

REPUBLICA MOLDOVA

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

DRUMURI ȘI PODURI

**REGULAMENT PRIVIND
LUCRărILE DE STABILIZARE A
SOLURILOR (PĂMÎNTURILOR) CU STABILIZATORI
DE SOL PE BAZă DE COMPUŞI ORGANICI
NATURALI POLIENZIMICI**

CP D.02.22:2014

EDIȚIE OFICIALĂ

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI CONSTRUCȚIILOR
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Chișinău * 2014

ICS 93.080.20

ELABORAT de Institutul de Cercetări Științifice în Construcții „INCERCOM” Î.S.

ACCEPTAT de Comitetul Tehnic **CT-C 06 „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”**

Președinte

Ing. **O. Horjan** Universitatea Agrară de Stat din Moldova,
facultatea „Cadastru și drept”

Secretar:

Ing. **A. Ababii** Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi
ferate, drumuri și poduri”

Membri:

Ing. A. Calașnic	IP „Acvaproiect”
Ing. N. Danilov	Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea „Cadastru și drept”
Ing. A. Cadocinicov	Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi ferate, drumuri și poduri”
Ing. A. Cuculescu	Ministerul Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor
Ing. O. Melniciuc	Institutul de ecologie și geografie, Academia de Științe a Republicii Moldova
Ing. N. Ciobanu	Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor”
Ing. Iu.Paşa	Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor”
Ing. P.Codreanu	Portul Giurgiulești
Ing. V. Ghiaur	SRL „Universinj”

Reprezentantul ministerului:

Ing. **M. David** Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor

APROBAT

Prin ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor
al RM nr. 43 din 07.04.2014, cu aplicare din 01.07.2014.

PREAMBUL

Codul practic în construcții CP D 02.22:2014 "Regulament privind lucrările de stabilizare a solurilor (pămînturilor) cu stabilizator de sol pe bază de compuși organici naturali polienzimici" cuprinde prevederi cu privire la aplicarea de materiale stabilizaatoare pentru aplicații majore în construcția de drumuri – la executarea lucrărilor de terasamente, executarea și repararea îmbrăcăminților rutiere, structurilor de evacuare a apelor pluviale, pentru asigurarea stabilității taluzurilor.

Prezentul Cod practic în construcții (în continuare Cod) cuprinde metode de control al proprietăților materialelor de stabilizare a solurilor, soluții generale de proiectare, particularități de stabilirile și de argumentare prin calcule a soluțiilor tehnice, precum și tehnologia de executare a lucrărilor, materiale consultative necesare.

Codul este recomandat spre aplicare la proiectarea drumurilor nou construite, reconstruite și reparate, alegerea tehnologiei de execuție a lucrărilor, elaborarea albumelor pentru construcțiile tip, fișelor tehnologice, de către organizațiile de proiectare și cercetare științifică, instituțiile de administrare și exploatare a drumurilor, organele de supraveghere și control, instruire și învățămînt din Republica Moldova, indiferent de subordonare departamentală sau formă de proprietate.

Acest Cod practic poate fi, utilizat la producerea materialelor de stabilizare a solurilor la cercetarea, producerea, controlul calității materialelor și la elaborarea documentației pentru evaluarea conformității, precum și de exportatorii acestor materiale.

Cuprins

1 Domeniul de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții.....	3
4 Generalități	5
Tabelul 4.1 - Cerințe tehnice către materialele folosite la construcția straturilor de fundație ale drumurilor	9
Tabelul 4.2 - Caracteristicile utilaului tehnologic folosit în procesul de stabilizare a pământurilor la construcția drumurilor auto.....	12
Tabelul 4.3 - Tehnologia procesului de tratare și stabilizare a pământului	15
Tabelul 4.4 - Controlul operațional al procesului tehnologic	17
5 Controlul calității de executare a lucrărilor	19
6 Reguli de securitate la folosirea stabilizatorilor pe baza de compuși organici naturali polienzimici	20
7 Cerințele tehnice de protecția muncii	21
Anexa A (informativă). Dependența cantității introduse de componente fine disperse pe 1 m ² în procesul de frezare (măruntire) a pământului, de viteza de deplasare și turăriile rotorului dozatorului.....	24
Anexa B (informativă). Dependența cantității introduse de amestecuri fine dispersate apă+ stabilizator pe bază de compuși organici natuili polienzimici pe 1 m ² în procesul de frezare (măruntire), de la viteza de deplasare și presiune	25
Anexa C (informativă). Exemplu de calcul a cantității de apă și stabilizatorului pe baza de compuși organici naturali polienzimici pentru formarea stratului de pămînt stabilizat	33
Anexa D (informativă). Compactarea stratului de pămînt stabilizat	35
Anexa E (informativă). Amenajarea sistemului de evacuare a apelor pe drumurile de acces și platforme	36
Anexa F (informativă). Etapele principale de tratare a pământului cu folosirea stabilizatorului de sol.....	37
Traducerea autentică a prezentului document normativ în limba rusă	39

N O R M A T I V Î N C O N S T R U C T I I**Regulament privind lucrările de stabilizare a solurilor (pămînturilor) cu stabilizator de sol pe bază de compuși organici naturali polienzimici**

Регламент работ по стабилизации грунтов, стабилизаторами на базе полиэнзимных натуральных органических соединений

Regulation on soil stabilization work (land) with soil stabilizer based on natural organic compounds enzyme poly

Editie oficială

1 Domeniu de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic este elaborat pentru aplicarea tehnologiei de consolidare a pămînturilor de diferite tipuri folosind compuși organici naturali polienzimici la stabilizarea stratului superior al terasamentelor, construcția straturilor monolit de fundații și îmbrăcăminți rutiere și de aerodromuri, platforme și locuri de parcare a automobilelor, transformarea structurilor rutiere uzate din macadam, balast și mixte în straturi consolidate de calitate a structurilor rutiere, folosirea mai pe larg a materiilor prime locale și stabilește reguli de execuție și de control a lucrărilor. Este destinat inginerilor și tehnicienilor organizațiilor de construcție și exploatare a drumurilor, angajaților Administrației de Stat a Drumurilor, care îndeplinesc lucrări de construcție și reparație a drumurilor: amenajarea stratului superior al terasamentelor, fundațiilor pentru drumurile de categoriile tehnice III-IV-V, construcția drumurilor interioare ale întreprinderilor, drumurilor agricole.

1.2 Accelerarea în continuare a construcției drumurilor poate fi efectuată în baza realizării fundațiilor sau altor straturi constructive rutiere din pămînturi stabilizate, care au perspective tehnice și economice semnificative, în comparație cu materialele tradiționale granulare. Folosirea stabilizatorilor speciali de pămînt îmbunătățește semnificativ proprietățile lor fizico-mecanice, asigurând rezistență și durabilitatea fundațiilor sau structurilor rutiere în întregime.

2 Referințe normative

NCM E.04.02-2006	Protecția contra zgomotului.
СНиП 2.05.02-85*	Автомобильные дороги.
SM GOST 12.1.012:2008	Sistemul de standarde de securitate a muncii. Securitatea la vibrații. Cerințe generale.
SM GOST R 12.4.026:2006	Sistemul de standarde de securitate a muncii. Culori de semnalizare, indicatoare de securitate și marcaj de semnalizare. Destinație și reguli de aplicare. Cerințe

	tehnice generale și caracteristici. Metode de încercări.
SM SR EN 1008:2011	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.
ГОСТ 12.1.003-83	Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Общие требования.
ГОСТ 12.1.007	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.010-76	Система стандартов безопасности труда. Взрывоопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.2.002-91	Система стандартов безопасности труда. Процессы. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.001-85	Система стандартов безопасности труда. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации.
ГОСТ 12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.218-99	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная. Общие технические требования.
ГОСТ 12.4.010-75	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 5180-84	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
ГОСТ 9179-77	Известь строительная. Технические условия.
ГОСТ 10178-85	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
ГОСТ 12536-79	Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) и микроагрегатного

	состава.
ГОСТ 12801-98	Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний
ГОСТ 14050-93	Мука известняковая (доломитовая). Технические условия.
ГОСТ 22733-2002	Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности.
ГОСТ 23558-94	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства
ГОСТ 25100-95	Грунты. Классификация
ГОСТ 30108-94	Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.
ГОСТ 30491-97	Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства.
RNI 06.5.35-2001	Regulament și norme igienice privind reglementarea de expunere la radiații a populației de la resursele naturale.

3 Termini și definiții

În prezentul Cod practic sunt folosiți următorii termini cu definițiile lor:

Compoziția granulometrică a pământului – conținutul de masă a particulelor de pămînt de diferite dimensiuni în raport cu masa totală a pământului absolut uscat.

Deshidratare – procesul de selecție a apei de la substanță (material sau sol).

Hidrofobie – proprietatea solului de a nu fi udat cu apă.

Partea superioară a terasamentului (stratul de lucru/ activ) – startul superior al terasamentului, amplasat de la partea inferioară a structurii rutiere pînă la 2/3 din adîncimea de îngheț, însă nu mai puțin de 1,5 m de la suprafața părții carosabile.

Particulele de pămînt – particule elementare ale solului. În funcție de dimensiune se disting: nisip cu dimensiuni 0,05 - 2 mm; prăfoase cu dimensiuni 0,002-0,05 mm, argilă cu dimensiunea mai mică de 0,002 mm.

Pămîntul – reprezintă de obicei un sistem trifazic, alcătuit din particule de sol (schelet), a apei și a aerului, fiind utilizat ca bază sau fundație la construcția de drumuri, aerodromuri și alte edificii inginerești.

Pămînturi argiloase – pămînturi coeze disperse, care conțin mai mult de 25 % de particule argiloase. În funcție de conținutul de particule de nisip și indicele de plasticitate, aceste pămînturi sunt împărțite în trei grupe: nisipuri argiloase, argile nisipoase și argile.

Pămînturi dispersate – pămînturi compuse din particule și agregate ale căror proprietăți sunt determinate de legăturile interparticulare și dintre agregate.

Răspînditor de materiale pulverulente – mașină rutieră suspendată, acționează prin mai multe treceri, destinată introducerii materialelor pulverulente fine în pămînt, efectuând dozarea, evidența și controlul în regim computerizat

Reciclator suspendat – mașină rutieră suspendată, acționează prin mai multe treceri, destinată introducerii amestecului apos dispersat în procesul de măruntire a pămîntului și malaxarea lui uniformă fină cu lianții la o adâncime predeterminată, efectuând dozarea, evidența și controlul în regim computerizat.

Stabilizarea pămîntului – totalitatea activităților (pregatirea pămîntului, introducerea de lianți și aditivi, amestecarea, compactarea și asigurarea condițiilor pentru formarea de proprietăți structurale și mecanice de pămînt stabilizat), asigurând astfel o schimbare fundamentală a proprietăților materialelor de bază.

Stabilizarea solurilor/ pămînturilor – un proces extins în timp, care implică interacțiunea unor factori de acțiune cu caracter permanent și provizoriu, de exemplu, compozitia minerală și chimică a solurilor care sunt supuse consolidării, și aditivilor de stabilizatori, și care apare la malaxarea, umezirea și compactarea amestecului de pămînt.

Stabilizator de sol/pămînt – un sistem multicomponent care, după introducerea în sol printr-o soluție apoasă, cauzează un proces fizico-chimic activ de polarizare a moleculelor de sol, reduce tensiunea superficială a apei, îmbunătățește stabilitatea la acțiunea apei și caracteristicile de rezistență ale solului.

Stabilizator în bază de compuși organici naturali polienzimici – sistem multicomponent în baza polienzimelor, care după introducerea în sol cu o soluție apoasă determină procesul fizico-chimic activ de polarizare a moleculelor solului, reduce tensiunea superficială a apei, mărește stabilitatea la acțiunea apei și rezistențele mecanice, modifică în mod semnificativ proprietățile naturale ale solurilor, le consolidează, asigurând astfel densitatea, rezistența și durabilitatea staturilor stabilizate de fundații sau îmbrăcămintă rutieră.

Stratul de lucru (activ) al terasamentului – stratul superior al terasamentului, amplasat de la partea inferioară a structurii rutiere pînă la 2/3 din adâncimea de îngheț, însă nu mai puțin de 1,5 m de la suprafața părții carosabile.

Strat de pămînt stabilizat – stratul terasamentului cu grosimea de 20 cm, compus din pămînt stabilizat cu capacitatea portantă sporită, cu protecție sigură contra umezirii de apele de suprafață și cele freatice, cu asigurarea regimului hidrotermic stabil în diferite perioade ale anului și luarea în considerare a cerințelor zonei de amplasare a drumului.

Terasamentul căii – partea din construcția drumului alcătuită din lucrările de terasamente, care susține straturile constructive ale structurii rutiere și altele elemente ale drumului.

Umiditatea naturală – totalitatea apei conținută în porii rocilor și pămîntului în așezarea lor naturală, W_{nat} .

