5}{22}$	$\frac{7}{23}$	$\frac{8}{23}$	$\frac{9,5}{23}$	$\frac{9,5}{24}$	$\frac{8}{26}$	$\frac{8,5}{26}$	$\frac{9}{26}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{10}{26}$	$\frac{11}{25}$	
11	$\frac{6,5}{23}$	$\frac{8,5}{22}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{9,5}{24}$	$\frac{11}{23}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{10,5}{24}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{12}{23}$	$\frac{12}{24}$	$\frac{13}{23}$	
12	$\frac{8,5}{21}$	$\frac{9}{22}$	$\frac{10}{22}$	$\frac{11,5}{22}$	$\frac{11,5}{23}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{10,5}{25}$	$\frac{13}{22}$	$\frac{11,5}{25}$	$\frac{12}{25}$	$\frac{13}{24}$	
13	$\frac{9}{21}$	$\frac{9}{23}$	$\frac{10}{23}$	$\frac{11,5}{23}$	$\frac{13}{21}$	$\frac{12,5}{22}$	$\frac{13}{22}$	$\frac{13,5}{22}$	$\frac{14}{22}$	$\frac{14,5}{22}$	$\frac{15}{22}$	
Марка бетона М150 (В12,5)												
10	$\frac{6,5}{20}$	$\frac{7}{21}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{8}{23}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{9}{22}$	$\frac{9,5}{22}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{10,5}{22}$	$\frac{11}{22}$	$\frac{11,5}{22}$	
11	$\frac{8,5}{18}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{10}{19}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{10,5}{21}$	$\frac{11}{21}$	$\frac{11,5}{21}$	$\frac{12}{21}$	$\frac{12,5}{21}$	$\frac{11,5}{23}$	
12	$\frac{8,5}{19}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{10,5}{19}$	$\frac{12}{19}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{12,5}{19}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{13,5}{19}$	$\frac{12,5}{21}$	$\frac{14,5}{19}$	$\frac{13,5}{21}$	
13	$\frac{9}{19}$	$\frac{9,5}{20}$	$\frac{10,5}{20}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{14}{18}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{13,5}{19}$	$\frac{13,5}{20}$	$\frac{14,5}{19}$	$\frac{15}{19}$	$\frac{15,5}{19}$	
Марка бетона М200 (В15)												
10	$\frac{5,5}{19}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{8,5}{21}$	$\frac{9}{21}$	$\frac{9,5}{21}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{10,5}{21}$	
11	$\frac{5,5}{20}$	$\frac{8}{18}$	$\frac{9}{18}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{10,5}{19}$	$\frac{9,5}{20}$	$\frac{10}{20}$	$\frac{10,5}{20}$	$\frac{11,5}{19}$	$\frac{11,5}{20}$	$\frac{12,5}{19}$	
12	$\frac{7,5}{18}$	$\frac{8}{19}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{11}{18}$	$\frac{11}{19}$	$\frac{11,5}{18}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{12,5}{18}$	$\frac{11,5}{22}$	$\frac{12}{20}$	$\frac{12,5}{20}$	
13	$\frac{9,5}{16}$	$\frac{10}{17}$	$\frac{9,5}{19}$	$\frac{11}{19}$	$\frac{13}{17}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{12,5}{18}$	$\frac{13}{18}$	$\frac{13,5}{18}$	$\frac{14}{18}$	$\frac{14,5}{18}$	

Примечание - Толщины слоев могут уточняться и проверяться согласно Инструкции по проектированию жестких дорожных одежд (ВСН-197).

Библиография:

- [1] Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91) Москва 2004 г.
- [2] «Межремонтные сроки проведения капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них» утвержденные Приказом министра транспорта РФ № 157 от 01.11.2007.
- [3] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 139-80, Инструкция по строительству цементобетонных покрытий автомобильных дорог
- [4] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 25-93, Рекомендации по расчету и технологии устройства оптимальных конструкций дорожных одежд с армирующими прослойками при строительстве, реконструкции и ремонте дорог с асфальтобетонными покрытиями.
- [5] Ведомственные Строительные Нормы ВСН 8-89, Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог
- [6] Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог, ВСН 24-88, Раздел 13
- [7] CP D.02.01-96 Охрана окружающей среды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог
- [8] ТУ 2296-041-00204949, «Сетка стекляннная нитепрошивная пропитанная для армирования асфальтобетонного дорожного и аэродромного пок.»
Изменение № 1
- [9] ТУ 6-36-0204229-625-90 «Разжижитель С-3. Технические условия»
- [10] ТУ 6-05-1626-82 «Заготовки из фторопласта – 4 и фторопласта - 4А общего назначения. Технические условия»
- [11] ТУ 6-188-81 УССР «Меламинформальдегидная анионоактивная смола МФ-АР (МФАС-Р-100П). Технические условия»
- [12] ТУ 64.11.02 «Водорастворимый препарат марки ВРП-1»
- [13] ТУ 13-0281036-05 «Лингосульффонаты технические. Технические условия.»
- [14] ОСТ 13-287-85 «Лигносульфонаты технические модифицированные ЛСТМ. Технические условия»
- [15] ТУ 69 БССР-350-82 «Пластификатор «Монолит-1»»
- [16] ТУ 6-02-696-76 «Жидкости ГЖ-10, ГЖ-11»
- [17] ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая Общие требования к организации и методам контроля качества
- [18] ГОСТ 53231-2008 Бетоны. Правила контроля оценки прочности

Содержание

1 Область применения.....	23
2 Нормативные ссылки.....	23
3 Термины и определения.....	24
4 Общие положения.....	25
5 Конструирование дорожной одежды с покрытиями и основаниями из укатываемого цементобетона	27
6 Характеристики материалов	27
6.1 Укатываемый бетон и бетонная смесь.....	27
6.2 Материалы для укатываемого бетона.....	29
7 Приготовление и транспортирование бетонной смеси.....	30
8 Устройство покрытия и основания из укатываемого бетона.....	31
9 Контроль производства работ и оценка соответствия.....	40
Приложение А Толщина конструктивных слоев дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием на основании из цементобетона	44
Библиография.....	45

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică și standardizare în construcții CT-C D(01-04)
„Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale” care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Oleg Horjan	Inginer-hidrotehnician
Secretar, membru	Andrei Ababii	Inginer-construct
Membri	Nicolae Calășnic	Inginer-hidrotehnician
	Nicolae Danilov	Inginer-hidrotehnician, conf. univ.
	Anatolie Cadociniov	Inginer-hidrotehnician, conf. univ.
	Andrei Cuculescu	Inginer-hidrotehnician
	Orest Melniciuc	Inginer-hidrotehnician, doctor în științe tehnice
	Nicolae Ciobanu	Inginer-construct
	Iurie Pașa	Inginer-hidrotehnician

Utilizatorii documentului normativ sînt responsabili de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sînt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII
CP D.02.05:2017
"Proiectarea podurilor de șosea în zone seismice"
Responsabil de ediție G. Curilina

Tiraj 100 ex. Comanda nr.

Tipărit ICȘC "INCERCOM" Î.S.
Str. Independenței 6/1
www.incercom.md