Umiditatea la frezare – cantitatea de apă evaporată din sol după frezarea (mărunțirea) pămînturilor, W_{fr} .

Umiditatea la introducerea componentelor dispersate – cantitatea de apă în pămînt după introducerea soluției de stabilizator în apă în procesul de frezare (mărunțire) a pămînturilor, $W_{c.d.}$

Umiditatea la condițiile naturale – cantitatea de apă evaporată din sol pe parcursul efectuării operațiunilor tehnologice sub acțiunea condițiilor naturale, $W_{c.n.}$

Umiditatea corectată – cantitatea reală de apă conținută în sol după introducerea soluției de stabilizator în apă pe parcursul procesului de frezare și cu considerarea condițiilor meteorologice, $W_{real.cor}$.

Umiditatea optimă – cantitatea maximă necesară de apă pentru obținerea densității maximale a stratului de pămînt stabilizat, W_{opt} .

4 Generalități

4.1 În prezentul Cod practic sunt arătate: tipurile de sol, factorii care influențează mecanismul procesului de consolidare, metodele și echipamente care pot fi utilizate în consolidarea pămînturilor cu stabilizatori pe bază de compuși organici naturali polienzimici. Timp de mulți ani, specialiștii s-au ocupat de problemele de stabilizare a fundațiilor de drumuri, folosind diferite tipuri de sol, mecanisme și echipamente, însă obținerea unor rezultate bune în acest domeniu, a face să dea rezultate tehnologice prin fondurile bugetare, a avea posibilități de dozare, evidență și control la un nivel mai înalt, pînă ce nu a fost posibil. Drept criterii esențiale au fost și un grad ridicat de eroare admis în GOST-urile existente: astfel eroarea privind umiditatea constituie $\pm 2\%$, ceea la 1 m^2 constituie ± 8 litri de apă; apreciind aciditatea pămînturilor nu se ea în considerare apă introdusă cu stabilizatorul și că este neutră pH în limitele 5-7; la frezarea (mărunțirea) pămîntului pînă la compozitia granulometrică necesară are loc pierderea umidității de la 1,5 pînă la 3,5 %; la introducerea componentelor cu dispersie fină în procesul frezării pămîntului, cum ar fi cimentul, făina de calcar și.a., pierderea umidi-tății constituie de la 0,5 pînă la 3,0 %; condițiile naturale de timp (soarele, vîntul, etc) pierderea naturală a umidității constituie de la 0,5 pînă la 1,5 %; lipsa utilajelor necesare, accesibil după caracteristicile preț-calitate, cu o precizie

înaltă de dozare a componentelor uscate și lichide pe 1 m², cu dozarea, evidența și controlul în regim computerizat, ceea ce ar exclude influența factorului uman în procesul de producere. Având în vedere multitudinea de factori negativi, în tehnologia de consolidare a pământurilor cu stabilizatori de sol pe bază de compuși organici naturali polienzimici, s-a încercat pe cât e posibil de a elimina factorul uman din procesul de producție, a aplica noi elaborări constructive (a atinge eroarea la umiditate de ± 0,1 %, ceea ce la 1 m² constituie ± 0,4 litri de apă).

NOTĂ - Pentru amenajarea stratului de formă a terasamentului căii fundației rutiere trebuie realizate masuri privind asigurarea unei evacuări sigure a apelor, inclusiv cu amenajarea șanțurilor de scurgere (Anexa E)

Prevederile prezentului cod se aplică la fundațiile de drum construite din pământuri și materiale locale, consolidate cu stabilizatori pe bază de compuși organici naturali polienzimici, nemijlocit pe drum sau obiect, și care este format din două proceze majore:

4.1.1 Crearea stratului de lucru stabilizat conform tehnologiei adecvate, pe drum sau obiect, folosind distribuitoare de materiale pulverulente disperse, mașini și utilaje pentru malaxare, prepararea soluției (apă + stabilizator pe bază de compuși organici naturali polienzimici) și frezarea pământului, și introducerea lor în procesul de frezare a pământului, fapt care permite prepararea unei mase omogene de pămînt, care conține diverse componente uscate și pe baza soluției în apă a componentelor fine disperse, având o compoziție granulometrică de anumită calitate.

4.1.2 Compactarea a stratului de lucru stabilizat cu grosimea de 20 cm, folosind compactori cu bandaje netede, dotate cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare, urmărire și fixare a rezultatelor compactării în regim real de timp și de poziționare prin GPS (sistemul de poziționare globală).

Compactarea are loc cu vibrații liniare, direcționate, cu reglarea lină a amplitudinei, compactarea în regim atenuant într-un mediu ambiant sensibil la vibrații; se obține un randament excelent datorită amplitudinilor de 2,85 mm; universalitate maximă și reglare automată a amplitudinii; prevenirea regimului undelor de salt; controlul fazei finale a compactării se realizează cu indicatorul; la funcționarea în regim automat se exclude supracompactarea. Acest lucru face posibil să se eliminate așa fenomene ca compactarea incompletă sau supracompactarea stratului de lucru din pămînt tratat la crearea stratului stabilizat. Pentru a selecta un mod rațional de consolidare a pământurilor cu stabilizatori pe toate tipurile de drumuri și destinații, trebuie să se ia în considerare o gamă largă de soluții constructive și tehnologice, ceea ce va permite adoptarea metodei optime și va oferi posibilitatea de a obține un strat constructiv rezistent al fundației rutiere sau îmbrăcăminții rutiere în condițiile de exploatare.

4.2 După compactarea și stabilizare, pămîntul trebuie să prezinte o substanță densă, omogenă, uniform amestecată cu stabilizatorul, compactat pînă la starea unei roci, cu absorbție redusă de apă, iar suprafața drumului sau platformei trebuie să fie formată în conformitate cu cerințele documentației de proiect.

4.3 Pământurile consolidate cu stabilizatori pot fi folosite la construcția straturilor de fundații, terasamentelor, acostamentelor, taluzurilor de ramblee și a îmbrăcăminții rutiere la drumurile de categoriile III- IV- V, pentru asigurarea bunei circulații pe durata diferitor perioade ale anului.

4.4 Prezența unui strat de bază rigid din pămînt stabilizat reduce semnificativ presiunea pe patul drumului, îmbunătățind capacitatea de funcționare a complexului rutier.

4.5 Tratarea părții superioare a stratului activ al terasamentului se efectuează cu scopul de a îmbunătăți stabilitatea terasamentului căii, a construcției rutiere în întregime prin menținerea proprietăților solului la umezire.

4.6 Sectoarele de drum cu fundația din pămînt stabilizat au o uniformitate mai mare, care rămâne, practic neschimbată pe durata între reparații, ce este mult mai bine în comparație cu sectoarele din aggregate naturale.

4.7 Existența unui strat de pămînt stabilizat, în special în partea superioară a terasamentului căii, previne total amestecarea materialului granular al stratului de bază și a solului, și ameliorează condițiile de compactare a straturilor situate deasupra, asigurând o creștere a modulului de elasticitate în ansamblu a structurii rutiere de 1,5 - 2,5 ori.

4.8 Stabilizarea pămînturilor îmbunătățește regimul hidrotermic al terasamentului căii, deoarece reduce umiditatea de calcul a solului părții superioare a terasmentului, ceea ce sporește stabilitatea acestui strat important al structurii rutiere, reduce intensitatea degradării îmbrăcăminților în perioada de primăvară și mărește capacitatea de funcționare a drumurilor chiar și în condiții nefavorabile.

4.9 La construcția sau reparația terasamentului căii pentru pămînturile cu pericol de umflare în condițiile locului de tipul 2-3 după modul de umezire, consolidarea cu stabilizator permite de a reduce pămîntul tratat din categoria cu pericol mare și mediu de umflare în categoria cu pericol mic de umflare.

4.10 Reducerea umidității de calcul a solului permite de a micșora grosimea structurii rutiere în ansamblu, sporind efectul tehnico-economic din utilizarea stabilizatorilor de sol.

4.11 La proiectarea structurii rutiere cu straturi din pămînturi stabilizate, valorile de calcul a modulului de elasticitate și a coeziunii se adoptă cu 25 % mai mari în comparație cu pămînturi netratate de același tip.

4.12 Tratarea părții superioare a stratului de lucru a terasamentului căii se realizează prin crearea unui strat de pămînt local sau adus, tratat cu un stabilizator. Un astfel de strat poate fi considerat ca fundație din pămînt stabilizat a îmbrăcăminții rutiere.

4.13 Alegerea metodei de tratare a pămîntului și a tehnologiei de executare a lucrărilor este determinată de tipul solului, categoria drumului, posibilitățile tehnologice a organizației, care execută lucrările.

4.14 Stabilizatorii de pămînt reduc tensiunea de suprafață a apei din sol, care favorizează penetrarea și dispersia rapidă și completă a umidității. Acest proces contribuie la comprimarea particulelor de argilă hidratate și umplerea completă a goulurilor din sol, care la rândul lor formează un strat dens, impermeabil la apă, și

permament de pămînt. Capacitatea de lubrefiere crescută a particulelor de sol contribuie la obținerea densității necesare cu un efort de compactare mai mic.

4.15 Stabilizatorii de sol reduc cantitatea de apă, necesară pentru a obține nivelul optim de umiditate a solului, deoarece contribuie la o saturatie mai rapidă și împiedică evaporarea de pe suprafața solului. De asemenea, stabilizatorii de sol, sporesc parametrii capacității portante a solului prin coeziunea mai strânsă a particulelor de sol, ceea ce reduce tendința de dilatare a solului ca urmare a compactării, contribuie la obținerea în rezultatul final a unei fundații rezistente și a stratului de teren stabil. Atingînd o mai bună densitate de coeziune, particulele pămîntului rezistă la pătrunderea apei. Fundația de drum, tratată cu compoziția din stabilizatori de pământ devine aproape impermeabilă la apă și stabilă la îngheț.

4.16 Cerințe tehnice către materialele folosite la construcția straturilor de fundație ale drumurilor sunt prezentate în tabelul 4.1.

4.17 Caracteristicile utilajului tehnologic folosit în procesul de stabilizare a pămînturilor la construcția drumurilor auto sunt prezentate în tabelul 4.2.

4.18 Tehnologia procesului de tratare și stabilizare a pămîntului este prezentată în tabelul 4.3.

Tabelul 4.1 – Cerințe tehnice către materialele folosite la construcția straturilor de fundație ale drumurilor

Lista materiilor prime, materialelor și semifabricatelor	Condiții tehnice către materii prime, materale și semifabricate	Notă
Stabilizator de pământuri pe baza de compuși organici naturali polienzimi-ci.	Conform documentației. Normative a uzinei producătoare.	La transportare și depozitare se va proteja contra poluării cu impurități.
Pămînt (Sol)	<ul style="list-style-type: none"> - roci sedimentare metamorfice și pământuri (soluri) nisipoase, nisipuri argiloase de toate varietățile și pământuri argiloase cu indicile de plasticitate între 7 și 17 (argile nisipoase ușoare și prăfoase, argile nisipoase grele și prăfoase) conform FOCT 25100. Totodată conținutul fractiilor nisipoase (2,0-0,5 mm) în pământuri trebuie să constituie pentru argilele nisipoase ușoare $\geq 40\%$ din masă, pentru argilele nisipoase prăfoase $< 40\%$ din masă; - varietățile pământurilor/solurilor prăfoase cu indicile de plasticitate de la 7 pînă la 12 trebuie tratate cu adaosuri de fractii nisipoase sau de schelet (piatră spartă măruntă, reziduuri după cernut, savură de calcar sortat $< 20\text{ mm}$) în cantitate de 20-30 % din masa pămîntului. Ca rezultat, conținutul de particule argiloase în pămîntul îmbunătățit granulometric, trebuie să fie de minim 15 %; - pământurile argiloase cu indicile de plasticitate mai mare de 12 trebuie mărunjite prealabil. Conținutul de agregate mai mari de 5 mm nu va depăși 25 %, mai mari de 10 mm – 10 %, iar umiditatea relativă a pământurilor argiloase în acest caz trebuie să fie în limitele 0,3 – 0,4 din umiditatea la limita de curgere; - în cazul folosirii rocilor detritice mari sau pământurilor nisipoase este necesar de a adăugat pământuri argiloase cu conținut sporit de particule argiloase; 	Este interzisă tratarea cu stabilizator a orizonturilor humice ale solurilor podzolice și mlăștinoase, precum și ale ciornoziomurilor, ce conțin mai mult de 2 % de substanțe humice.

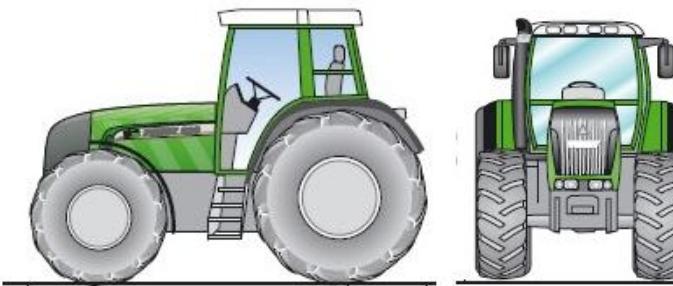
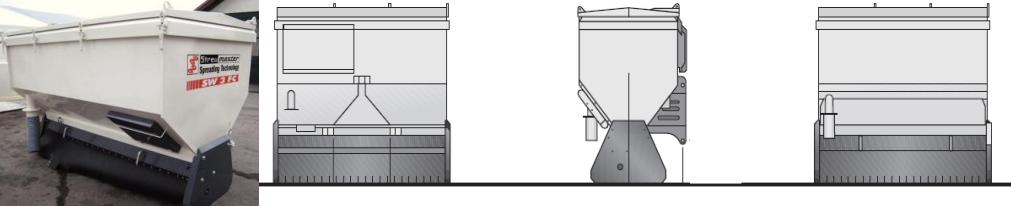
Tabelul 4.1 - (continuare)

Lista materiilor prime, materialelor și semifabricatelor	Condiții tehnice către materii prime, materiale și semifabricate	Notă
	- în afară de pămînturile naturale pot fi folosite și pămînturi tehnogene cu mărimea particulelor de maxim 40 mm, inclusiv deșeuri industriale și deșeuri de concasaj, materiale balastiere și nisipuri, materiale rezultante din concasarea sau frezarea straturilor constructive ale structurilor rutiere (granulate), care corespund cerințelor ΓOCT 25100;	
Pămînt (Sol)	- indicele pH a extractului apos a pămînturilor, bune pentru tratarea cu stabilizatori, trebuie să fie în limitele $4,5 < \text{pH} < 9,5$; - marunjirea cea mai bună a pămînturilor coeze se obține la umiditatea cu 3 – 5 % mai mică de umiditatea optimală și densitatea egală 0,85 - 0,90 din maximală.	
Pămînt/sol tratat cu stabilizator	- factorul hidrofob trebuie să fie de minim 0,45; - valoarea densității maxime cu 0,02 % mai mare decât a pămîntului primar.	
Apa	- apa folosită la prepararea soluției de stabilizator, trebuie să corespundă cerințelor SM SR EN 1008; - nu se permite folosirea apelor reziduale și de mlaștină.	
Ciment-	- pentru tratarea pămînturilor (solurilor) naturale și tehnogene, adăugator se poate folosi cimentul portland de marca 300 sau 400, care corespunde cerințelor ΓOCT 10178; - priza cimentului folosit se va începe după 2 ore după amestecarea lui cu apă; - la executarea straturilor consolidate a fundațiilor și straturilor de bază a țimbrăcămișilor rutiere pentru drumurile de categoria III-IV-V, structurilor rutiere în zonele climaterice III – IV, precum și a straturilor de uzură în zona climatică a IV, se admite folosirea cimentului portland de marca minim 400;	

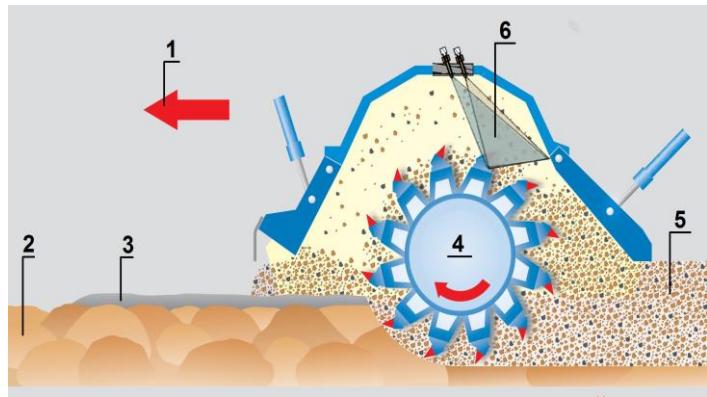
Tabelul 4.1 - (continuare)

Lista materiilor prime, materialelor și semifabricatelor	Condiții tehnice către materii prime, materale și semifabricate	Notă
	- la executarea straturilor consolidate pentru straturile inferioare ale structurilor rutiere pe drumurile de categoria a III, precum și a straturilor de uzură pe drumurile de categoria a IV cu intesitatea traficului pînă la 150 veh/24 ore, în zona climaterică a IV, se admite folosirea cimentului portland de marca minim 300.	
Făina de calcar (dolomit)	- pentru tratarea pămînturilor (solurilor) naturale și tehnogene, adăugator poate fi folosită făina de calcar (dolomit) conform ГОСТ 14050 cu scopul modificării indicelui pH al pămînturilor;	
Var nestins, măcinat	- conform cerințelor ГОСТ 9179. Permite modificarea structurii pămînturilor prăfoase și argiloase prin schimbarea concentrației ionilor de hidrogen, valoarea pH-ului crescând și menținânduse ridicată mult timp;	

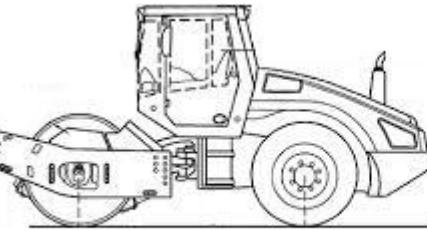
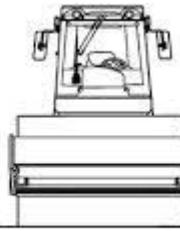
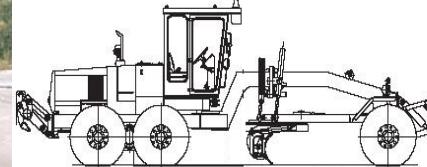
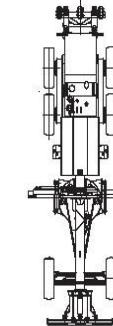
Tabelul 4.2 - Caracteristicile utilajului tehnologic folosit în procesul de stabilizare a pământurilor la construcția drumurilor auto

Denumire utilaj tehnologic	Tip	Caracteristica succintă a utilajului
Tractor cu capacitatea 242 kWt / 330 c.p. și mai mare.		Conform pașaportului tehnic al utilajului și recomandărilor producătorului.
Repartizor de componente pulverulente cu dispersie fină		Conform pașaportului tehnic al utilajului și recomandărilor producătorului.
Instalație pentru prepararea soluției apoase a compozițiilor de stabilizator și introducerea pe parcursul procesului de frezare a pământului		Conform pașaportului tehnic al utilajului și recomandărilor producătorului.

Tabelul 4.2 - (continuare)

Denumire utilaj tehnologic	Tip	Caracteristica succintă a utilajului
Reciclator suspendat	  <p>1- Direcția de înaintare 2- Pămînt pentru stabilizare 3- Adaosul de ciment sau var 4- Rotor de frezat și malaxat 5- Amestecul de materie primă și aditiv de stabilizare 6- Adaos soluție apoasă cu compuși organici naturali polienzimici</p>	Conform pașaportului tehnic al utilajului și recomandărilor producătorului.

Tabelul 4.2 - (continuare)

Denumire utilaj tehnologic	Tip		Caracteristica succintă a utilajului
Cilindru compactor vibrator cu bandaje lise	  		Conform pașaportului tehnic al utilajului. Compactor dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare în timp real și poziționare pe GPS.
Autogreder de capacitate medie	  		Conform pașaportului tehnic al utilajului.

Tabelul 4.3 – Tehnologia procesului de tratare și stabilizare a pământului

Sucesiunea executării operațiunilor	Prescripții tehnologice. Parametrii de bază	Mașini, utilaje și echipamente	Instrucțiuni de siguranță	Caracteristica echipei de lucru		
				Profesia	Categorie	Număr
1	2	3	4	5	6	7
1. Prima trecere – crearea compozиiei granulometrice necesare a pământului, amenajarea stratului prevăzut spre stabilizare, introducerea materialelor pulverulente cu dispersie fină (făină de calcar, ciment sau alți componente)	Adîncimea de prelucrare 20 cm	Complect de utilaje: repartizor + tractor + reciclator suspendat	Motoarele electrice, panourile de comandă, dulapurile cu aparatură electrică, structurile metalice ale utilajului trebuie legate la pămînt conform ГОСТ 12.2.007.0 - Panourile de comandă și dulapurile cu aparatură electrică trebuie să aibă semnul de avertizare privind tensiunea electrică conform SM GOST R 12.4.026.	Operator	6	2
2. Analiza nivelului pH în pămînt prin metoda expres 3. Analiza conținutului de apă în pămînt prin metoda expres	4,5-pH-9,5 W rez. cor.	pH-metru Umidometru	pașaportul tehnic al aparatului pașaportul tehnic al aparatului	Operator Operator	6 6	1 1
4. A doua trecere – realizarea stratului consolidat prin introducerea materialelor pulverulente disperse și pulverizarea compozиiei stabilizante (apă+stabilizator sau alte componente) în procesul de frezare a pământului.	Adîncimea de prelucrare 20 cm	Complect de utilaje: Instalație pentru prepararea soluției apoase a componentelor de stabilizator + tractor + reciclator suspendat	Motoarele electrice, panourile de comandă, dulapurile cu aparatură electrică, structurile metalice ale utilajului trebuie legate la pămînt conform ГОСТ 12.2.007.0 Panourile de comandă și dulapurile cu aparatură electrică trebuie să aibă semnul de avertizare privind tensiunea electrică conform SM GOST R 12.4.026.	Operator	6	1

Tabelul 4-3 - (continuare)

1	2	3	4	5	6	7
5. Precompactarea stratului din pămînt tratat cu stabilizator	Pe toată grosimea stratului tratat	Compactor – vibrator cu bandaje lise dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare	Conform instrucțiunii de lucru	Operator	6	1
6. Nivelarea suprafeței drumului	Pe toată lățimea suprafeței uniform și transversal controlului pantei în conformitate cu СНиП 3.06.03.	Autogreder de capacitate medie	Conform instrucțiunii de lucru	Operator	6	1
7. Compactarea definitivă a stratului consolidat	Pe toată grosimea stratului tratat	Compactor – vibrator cu bandaje lise dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare	Conform instrucțiunii de lucru	Operator	6	1
8. Protecția stratului din pămînt stabilizat prin aplicarea stratului de protecție, ale cărui tip și grosime este stabilit de proiect funcție de menirea stratului de pămînt stabilizat. Se aplică după 72 ore din momentul sfîrșitului procesului de compactare.				Operator	6	1

Tabelul 4.4. - Controlul operațional al procesului tehnologic

Denumirea operațiunilor tehnologice	Obiectul controlului și lista operațiunilor de control	Periodicitatea controlului	Metoda de control	Mijloace de control	Cine realizează	Înregistrare documentației
1. Preluarea probelor de pămînt pentru laborator pe drum sau sectorul de lucru – la începutul lucrului.	Determinarea: compoziției granulometrice, umidității naturale, limitei plasticității, densității maxime, contracției, curgerii, masei volumetrice, pH-ul pămîntului	Înainte de începutul lucrării pe obiect	În condiții de laborator conform: FOCT 5180; FOCT 12536; FOCT 12801; FOCT 22733	Aparate	Laborant (Preparator)	Borderou preluare corpuși de probă. Buletine de analiză
2. Introducerea componentelor pulverulente cu dispersie fină în procesul de frezare (mărunțire) a pămîntului.	Viteza de deplasare; numărul de rotații a arborelui prizei de forță; ordinea deplasării; presiunea în conturul sistemelor hidraulice; consumul de combustibil; cantitatea componentelor introdusă la 1 m ² - vezi anexa A, pag. 24; suprafața lucrărilor executate pe sector; lățimea benzii de lucru.	Pe parcursul lucrului în regim automat	Computerizat	Calculato-rul de bord al sistemelor	Operator	Înregistrarea și evidența rezultatelor se efectuează în regim automat cu transmitere pe calculator în formă grafică și tabelară
3. Analiza indicilor stratului obținut prin metoda expres.	Determinarea : - compoziției garnulometrice; - umidității naturale; - pH-ului;	selectiv; peste fiecare 50 m	Metoda expres pe obiectul de lucru folosind poziționarea GPS și fixarea rezultatelor în blocul de memorie	Aparate	Operator	Înregistrarea și evidența rezultatelor se efectuează în regim automat cu transmitere pe calculator în formă de fotografii, grafică și tabelară

Tabelul 4.4 - (continuare)

Denumirea opera-țiunilor tehnologice	Obiectul controlului și lista operațiunilor de control	Periodicitatea controlului	Metoda de control	Mijloace de control	Cine realizează	Înregistrare documentației
4. Introducerea și omogenizarea pe întreaga adâncime de frezare a amestecului a dispersiei de stabilizator în apă	cantitatea compoziției introdusă la 1 m ² - vezi anexa B, pag. 25; presiunea în sistemul de alimentare; durata de alimentare; cantitatea totală de amestec consumată pe suprafața lucrării îndeplinite; lățimea benzii de lucru.	Pe parcursul lucrului în regim automat	Computerizat	Calculatorul de bord al sistemelor	Operator	Înregistrarea și evidența rezultatelor se efectuează în regim automat cu transmisie pe calculator în formă grafică și tabelară
5. Compactarea stratului consolidat cu compactor cu bandaj lise, dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare	Ordinea compactării, durata compactării	Pe parcursul lucrului în regim automat	Metoda expres folosind poziționarea GPS cu fixarea rezultatelor și indicarea lor pe panoul de comandă	Sistemul de control al compactării	Operator	Înregistrarea și evidența rezultatelor se efectuează în regim automat cu transmisie pe calculator în formă grafică și tabelară
6. Nivelarea suprafeței drumului cu autogrederul	Ordinea nivelării, numărul de treceri pe aceiași urmă	Pe parcursul lucrului	Vizual;	Rigla de 3 m	Brigadier Maistru	Cartea de execuție a lucrărilor
7. Compactarea stratului consolidat cu compactor cu bandaj lise, dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare	Ordinea compactării, durata compactării	Pe parcursul lucrului în regim automat	Metoda expres folosind poziționarea GPS cu fixarea rezultatelor și indicaarea lor pe panoul de comandă	Sistemul de control al compactării	Operator	Înregistrarea și evidența rezultatelor se efectuează în regim automat cu transmisie pe calculator în formă grafică și tabelară

5 Contolul calității de executare a lucrărilor

5.1. La executarea lucrărilor sunt controlate:

5.1.1 Proprietățile pământurilor folosite:

- densitatea maximală și umiditatea optimă a pământului inițial și a celui tratat;
- umiditatea stratului de pămînt pe parcursul lucrărilor;
- pH-ul pământului;
- gradul de compactare;
- factorul hidrofob al pământului tratat;
- gradul de măruntire a pământurilor argiloase;
- concentrația soluției de stabilizator la tratare;
- exactitatea dozării stabilizatorului și calitatea malaxării;
- lățimea și grosimea stratului pentru stabilizare;
- planeitatea suprafeței stratului stabilizat și profilul transversal al acestuia.

5.2 Proprietățile pământului spre prelucrare (compoziția granulometrică, indicele de plasticitate și conținutul de particule mai mici de 0,05 mm în pământul coeziv, umiditatea optimală și densitatea maximală) se determină săptămînal, iar la scimbarea proprietăților pământului – permanent.

5.3 Gradul de măruntire a pământurilor argiloase se determină prin cernere pe site. Umiditatea pământului sau a amestecului se determină cu umidometru neutronic, ori prin uscarea în etuvă.

Densitatea pământului tratat se determină cu gama densitometru, metoda „inelului de decupare” sau metoda înlocuirii volumului. Contolul calității de executare a lucrărilor se va realiza în conformitate cu cerințele СНиП 3.06.03*. Înainte de începutul lucrărilor privind prepararea amestecurilor cu utilaje de malaxat pământul, trebuie verificată precizia pătrunderii organelor de lucru la adâncimea prescrisă de prelucrare.

5.4 Concentrația soluției de stabilizator la tratare se determină după densitatea acestuia cu areometru conform tabelurilor de etalonare, obținute ca rezultat al alegerii compoziției amestecurilor în laborator, prin metode expres se efectueză corectarea.

5.5 Determinarea gradului de măruntire a pământurilor argiloase se efectuează prin cernerea probei medii de pămînt mărunit cu masa de 2–3 kg prin site cu ochiurile 5 și 10 mm. Pe fiecare din sectoarele în prelucrare se efectuează 2-3 determinări. Reziduurile pe site se cântăresc și se determină conținutul procentual în masa probei. Conținutul procentual al agregatelor de dimensiunea corespunzătoare „P” se calculează cu formula (5.1):

$$P = G_1 / G_2 \times (100 \%) \quad (5.1)$$

În care: **G₁** – masa reziduurilor pe ciur, g;

G₂ – masa probei inițiale, g.

5.6 Factorul hidrofob al pământului tratat se determină prin următoarea metodă: Din pământul inițial cu umiditatea optimă se prepară probe – cilindri $d = d = 50,5$ mm, formate sub presiunea 15 Mpa. În paralel se prepară probe – cilindri din pămînt, tratat cu stabilizator.

5.7 Producerea de probe din fiecare amestecuri programate, depozitarea și testarea se efectuează în funcție întrebuințare de lianți: stabilizator cu minerale, în conformitate cu ΓOCT 23558, numai cu stabilizator conform ΓOCT 30491.

5.8 Probele se mențin în exicator pe durata de 72 ore. Apoi probele se usucă pînă la masa constantă la temperatura plus 60 - 70 °C și supun saturăției capilare cu apă timp de 7 zile. După saturare probele se cântăresc. Mărimea saturăția capilară „W” se calculează cu formula (5.2):

$$W = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100 \% \quad (5.2)$$

în care: M_2 – masa probei după 7 zile de saturare;
 M_1 - masa probei uscate înainte de satuare cu apă.

5.9 Factorul hidrofob „K” se calculează cu formula (5.3):

$$K = \frac{W_k - W_z}{W_k} \quad (5.3)$$

în care: W_k – saturăția capilară a probei martor de pămînt, %;
 W_z - saturăția capilară a pământului tratat cu stabilizator, %.

5.10 Corectitudinea dozării stabilizatorului și calitatea malaxării se apreciază prin fomarea mostrelor din probele medii de pămînt stabilizat, preluate până la compactarea lui (probele se preiau din 2-3 sectiuni transversale pe frontul de lucru zilnic), și încercările lor privind corespunderii cerințelor pct. 5.4. Abaterile admisibile a indicilor probelor, formate din amestecurile realizate pe şantier, nu va depăși $\pm 25\%$.

5.11 Umiditatea pămînturilor stabilizate se determină prin uscarea pînă la masa constantă a pobei medii la temperatura +105 °C

6 Reguli de securitate la folosirea stabilizatorilor pe baza de compuși organici naturali polienzimici

6.1 Activitatea efectivă specifică de radionuclizi naturali în soluri, folosite la tratarea cu stabilizator, conform ΓOCT 30108 și normelor de securitate radiologică RNI 06.5.3.35 nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 6.1.

Tabelul 6.1

Clasa de pericol de radiații a materialelor	Activitatea sumară/totală naturală Bq / kg, nu mai mare, a radionuclizilor	Domeniul de aplicare
II	740	Construcția de drumuri și aerodromului în limitele localităților
III	1500	Construcția de drumuri în afara localităților

6.2 La efectuarea lucrărilor privind tratarea pământului cu soluția apoasă a stabilizatorului trebuie să fie asigurate cerințele regulilor de securitate, prevăzute de ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007.0, НСМ Е.04.02. Concentrarea limită admisibilă a substanțelor poluanțe în aerul zonei de lucru nu trebuie să depășească norma.

6.3 Persoanele, angajate în activitățile de preprare și punere în operă a pământurilor, tratate cu stabilizator, trebuie să fie aprovizionate cu îmbrăcăminte de protecție și mijloace individuale de protecție în conformitate cu ГОСТ 12.4.218, мănuși conform ГОСТ 12.4.010. La pătrunderea pe piele a soluției de stabilizator ea se va îndepărta prin spălarea cu apă caldă și săpun.

6.4 La prepararea soluției apoase de stabilizator, precum și pe parcursul manipulării cu el pe drum, personalul se va afla din partea expusă la vânt, iar utilajele se vor deplasa în aşa mod, ca mecanicii și șoferii să se afle căt mai puțin timp în zona ferită de vânt, care conține praf și picături de soluție.

6.5 Personalul de deservire trebuie asigurat cu echipament necesar de lucru și protecție. Prescripții speciale către igiena personală nu se aplică.

7 Cerințele tehnicii de protecția muncii

7.1 Prepararea de amestecuri trebuie să se efectueze cu respectarea măsurilor, care asigură securitatea proceselor de producție cu folosirea mijloacelor eficiente de protecție individuală a muncitorilor în conformitate cu SM ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.002.

7.2 Procesele de producție-încărcarea, transportarea, descărcarea mașinilor, utilajelor, agregatelor tractate sau suspendate și a reciclatoarelor, lucru cu ele trebuie să îndeplinească în conformitate cu documentația normativă, ГОСТ 12.3.002.

7.3 Fixarea la cîrligele de ridicare a mașinilor, utilajelor, agregatelor tractate sau suspendate la executarea lucrărilor de încărcare-descărcare se va face în coformitate cu normativele privind lucrările încărcare-descărcare.

7.4 Este interzis aflarea în zona lucrărilor de încărcare-descărcare.

7.5 Nu se admit la lucru persoanele, care nu au trecut instructajul la tehnica securității, precum și în haine de lucru necorespunzătoare și cu inventar defectat.

7.6 Lucrătorii trebuie să respecte cu strictețe instrucțiunile de securitatea muncii, prevăzute în documentația normativă privind exploatarea mașinilor, mecanismelor, agregatelor, utilajelor tractate și a reciclatoarelor. Înainte de a începe lucrul maistrul trebuie să inspecteze locurile de muncă și să permită să lucreze după lichidarea neajunsurilor și observațiilor.

7.7 La executarea lucrărilor se admit persoanele cu vîrstă împlinită de 18 ani, și instruite în practicile metodelor de lucru sigure. Angajații trebuie supuși examenelor medicale la angajarea și periodice în conformitate cu legislația în vigoare.

7.8 Prin ordinul de numire pe întreprindere/ companie este desemnată o persoană responsabilă pentru securitatea muncii din personalul tehnico-ingenieresc, care trebuie să realizeze verificarea cunoștințelor privind procesul tehnologic, cerințelor de securitate a muncii, structura și exploatarea în condiții de siguranță a echipamentului, securitatea antiincendiară și igiena la locul de muncă.

7.9 Muncitorii trebuie să treacă instructajul de protectia muncii și securitatea antiincendiară:

- instruirea primară – la locul de muncă;
- periodic – nu mai rar de o dată în trei luni;
- extraordinar – la încălcarea cerințelor de securitate a muncii, în cazuri accidentale și la schimbarea procesului tehnologic.

7.10 Locurile de muncă și platformele adiacente nu trebuie să fie îngrămădite cu materiale și mașini străine. Zonele periculoase se vor împrejmui.

7.11 Este interzis lucrul pe utilajele, mașinile, aggregatele tractate sau suspendate defecte.

7.12 La lucrările de pe sector muncitorii trebuie să fie îmbrăcați în haine de protecție

7.13 Caracteristicile zgomotului trebuie să corespundă ΓΟСТ 12.1.003, protecția contra zgomotului trebuie să corespundă NCM E.04.02.

7.14 Normele de vibrații trebuie să corespundă SM GOST 12.1.012.

7.15 Dispozitivele de acționare pneumatică trebuie să corespundă cerințelor ΓΟСТ 12.3.001.

7.16 Concentrația de praf, creată la acțiunea mașinilor, mecanismelor, aggregatelor tractate sau suspendate nu va depăși valorile, stabilite de ΓΟСТ 12.1.005.

7.17 La exploatare se vor îndeplini strict cerințele măsurilor de securitate, indicate în instrucțiunile privind exploatarea mașinii, mecanismului, aggregatelor tractate sau suspendate.

7.18 La lucru se admite numai operatorul (șoferul, mecanizatorul), care au legitimația pentru dreptul de a munci/ a conduce mecanismele, mașinile, aggregatele suspendate sau tractate date, și care cunoaște structura lor și cerințele instrucțiunii de exploatare în condiții de siguranță. Angajații vor fi asigurați cu haine de protecție și mijloace de protecție individuală contra acțiunii factorilor nocivi.

7.19 La execuția deservirii tehnice și reparației mașinilor, mecanismelor, aggregatelor tractate sau suspendate trebuie oprit motorul și a scoate din circuit panourile de comandă a proceselor tehnologice.

7.20 În timpul lucrului operatorul se va afla în cabina mașinii sau tractorului.

7.21 În scopul asigurării securității zonări de lucru:

- se va supraveghea starea de funcționare a instalației electrice, cablurilor și legării la pămînt;
- nu se va admite pătrunderea apei pe aparatura panourilor de comandă și dulapurilor electrice;
- nu se va admite aglomerarea zonei de lucru și a aceselor la ea;
- cabina mașinilor și mecanismelor se va dota cu stingător de incendiu pe baza de praf.

7.22 Este interzis:

- continuarea activității în cazul cînd mașinile, mecanismele, agregatele suspendate sau tractate au vre-o defecțiune;
- a se afla în apropiere în timpul procesului tehnologic personelor străine;
- a folosi la deservirea tehnică sau reparație orice dispozitive de adaptare, care nu sunt prevăzute de instrucțiunea de exploatare;
- a efectua lubrificarea, a alimenta cu ulei cu motorul în funcțiune a mașinilor, mecanismelor, agregatelor suspendate sau tractate;
- a efectua lucrări de reparație la utilajele cu acționare pneumatică sau hidraulică, fără a reduce presiunea în sistem;
- a repară și a curăța motoarele electrice în timpul funcționării lor;
- a înlocui siguranțele electrice fuzibile sub tensiune; a ghida cu mîna cablul mașinilor de ridicat în timpul efectuării lucrărilor de încărcare-descărcare

Anexa A
(informativă)

**DEPENDENȚA CANTITĂȚII DE COMPOUNTE FINE DISPERSE PE 1 M²
INTRODUSE ÎN PROCESUL DE FREZARE (MĂRUNȚIRE) A PĂMÂNTULUI, DE
VITEZA DE DEPLASARE ȘI TURAȚIILE ROTORULUI DOZATORULUI**

Viteza de mișcare, m/h	Viteza de dozare, rot/min															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
300	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6	16,9	18,2	19,5	20,8	22,1	23,4	24,7	26,0
400	4,9	5,9	6,8	7,8	8,8	9,8	10,7	11,7	12,7	13,7	14,6	15,6	16,6	17,6	18,5	19,5
500	3,9	4,7	5,5	6,2	7,0	7,8	8,6	9,4	10,1	10,9	11,7	12,5	13,3	14,0	14,8	15,6
600	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,2	7,8	8,5	9,1	9,8	10,4	11,1	11,7	12,4	13,0
700	2,8	3,3	3,9	4,5	5,0	5,6	6,1	6,7	7,2	7,8	8,4	8,9	9,5	10,0	10,6	11,1
800	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8
900	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,7
1000	2,0	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,9	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8

Viteza de mișcare, m/h	Viteza de dozare, rot/min															
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
300	27,3	28,6	29,9	31,2	32,5	33,8	35,1	36,4	37,7	39,0	40,3	41,6	42,9	44,2	45,5	46,8
400	20,5	21,5	22,4	23,4	24,4	25,4	26,3	27,3	28,3	29,3	30,2	31,2	32,2	33,2	34,1	35,1
500	16,4	17,2	17,9	18,7	19,5	20,3	21,1	21,8	22,6	23,4	24,2	25,0	25,7	26,5	27,3	28,1
600	13,7	14,3	15,0	15,6	16,3	16,9	17,6	18,2	18,9	19,5	20,2	20,8	21,5	22,1	22,8	23,4
700	11,7	12,3	12,8	13,4	13,9	14,5	15,0	15,6	16,2	16,7	17,3	17,8	18,4	18,9	19,5	20,1
800	10,2	10,7	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	14,1	14,6	15,1	15,6	16,1	16,6	17,1	17,6
900	9,1	9,5	10,0	10,4	10,8	11,3	11,7	12,1	12,6	13,0	13,4	13,9	14,3	14,7	15,2	15,6
1000	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,3	13,7	14,0

Viteza de mișcare, m/h	Viteza de dozare, rot/min															
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
300	48,1	49,4	50,7	52,0	53,3	54,6	55,9	57,2	58,5	59,8	61,1	62,4	63,7	65,0	66,3	67,6
400	36,1	37,1	38,0	39,0	40,0	41,0	41,9	42,9	43,9	44,9	45,8	46,8	47,8	48,8	49,7	50,7
500	28,9	29,6	30,4	31,2	32,0	32,8	33,5	34,3	35,1	35,9	36,7	37,4	38,2	39,0	39,8	40,6
600	24,1	24,7	25,4	26,0	26,7	27,3	28,0	28,6	29,3	29,9	30,6	31,2	31,9	32,5	33,2	33,8
700	20,6	21,2	21,7	22,3	22,8	23,4	24,0	24,5	25,1	25,6	26,2	26,7	27,3	27,9	28,4	29,0
800	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	21,9	22,4	22,9	23,4	23,9	24,4	24,9	25,4
900	16,0	16,5	16,9	17,3	17,8	18,2	18,6	19,1	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2	21,7	22,1	22,5
1000	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	17,9	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3

Anexa B
(informativă)

**DEPENDENȚA CANTITĂȚII INTRODUSE DE AMESTECURI FINE DISPERSATE APĂ+ STABILIZATOR PE BAZĂ DE
 COMPUȘI ORGANICI NATURALI POLIENZIMICI PE 1 M² ÎN PROCESUL DE FREZARE (MĂRUNȚIRE), DE LA VITEZA DE
 DEPLASARE ȘI PRESIUNE**

Dozare № 1-16 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)												
Gang	Nmot	m/min	Km/h	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	0.47	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87
		15	0,90	0.32	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
		20	1.20	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44
		25	1,50	0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27	0,28	0,29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35
		30	1.80	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29
		35	2,10	0.14	0.15	0.16	0.17	0,18	0,19	0,20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25
		40	2.40	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22
		45	2.70	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19
		50	3.00	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17
		55	3.30	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16
		60	3.60	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15
		65	3.90	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13
		70	4.20	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12
		75	4.50	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12
		80	4.80	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11
		85	5.10	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
		90	5.40	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10
		95	5.70	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
		100	6,00	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
		105	6.30	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08

Dozare № 1-32 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)													
Gang	Nmot	m/min	Km/h		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		0.95	1.04	1.12	1.20	1.27	1.33	1.40	1.47	1.53	1.58	1.64	1.69	1.75
		15	0.90		0.63	0.69	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.98	1.02	1.06	1.09	1.13	1.16
		20	1.20		0.47	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87
		25	1.50		0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70
		30	1.80		0.32	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
		35	2.10		0.27	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.48	0.50
		40	2.40		0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44
		45	2.70		0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.36	0.38	0.39
		50	3.00		0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35
		55	3.30		0.17	0.19	0.20	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32
		60	3.60		0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29
		65	3.90		0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
		70	4.20		0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25
		75	4.50		0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23
		80	4.80		0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22
		85	5.10		0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20	0.21
		90	5.40		0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19
		95	5.70		0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18
		100	6.00		0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17
		105	6.30		0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17

Dozare № 2-16 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)													
Gang	Nmot	m/min	Km/h		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		1.89	2,07	2.23	2.39	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.16	3.27	3.37	3.48
		15	0.90		1.26	1.38	1.49	1.59	1.69	1.78	1.87	1.95	2.03	2.10	2.18	2.25	2.32
		20	1.20		0.94	1.03	1.12	1.19	1.27	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.74
		25	1.50		0.75	0.83	0.89	0.95	1.01	1.07	1.12	1.17	1.22	1.26	1.31	1.35	1.39
		30	1.80		0.63	0.69	0.74	0.80	0.84	0.89	0.93	0.97	1.01	1.05	1.09	1.12	1.16
		35	2.10		0.54	0.59	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99
		40	2.40		0.47	0.52	0.56	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87
		45	2.70		0.42	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.68	0.70	0.73	0.75	0.77
		50	3.00		0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	0.70
		55	3.30		0.34	0.38	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63
		60	3.60		0.31	0.34	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.54	0.56	0.58
		65	3.90		0.29	0.32	0.34	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.50	0.52	0.54
		70	4.20		0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50
		75	4.50		0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46
		80	4.80		0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.39	0.41	0.42	0.43
		85	5.10		0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.40	0.41
		90	5.40		0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35	0.36	0.37	0.39
		95	5.70		0.20	0.22	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.36	0.37
		100	6,00		0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	0,35
		105	6.30		0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33

Dozare № 2-32 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)													
Gang	Nmot	m/min	Km/h		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		3.77	4.13	4.46	4.77	5.06	5.33	5.60	5.85	6.08	6.31	6.53	6.75	6.96
		15	0.90		2.52	2.76	2.98	3.18	3.37	3.56	3.73	3.90	4.06	4.21	4.36	4.50	4.64
		20	1.20		1.89	2.07	2.23	2.39	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.16	3.27	3.37	3.48
		25	1.50		1.51	1.65	1.79	1.91	2.02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.53	2.61	2.70	2.78
		30	1.80		1.26	1.38	1.49	1.59	1.69	1.78	1.87	1.95	2.03	2.10	2.18	2.25	2.32
		35	2.10		1.08	1.18	1.28	1.36	1.45	1.52	1.60	1.67	1.74	1.80	1.87	1.93	1.99
		40	2.40		0.94	1.03	1.12	1.19	1.27	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.74
		45	2.70		0.84	0.92	0.99	1.06	1.12	1.19	1.24	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55
		50	3.00		0.75	0.83	0.89	0.95	1.01	1.07	1.12	1.17	1.22	1.26	1.31	1.35	1.39
		55	3.30		0.69	0.75	0.81	0.87	0.92	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27
		60	3,60		0.63	0.69	0.74	0.80	0.84	0.89	0.93	0.97	1.01	1.05	1.09	1.12	1.16
		65	3.90		0.58	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.86	0.90	0.94	0.97	1.01	1.04	1.07
		70	4.20		0.54	0.59	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99
		75	4.50		0.50	0.55	0.60	0.64	0.67	0.71	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93
		80	4.80		0.47	0.52	0.56	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87
		85	5.10		0.44	0.49	0.53	0.56	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72	0.74	0.77	0.79	0,82
		90	5.40		0.42	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.68	0.70	0.73	0.75	0.77
		95	5.70		0.40	0.44	0.47	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73
		100	6,00		0,38	0.41	0,45	0,48	0.51	0.53	0.56	0.58	0,61	0.63	0.65	0.67	0,70
		105	6.30		0.36	0.39	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66

Dozare № 3-16 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)												
Gang	Nmot	m/min	Km/h	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	7.54	8.26	8.92	9.54	10.12	10.67	11.18	11.68	12.16	12.62	13.07	13.49	13.90
		15	0.90	5,03	5,51	5,95	6,36	6,74	7,11	7,46	7,79	8,11	8,41	8,71	8,99	9,27
		20	1.20	3,77	4,13	4,46	4,77	5,06	5,33	5,59	5,84	6,08	6,31	6,53	6,74	6,95
		25	1.50	3,02	3,30	3,57	3,81	4,05	4,27	4,47	4,67	4,86	5,05	5,23	5,40	5,56
		30	1.80	2,51	2,75	2,97	3,18	3,37	3,56	3,73	3,89	4,05	4,21	4,36	4,50	4,63
		35	2.10	2,15	2,36	2,55	2,72	2,89	3,05	3,20	3,34	3,47	3,60	3,73	3,85	3,97
		40	2.40	1,89	2,06	2,23	2,38	2,53	2,67	2,80	2,92	3,04	3,15	3,27	3,37	3,48
		45	2.70	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,09
		50	3.00	1,51	1,65	1,78	1,91	2,02	2,13	2,24	2,34	2,43	2,52	2,61	2,70	2,78
		55	3.30	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94	2,03	2,12	2,21	2,29	2,38	2,45	2,53
		60	3.60	1,26	1,38	1,49	1,59	1,69	1,78	1,86	1,95	2,03	2,10	2,18	2,25	2,32
		65	3.90	1,16	1,27	1,37	1,47	1,56	1,64	1,72	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,14
		70	4.20	1,08	1,18	1,27	1,36	1,45	1,52	1,60	1,67	1,74	1,80	1,87	1,93	1,99
		75	4.50	1,01	1,10	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85
		80	4.80	0,94	1,03	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40	1,46	1,52	1,58	1,63	1,69	1,74
		85	5.10	0,89	0,97	1,05	1,12	1,19	1,25	1,32	1,37	1,43	1,48	1,54	1,59	1,64
		90	5.40	0,84	0,92	0,99	1,06	1,12	1,19	1,24	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,54
		95	5.70	0,79	0,87	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,23	1,28	1,33	1,38	1,42	1,46
		100	6.00	0,75	0,83	0,89	0,95	1,01	1,07	1,12	1,17	1,22	1,26	1,31	1,35	1,39
		105	6.30	0,72	0,79	0,85	0,91	0,96	1,02	1,07	1,11	1,16	1,20	1,24	1,28	1,32

Dozare № 3-32 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)												
Gang	Nmot	m/min	Km/h	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	15.08	16.52	17.84	19.07	20.23	21.33	22.37	23.36	24.32	25.23	26.13	26.98	27.81
		15	0.90	10,05	11.01	11.90	12.72	13.49	14.22	14.91	15,57	16.21	16,82	17.42	17.98	18.54
		20	1.20	7.54	8.26	8.92	9.54	10.12	10.67	11.18	11.68	12.16	12.62	13.07	13.49	13.90
		25	1.50	6,03	6,61	7,14	7,63	8,09	8.53	8.95	9.34	9,73	10,09	10,45	10.79	11.12
		30	1.80	5.03	5.51	5.95	6.36	6.74	7.11	7.46	7.79	8.11	8.41	8.71	8.99	9.27
		35	2.10	4.31	4.72	5,10	5.45	5.78	6.10	6.39	6.67	6,95	7,21	7,47	7,71	7,94
		40	2.40	3.77	4.13	4.46	4.77	5.06	5.33	5.59	5.84	6.08	6.31	6.53	6.74	6.95
		45	2.70	3.35	3.67	3.97	4.24	4.50	4.74	4.97	5.19	5,40	5,61	5,81	5,99	6,18
		50	3.00	3.02	3.30	3.57	3.81	4.05	4.27	4.47	4.67	4.86	5.05	5.23	5.40	5.56
		55	3.30	2.74	3.00	3.24	3.47	3.68	3.88	4.07	4.25	4.42	4.59	4.75	4.90	5.06
		60	3.60	2.51	2.75	2.97	3.18	3.37	3.56	3.73	3.89	4.05	4.21	4.36	4.50	4.63
		65	3.90	2.32	2.54	2.75	2.93	3.11	3.28	3.44	3.59	3.74	3.88	4.02	4.15	4.28
		70	4.20	2.15	2.36	2.55	2.72	2.89	3.05	3.20	3.34	3.47	3.60	3.73	3.85	3.97
		75	4.50	2.01	2.20	2.38	2.54	2.70	2.84	2.98	3.11	3.24	3.36	3.48	3.60	3.71
		80	4.80	1.89	2.06	2.23	2.38	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.15	3.27	3.37	3.48
		85	5.10	1.77	1.94	2,10	2,24	2.38	2.51	2.63	2.75	2.86	2.97	3,07	3,17	3,27
		90	5.40	1.68	1.84	1.98	2.12	2.25	2.37	2.49	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.09
		95	5.70	1.59	1.74	1.88	2.01	2.13	2.25	2.35	2.46	2.56	2.66	2.75	2.84	2.93
		100	6.00	1.51	1.65	1.78	1.91	2,02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.78
		105	6.30	1.44	1.57	1.70	1.82	1.93	2.03	2.13	2.22	2.32	2.40	2.49	2.57	2.65

Dozare № 4-16 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)												
Gang	Nmot	m/min	Km/h	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	10.56	11.57	12.49	13.36	14.17	14.93	15.66	16.36	17.03	17.67	18.29	18.89	19.47
		15	0,90	7.04	7.71	8.33	8.90	9.45	9.96	10.44	10.91	11.35	11.78	12.19	12,59	12.98
		20	1.20	5.28	5.78	6.25	6.68	7.08	7.47	7.83	8.18	8.51	8.84	9.14	9.45	9.74
		25	1,50	4.22	4.63	5.00	5.34	5.67	5.97	6.27	6.54	6.81	7.07	7.31	7.56	7,79
		30	1.80	3.52	3.86	4.16	4.45	4.72	4.98	5.22	5.45	5.68	5.89	6.10	6.30	6.49
		35	2,10	3.02	3.31	3.57	3.82	4.05	4.27	4.48	4.67	4.86	5.05	5.22	5.40	5.56
		40	2.40	2.64	2.89	3.12	3.34	3.54	3.73	3.92	4.09	4.26	4.42	4.57	4.72	4.87
		45	2,70	2.35	2.57	2.78	2.97	3.15	3.32	3.48	3.64	3.78	3.93	4.06	4.20	4.33
		50	3.00	2.11	2.31	2.50	2.67	2.83	2.99	3.13	3.27	3.41	3.53	3.66	3.78	3.89
		55	3.30	1.92	2.10	2.27	2.43	2.58	2.72	2.85	2.97	3.10	3.21	3.32	3.43	3.54
		60	3.60	1.76	1.93	2.08	2.23	2.36	2.49	2.61	2.73	2.84	2.95	3.05	3.15	3.25
		65	3.90	1.62	1.78	1.92	2.05	2.18	2.30	2.41	2.52	2.62	2.72	2.81	2.91	3.00
		70	4.20	1.51	1.65	1.78	1.91	2.02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.78
		75	4.50	1.41	1.54	1.67	1.78	1.89	1.99	2.09	2.18	2.27	2.36	2.44	2.52	2.60
		80	4.80	1.32	1.45	1.56	1.67	1.77	1.87	1.96	2.04	2.13	2.21	2.29	2.36	2.43
		85	5,10	1.24	1.36	1.47	1.57	1.67	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.15	2.22	2.29
		90	5.40	1.17	1.29	1.39	1.48	1.57	1.66	1.74	1.82	1.89	1.96	2.03	2.10	2.16
		95	5.70	1.11	1.22	1.32	1.41	1.49	1.57	1.65	1.72	1.79	1.86	1.92	1.99	2.05
		100	6.00	1.06	1.16	1.25	1.34	1.42	1.49	1,57	1.64	1.70	1,77	1.83	1.89	1.95
		105	6.30	1.01	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42	1.49	1.56	1.62	1.68	1.74	1.80	1.85

Dozare № 4-32 duze

Viteza de deplasare				Presiune (bar)												
Gang	Nmot	m/min	Km/h	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	21.12	23.14	24.99	26.71	28.34	29.87	31.33	32,72	34,05	35.34	36.57	37.78	38.94
		15	0.90	14.08	15.42	16.66	17.81	18.89	19.91	20.88	21.81	22.70	23.56	24.38	25.19	25.96
		20	1.20	10.56	11.57	12.49	13.36	14.17	14.93	15.66	16.36	17.03	17.67	18.29	18.89	19.47
		25	1.50	8.45	9.25	10.00	10.69	11.33	11.95	12.53	13,09	13.62	14,14	14.63	15.11	15.58
		30	1.80	7.04	7.71	8.33	8.90	9.45	9.96	10.44	10.91	11.35	11.78	12.19	12.59	12.98
		35	2.10	6.03	6.61	7.14	7.63	8.10	8.53	8.95	9.35	9.73	10.10	10.45	10.79	11.13
		40	2.40	5.28	5.78	6.25	6.68	7.08	7.47	7.83	8.18	8.51	8.84	9.14	9.45	9.74
		45	2.70	4.69	5.14	5.55	5.94	6.30	6.64	6.96	7.27	7.57	7.85	8.13	8.40	8.65
		50	3.00	4.22	4.63	5.00	5.34	5.67	5.97	6.27	6.54	6.81	7.07	7.31	7.56	7.79
		55	3.30	3.84	4.21	4.54	4.86	5.15	5.43	5.70	5.95	6.19	6.43	6.65	6.87	7.08
		60	3.60	3.52	3.86	4.16	4.45	4.72	4.98	5.22	5.45	5.68	5.89	6.10	6.30	6.49
		65	3.90	3.25	3.56	3.84	4.11	4.36	4.59	4.82	5.03	5.24	5.44	5.63	5.81	5.99
		70	4.20	3.02	3.31	3.57	3.82	4.05	4.27	4.48	4.67	4.86	5.05	5.22	5.40	5.56
		75	4.50	2.82	3.08	3.33	3.56	3.78	3.98	4.18	4.36	4.54	4.71	4.88	5.04	5.19
		80	4.80	2.64	2.89	3.12	3.34	3.54	3.73	3.92	4.09	4.26	4.42	4.57	4.72	4.87
		85	5.10	2.48	2.72	2.94	3.14	3.33	3.51	3.69	3.85	4.01	4.16	4.30	4.44	4.58
		90	5.40	2.35	2.57	2.78	2.97	3.15	3.32	3.48	3.64	3.78	3.93	4.06	4.20	4.33
		95	5.70	2.22	2.44	2.63	2.81	2.98	3.14	3.30	3.44	3.58	3.72	3.85	3.98	4.10
		100	6.00	2.11	2.31	2.50	2.67	2.83	2,99	3,13	3,27	3.41	3.53	3.66	3.78	3.89
		105	6.30	2.01	2.20	2.38	2.54	2.70	2.84	2.98	3.12	3.24	3.37	3.48	3.60	3.71

Anexa C
(informativă)

**EXEMPLU DE CALCUL A CANTITĂȚII DE APĂ ȘI A STABILIZATORULUI PE
BAZA DE COMPUȘI ORGANICI NATURALI POLIENZIMICI PENTRU FORMAREA
STRATULUI DE PĂMÎNT STABILIZAT**

C.1 Determinăm cantitatea de apă necesară pentru adăogarea în pămînt pe 1m² pe adâncimea de 0,2 m:

- adoptăm unitatea de măsură a pămîntului pentru tratare V (V=1 m³);
- determinăm densitatea scheletului pămîntului ρ , kg/m³ (de exemplu, $\rho = 2000$ kg/m³);
- în laborator determinăm umiditatea optimă W_{opt} , % (de exemplu, $W_{opt} = 15\%$);
- determinăm cantitatea totală de apă ($M_{apă}$), care trebuie adăugată în pămîntul uscat, reiașind din condiția, că 1 m³ de pămînt corespunde masei de 2000 kg de pămînt ($M_{păm}$):

$$M_{apă} = M_{păm} \times W_{opt} / 100 = 2000 \times 15 / 100 = 300 \text{ (l)} \quad (\text{C.1})$$

- determinăm cantitatea de stabilizator, adăugată în cantitatea totală de apă (300 l), care corespunde umidității optime;
- determinăm prin metoda de laborator umiditatea naturală a pămîntului, W_{nat} , % (de exemplu $W_{nat} = 10\%$);
- prin metoda expres determinăm umiditatea naturală corectată $W_{nat.cor.}$:

$$W_{nat.cor.} = W_{nat} - W_{frez.} - W_{c.d.} - W_{d.comp}$$

$$W_{ecm.kop.} = W_{ecm} - W_{φp.} - W_{M.K.} - W_{n.y.}$$

$$W_{ecm.kop.} = 10 - 2,5 - 1,5 - 1,0 = 5\%$$

- determinăm cantitatea de apă W_a , care trebuie adăugată în pămînt pentru atingerea umidității optime W_{opt} :

$$W_a = W_{opt} - W_{nat.cor.} = 15 - 10 = 5\% \quad (\text{C.2})$$

Conform ΓOCT-urilor existente se permite eroare de $\pm 2\%$ umeditate la 1 m²;

- **metoda expres**

$$W_a = W_{opt} - W_{ecm.kop.} = 15 - 5 = 10\%$$

Folosirea nanotehnologie permite de a scade eroarea la 1 m² până $\pm 0,1\%$ umeditate.

NOTĂ - utilizarea metodei expres pentru măsurarea umidității în procesul tehnologic permite coordonarea mai precisă a cantității necesare de apă, ceea ce permite o compactare mai bună a solului stabilizat și crearea unui strat mai rezistent la folosirea stabilizator de sol.

Determinăm cantitatea de apă suplimentară $W_{a.sup}$ (în kilograme sau litri), care trebuie adăugată la 1 m^3 de pămînt:

$$W_{a.sup} = M_{pam} \times W_a = 2000 \times 5 \% = 100 \text{ (l)} \quad (\text{C.3})$$

dat fiind faptul că 1 m^3 de sol trebuie să agăugați 100 l de apă, prin urmare, 1 m^2 la adâncimea de 20 cm = 0,2 m este nevoie să se adauge (100 de litri /5 = 20 litri), 20 litri de apă.

C.2 În laborator, experimental, determinăm concentrația stabilizatorului pentru tipul dat de pămînt (conținutul optim a stabilizatorului trebuie să fie în limitele 0,001-0,002 % din masa pămîntului): având în vedere că $p=2000 \text{ kg/m}^3$, masa solului 1 m^3 este următoarea:

$$m = p \times V \quad (\text{C.4})$$

unde: $m = 2000 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m}^3 = 2000 \text{ kg}$; pe 1 m^2 , aceasta va fi de 5 ori mai puțin: $2000 \text{ kg} : 5 = 400 \text{ kg}$;

- dacă admitem conținutul optim de stabilizator fiind în limitele 0,001 % din masa pămîntului, atunci, pentru cazul nostru, cantitatea de stabilizator va constitui:
- $400 \text{ kg} \times 0,001 \% / 100 \% = 0,004 \text{ kg} = 4 \text{ g/m}^2$;
- cu condiția, că pentru atingerea umidității optime W_{opt} mai trebuie să adăgăm 20 litri de apă și 4 g de stabilizator.

C.3 Se alimentează rezervorul instalației cu apă pînă la nivelul necesar, se adăogă cantitatea necesară de stabilizator; în regim automat se malaxeză ingredienții și dispersat se introduc în procesul frezării (mărunțirii) pămîntului;

C.4 În medie, pentru a crea strat din pămînt prelucrat cu stabilizator pentru formarea drumului cu: lungimea 1 km, grosime 0,2 m și lățime 8 m, este nevoie de 60 litri de stabilizator.

În cazul, când umiditatea naturală a pămîntului este mai mare decât cea optimă, pămîntul trebuie zvîntat/ uscat pînă la o umiditate cu 2 % mai mică decât W_{opt} , și apoi de efectuat calcularea concentrației de stabilizator. Există diferite tipuri de sol, fiecare dintre care necesită o tehnologie individuală de compactare. Pentru compactarea și atingerea densității maxime a pămîntului nisipos este nevoie de mai multă apă comparativ cu argilele grele.

Un test rapid pentru a verifica umiditatea constă în luarea în pumn a pămîntului și strângerea, în cazul în care materialul se risipește, înseamnă că el este prea uscat. Dacă materialul își pastreaza forma, înseamnă că umiditatea e suficientă.

Anexa D
(informativă).

Compactarea stratului de pămînt tratat cu stabilizator

Procesul de compactare a stratului tratat cu stabilizator cu ruloul compactor cu bandajul lise* fig.D.1, dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare Vario-Control fig.D.2, și cu sistemul BCM 05 positioning fig.D.3 de poziționare, urmărire și înregistrare a rezultatelor procesului de compactare în timp real și poziționare pe GPS.

* se recomandă utilizarea utilajului tip BW213DH-4-BVC



Fig.D.1

Vario-Control – înseamnă

- compactarea are loc cu vibrații liniare, direcționate;
- reglarea lină a amplitudinei;
- compactarea în regim atenuant într-un mediu ambiant sensibil la vibrații;
- randament excelent datorită amplitudinilor de 2,85 mm;
- universalitate maximă și reglare automată a amplitudinii;
- indicatorul fazei finale a vibrării;
- prevenirea regimului undelor de salt și supracompatării

BCM 05 positioning

Pe un display mare putem monitoriza în timp real compactarea – fișie după fișie de web, poziție după poziție. Datorită afișajului color operator vede imediat ce se întâmplă. Utilizând flash cardul datele pot fi transferate în compania de construcții, unde va fi efectuată analiza și arhivarea lor. În plus, folosind BCM 05 valorile de poziționare EVIB (compactarea) pot fi combinate cu GPS - receptor StarFire. BCM 05 de poziționare întocmește o harta geografică exactă a compactării fără intervenția operatorului. Receptor StarFire asigură o precizie de 10 cm, în absența unui post local de referință; sistemul Mold.pos oferă precizie în limitele 1 cm.



Fig D.2

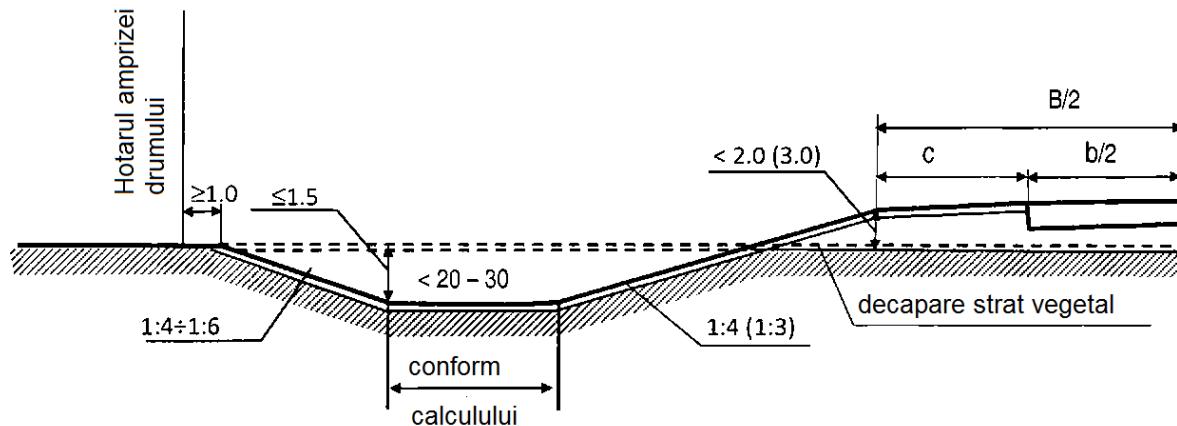


Fig.D.3

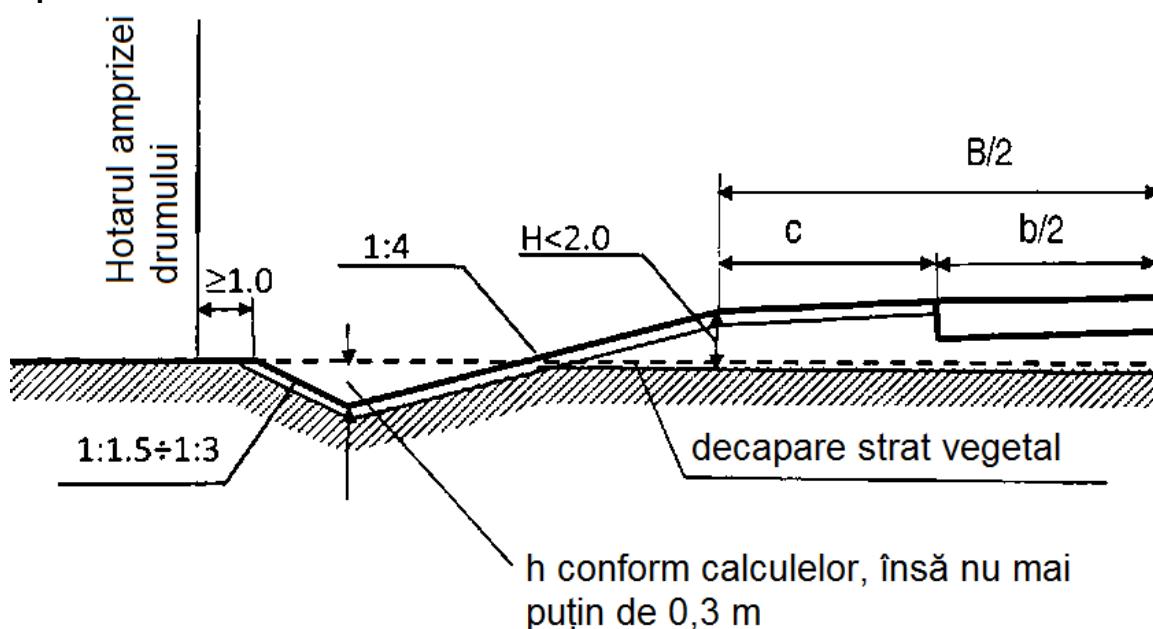
Anexa E
(informativă)

AMENAJAREA SISTEMULUI DE EVACUARE A APELOR PE DRUMURILE DE ACCES ȘI PLATFORME

Tip 1



Tip 2



ETAPELE PRINCIPALE DE TRATARE A PĂMÎNTULUI CU FOLOSIREA STABILIZATORULUI DE SOL



Figura F.1 Primul pas - crearea compoziției granulometrice necesară a pămîntului /solului, pregătirea stratului pentru stabilizare, introducerea de materiale foarte fine (făină de calcar sau dolomită, ciment, sau alte componente)



Figura F.2 Pasul 2 – stabilizarea stratului de pămînt prin pulverizarea amestecului stabilizant (apă+stabilizator sau componente similare) și malaxarea cu pămîntul pe parcursul frezării (mărunțirii) pămîntului.



Figura F.3 Pasul 3 - precompactarea stratului din pămînt tratat cu rulou cilindru compactor vibrator dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare



Figura F.4 Pasul 4 - nivelarea suprafetei drumului



Figura F.5 Pasul 5 - compactarea definitivă a străzii consolidată cu rulou cilindru compactor vibrator dotat cu sistem de monitorizare și reglare automată a procesului de compactare

Traducerea autentică a prezentului document normativ în limba rusă**Начало перевода**

Ключевые слова: стабилизация грунтов, новые технологии, полиэнзимы.

1 Область применения

1.1 Настоящий Свод правил разработан для использования технологии применения стабилизаторов на базе полиэнзимных натуральных органических соединений различных типов грунтов и предназначен для укрепления верхнего слоя грунта земляного полотна, устройства монолитных слоев оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов, площадок и стоянок автотранспорта, созданию на базе существующих старых щебеночных, гравийных, грунтовых и смешанных покрытий дорожного основания в виде монолитного укреплённого слоя, использования местных материалов в качестве сырья, и устанавливает правила производства работ и контроля их выполнения. Предназначен для инженерно-технических работников дорожно-строительных и эксплуатационных предприятий, а также Государственной Администрации Автомобильных Дорог, выполняющих работы по строительству, ремонту и устройству дорог: верхней части рабочего слоя земляного полотна, дорожного основания дорог III-IV-V категорий, внутрихозяйственных дорог, дорог сельскохозяйственного назначения.

1.2 Дальнейшее ускорение дорожного строительства может осуществляться за счет устройства дорожных оснований или конструктивных слоев дорожных одежд из укрепленных грунтовых материалов, которые имеют значительную технико-экономическую перспективность в сравнении с традиционными зернистыми материалами. Применение специальных стабилизаторов грунта существенно улучшают их физико-механические свойства, обеспечивая прочность и долговечность дорожного основания или дорожных одежд в целом.

2 Нормативные ссылки

NCM E.04.02-2006	Protectia contra zgromotului.
СНиП 3.06.03-85*	Автомобильные дороги.
SM GOST 12.1.012:2008	Sistemul de standarde de securitate a muncii. Securitatea la vibrații. Cerințe generale.
SM GOST R 12.4.026:2006	Sistemul de standarde de securitate a muncii. Culori de semnalizare, indicatoare de securitate și marcaj de semnalizare. Destinație și reguli de aplicare. Cerințe tehnice generale și caracteristici. Metode de încercări.
SM SR EN 1008:2011	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare

	a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton.
ГОСТ 12.1.003-83	Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Общие требования.
ГОСТ 12.1.007	Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.010-76	Система стандартов безопасности труда. Взрывоопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.2.002-91	Система стандартов безопасности труда. Процессы. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.001-85	Система стандартов безопасности труда. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации.
ГОСТ 12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.218-99	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная. Общие технические требования.
ГОСТ 12.4.010-75	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.
ГОСТ 5180-84	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
ГОСТ 9179-77	Известь строительная. Технические условия.
ГОСТ 10178-85	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
ГОСТ 12536-79	Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава.
ГОСТ 12801-98	Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы

	испытаний
ГОСТ 14050-93	Мука известняковая (доломитовая). Технические условия.
ГОСТ 22733-2002	Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности.
ГОСТ 23558-94	Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства
ГОСТ 25100-95	Грунты. Классификация
ГОСТ 30108-94	Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.
ГОСТ 30491-97	Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства.
RNI 06.5.35-2001	Regulament și norme igienice privind reglementarea de expunere la radiații a populației de la resursele naturale.

3 Определения

В настоящем Своде правил применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Гранулометрический состав грунта - содержание по массе групп частиц грунта различной крупности по отношению к общей массе абсолютно сухого грунта.

Дегидратация - процесс отбора воды от вещества (материала или грунта).

Гидрофобность - свойство грунта не смачиваться водой.

Верхняя часть земляного полотна (рабочий слой) - часть полотна от низа дорожной одежды до 2/3 глубины промерзания, но не менее 1,5 м от поверхности покрытия.

Грунтовые частицы - элементарные частицы грунтов. В зависимости от крупности различают: песчаные размером 0,05 - 2 мм; пылеватые размером 0,002-0,05 мм; глинистые размером менее 0,002 мм.

Грунт - представляет собой многокомпонентную обычно трехфазную систему, состоящую из частиц почвы (скелета), воды и воздуха, используется как основа или земляное полотно при строительстве автомобильных дорог, аэродромов и других инженерных сооружений.

Грунты глинистые - связные дисперсные грунты, содержащие более 25 % глинистых частиц. В зависимости от содержания песчаных частиц и числа пластичности эти грунты разделяют на три группы: супеси, суглинки и глины.

Грунты дисперсные - грунты, сложенные из отдельных частиц и агрегатов, свойства которых определяются межчастичными и межагрегатными связями.

Разбрасыватель сыпучих материалов - дорожная машина навесного типа, многопроходная, предназначенная для внесения мелкодисперсных сыпучих материалов в грунт; при этом дозирование, учёт и контроль осуществляется в компьютерном режиме.

Навесной ресайклер - дорожная машина навесного типа, многопроходная, предназначенная для внесения водной мелкодисперсной смеси в процесс измельчения грунта и равномерного перемешивания его с вяжущими на заданную глубину; при этом дозирование, учёт и контроль осуществляется в компьютерном режиме.

Укрепление грунтов - вся совокупность мероприятий (подготовка грунта, внесение вяжущих и добавок, перемешивание, уплотнение и обеспечение условий формирования структурно-механических свойств укреплённого грунта), обеспечивающих в конечном итоге коренное изменение свойств исходных материалов.

Укрепление почв – процесс проходящий во времени и включающий в себя в взаимодействие постоянно и временно действующих факторов, т.е. минерального и химического состава почв, которые укрепляются и добавок стабилизаторов, и возникает при перемешивании, увлажнении и уплотнении почвенной смеси.

Стабилизатор грунта – многокомпонентная система, которая после введения в грунт посредством водного раствора вызывает активный физико-химический процесс поляризации молекул грунта, снижает поверхностное натяжение воды, повышает водоустойчивость и прочностные характеристики грунта.

Стабилизатор на базе полиэнзимных натуральных органических соединений - многокомпонентная система на полиэнзимной основе, которая после введения в грунт посредством водного раствора вызывает активный физико-химический процесс поляризации молекул грунта, снижает поверхностное натяжение воды, повышает водоустойчивость и прочностные характеристики, существенно изменяет природные свойства грунтов, укрепляет их, обеспечивая тем самым плотность, прочность и долговечность стабилизированным слоям дорожного основания или дорожной одежды.

Рабочий слой - верхняя часть земляного полотна, расположенная в пределах от низа дорожной одежды до глубины 1,5 м от поверхности покрытия.

Слой из укреплённого грунта - это слой земляного полотна толщиной 20 см, который устраивается из слоя грунта обработанного стабилизатором и

обладающий повышенной несущей способностью, с надежной защитой от увлажнения поверхностными и грунтовыми водами, с обеспечением стабильного воднотеплового режима в разное время года и учетом требований дорожно-климатических зон расположения участка дороги.

Земляное полотно - дорожное основание, служащее основанием для размещения конструктивных слоёв дорожной одежды и других элементов дороги.

Естественная влажность - все количество воды, содержащееся в порах горных пород и грунте в естественном их залегании $W_{ест}$.

Влажность фрезерования - количество испарившейся воды в грунте после фрезерования (измельчения) грунтов $W_{фр}$.

Влажность при внесении мелкодисперсных компонентов - количество воды в грунте после внесения мелкодисперсных компонентов в процесс фрезерования (измельчения) грунтов $W_{м.к.}$

Влажность природных условий - количество испарившейся воды в грунте в ходе проведения технологических операций под воздействием природных условий $W_{п.у.}$

Влажность корректировочная естественная – фактическое количество воды, содержащееся в грунте после внесения мелкодисперсных компонентов в процесс фрезерования и с учётом погодных условий $W_{ест.кор.}$

Влажность оптимальная – максимально необходимое количество воды при которой создаётся максимальная плотность слоя грунта обработанного стабилизатором $W_{опт.}$

4 Общие положения

4.1 В настоящем Своде правил приведены: типы почв, факторы, влияющие на механизм процесса укрепления, методы и оборудование, которые могут быть применены при укреплении почв стабилизаторами на базе полиэнзимных натуральных органических соединений. На протяжении многих лет специалисты занимались проблемами стабилизации дорожного основания используя различные типы грунтов, механизмы и оборудование, но достичь наиболее высоких результатов в этой области, заставить работать технологии используя бюджетные деньги, иметь возможность более высокого уровня дозирования, учёта, контроля пока не удавалось. Существенными критериями являлись и высокая степень погрешности заложенные в существующих ГОСТах: так погрешность по влажности составляет $\pm 2\%$ - что на 1 м^2 составляет ± 8 литров воды; учитывая кислотность грунтов не берётся в расчёт вода вносимая со стабилизатором и являющаяся нейтральной рН в пределах 5-7; при фрезеровании (измельчении) грунта до необходимого гранулометрического состава происходит процесс потери влажности с 1,5 до 3,5 %; при внесении мелкодисперсных компонентов в процесс фрезерования грунта таких как цемент, известняк и подобных процесс потери влажности составляет от 0,5 до

3,0 %; естественные природные условия (солнце, ветер и т.д.) естественный процесс потери влажности составляет от 0,5 до 1,5 %; отсутствие необходимого оборудования, доступного по качественным и стоимостным характеристикам, с высокой точностью дозирования сухих и жидких компонентов на 1 м², с автоматическим контролем процесса дозирования, контроля и учёта, что бы способствовало исключить максимально человеческий фактор в процессе производства. Учитывая множество негативных существующих критериев, в технологии по стабилизации грунтов, стабилизаторами на базе полиэнзимных натуральных органических соединений, постарались максимально возможно исключить человеческий фактор из процесса производства, применить новые конструктивные разработки (достичь погрешности по влажности ± 0,1 % - что на 1 м² составляет ± 0,4 литров воды).

ПРИМЕЧАНИЕ - До устройства рабочего слоя земляного полотна дорожного основания необходимо выполнить мероприятия по обеспечению надёжного водоотвода, в том числе с устройством кюветов (приложение Е)

Положения настоящего Свода правил распространяются на дорожные основания, устраиваемые из грунтов и местных материалов, укрепленных стабилизаторами на базе полиэнзимных натуральных органических соединений, непосредственно на дороге или объекте, состоящего из двух основных процессов:

4.1.1 Создание рабочего слоя грунта по соответствующей технологии на дороге, объекте с использованием разбрасывателей мелкодисперсных компонентов, машин и механизмов по смешиванию, приготовлению смеси (вода + стабилизатор на базе полиэнзимных натуральных органических соединений) и подачу в процесс фрезерования грунта, позволяющих подготовить однородную массу грунта содержащую в себе различные сухие и на водной основе мелкодисперсные компоненты, имеющую гранулометрический состав определённого качества.

4.1.2 Уплотнение рабочего слоя грунта и создание стабилизированного слоя толщиной 20 см, используя грунтовые катки с гладким бандажом, оснащённые системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения, системой слежения и фиксации результатов процесса уплотнения в реальном времени и в системе глобального позиционирования. Уплотнение происходит с линейной, направленной вибрацией; с плавным регулированием амплитуды; щадящее уплотнение в чувствительном к вибрации окружающем пространстве; получаем превосходную производительность благодаря амплитудам до 2,85 мм; максимальную универсальность и автоматическое регулирование амплитуды; предотвращение прыжкового режима; контроль завершения вибрации осуществляется индикатором; при работе в автоматическом режиме исключено переуплотнение.

Это даёт возможность исключить такие параметры как недоуплотнение или переуплотнение рабочего слоя грунта при создании стабилизированного слоя. Для выбора рационального способа укрепления грунтов стабилизаторами на дорогах всех категорий и назначений, необходимо рассмотреть широкий спектр конструктивных и технологических решений, что позволит подобрать оптимальный способ и предоставит возможность получения прочного

конструктивного слоя дорожного основания или дорожной одежды в условиях эксплуатации.

4.2 После уплотнения и стабилизации грунт должен представлять собой плотную однородную субстанцию, равномерно перемешанную со стабилизатором, уплотненную до максимального камнеподобного состояния, с малым водопоглощением, а полотно дороги или площадки должно быть сформировано в соответствии с требованиями проектной документации.

4.3 Грунты, укрепленные стабилизаторами могут быть использованы для устройства слоя дорожного основания, земляного полотна, обочины, откосов насыпей и покрытия дорог III- IV- V категорий, для обеспечения бесперебойного движения в течении различных периодов года.

4.4 Наличие жесткого слоя основания из укрепленного грунта существенно уменьшает давление на грунт земляного полотна, повышая работоспособность конструкции.

4.5 Обработка грунтов верхней части рабочего слоя земляного полотна осуществляется с целью повышения устойчивости земляного полотна и дорожной конструкции в целом за счет сохранении свойств грунта при увлажнении.

4.6 Участки дорог с основанием из укрепленного грунта имеют более высокую однородность, которая сохраняется практически в течение межремонтного срока эксплуатации, что значительно лучше по сравнению с участками из щебеночных материалов.

4.7 Наличие укреплённого слоя грунта, особенно в верхней части земляного полотна полностью предотвращает смешения зернистого материала основания и грунта, и улучшает условия уплотнения выше расположенных слоев и обеспечивает увеличение общего модуля упругости дорожной одежды в 1,5 - 2,5 раза.

4.8 Укрепление грунтов улучшает воднотепловой режим земляного полотна, так как позволяет снизить расчетную влажность почвы верхнего слоя земляного полотна, что повышает стабильность этого важного слоя дорожной конструкции, снижает интенсивность разрушения покрытий в весенний период и увеличивает работоспособность автомобильных дорог даже в неблагоприятных условиях.

4.9 При устройстве или ремонте земляного полотна для пучинистых почв в условиях 2-3 типа местности, укрепление стабилизатором позволяет перевести обработанный грунт с сильно и середнепучинистого в слабопучинистый.

4.10 Снижение расчетной влажности почвы позволяет уменьшить толщину дорожной одежды в целом, повышая технико-экономический эффект от использования стабилизаторов грунтов.

4.11 При проектировании дорожной конструкции со слоями из стабилизованных грунтов расчетные значения модуля упругости и сцепления принимаются на 25 % выше по сравнению с необработанными грунтами того же вида.

4.12 Обработку верхней части рабочего слоя земляного полотна осуществляют путем создания слоя из местного или привозного грунта, обработанного стабилизатором. Такой слой может рассматриваться как стабилизированное грунтовое основание дорожной одежды.

4.13 Выбор способа обработки грунта и технологии производства работ определяется типом грунта, категорией дороги, технологическими возможностями организации, производящей работы.

4.14 Стабилизаторы для грунтов уменьшают поверхностное натяжение воды, которое содействует быстрой и полной пенетрации и рассеиванию влажности. Данный процесс способствует сдавливанию гидратизированных глинистых частиц и полному заполнению пустот грунта, что в свою очередь, образует водонепроницаемый, плотный, постоянный слой грунта. Увеличившаяся смазочная способность частиц грунта способствует достижению требуемой плотности путем меньшего уплотняющего усилия.

4.15 Стабилизаторы для грунтов уменьшают требуемое количество воды, необходимое для достижения оптимального уровня увлажнения грунта, так как способствуют более быстрому насыщению и препятствуют испарению с поверхности грунта. Также, стабилизаторы для грунтов повышают характеристики несущей способности грунта путем более тесного сцепления частиц грунта, что снижает тенденцию расширения грунта вследствие уплотнения и содействует получению в конечном результате крепкого, устойчивого земляного слоя. Достигая лучшей плотности сцепления, частицы грунта противостоят проникновению воды. Дорожное основание, обработанное составом из стабилизаторов для грунтов, становится почти непроницаемым для воды и замерзания.

4.16 Технические требования к материалам, используемых в строительстве основания автомобильных дорог приведены в таблице 4.1.

4.17 Характеристика технологического оборудования использованного в процессе стабилизации грунтов при строительстве автомобильных дорог приведены в таблице 4.2.

4.18 Технология укрепления и стабилизации грунта грунтовыми стабилизаторами приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.1 - Технические требования к материалам, используемых в строительстве основания автомобильных дорог

Перечень сырья, материалов и полуфабрикатов	Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и полуфабрикатам	Примечания
Стабилизатор грунта на базе полиэнзимных натуральных органических соединений	В соответствии с Нормативной документацией завода-изготовителя	При транспортировании и хранении должен быть защищен от загрязнения посторонними примесями
Грунт	<ul style="list-style-type: none"> - природные осадочные материалы и песчанистые грунты, супеси всех разновидностей и глинистые грунты с числом пластичности от 7 до 17 (суглинки лёгкие песчанистого типа и пылеватые, суглинки тяжёлые песчаные и пылеватые) соответствуют классификации ГОСТ 25100. При этом содержание песчаных фракций (2,0-0,5 мм) в грунтах должно быть для суглинков песчанистого типа $\geq 40\%$ по массе, для суглинков пылеватых $< 40\%$ по массе; - пылеватые разновидности грунтов с числом пластичности от 7 до 12 следует обогащать песчаными или скелетными фракциями (мелкий щебень, отсев или крошку известняка или камня до 20 мм) в количестве 20-30 % от массы грунта. При этом содержание глинистых частиц в составе обогащённого грунта должно быть не менее 15 %; - глинистые грунты с числом пластичности более 12 необходимо предварительно измельчать. Содержание комочек крупнее 5мм, не должно превышать 25 %, крупнее 10 мм 10 %, относительная влажность глинистых грунтов при этом должна быть в пределах от 0,3 до 0,4 влажности на границе текучести; - при использовании крупнообломочных или песчаных грунтов необходимо добавлять грунты с повышенным содержанием глинистых частиц; 	Гумусовые горизонты, дерновоподзолистых и болотистых почв а также чернозёмов, содержащих более 2 % гумусовых веществ, укреплять стабилизатором грунта не разрешается;

Таблица 4.1 - (продолжение)

Перечень сырья, материалов и полуфабрикатов	Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и полуфабрикатам	Примечания
	- кроме естественных грунтов можно использовать и техногенные грунты с максимальным размером зёрен не более 40 мм, включая промышленные отходы, песчано-гравийные смеси и пески, отвечающие требованиям ГОСТа 25100.	
Грунт	- водородный показатель pH водной вытяжки грунтов, пригодных для обработки стабилизаторами, должен находиться в пределах $4,5 < \text{pH} < 9,5$; - наилучшее размельчение связанных грунтов достигается при влажности на 3 – 5 % ниже оптимальной и плотности равной 0,85 - 0,90 от максимальной.	
Грунт	- должен иметь коэффициент гидрофобности не менее 0,45; - значение максимальной плотности выше, чем у исходного грунта более 0,02 %.	
Вода	- вода, применяемая для приготовления раствора стабилизатора, должна соответствовать требованиям SM SR EN 1008; - не допускается использование болотных и сточных вод.	
Цемент	- для обработки естественных почв и техногенных может дополнительно использоваться портландцемент марки 300 или 400, отвечающий требованиям ГОСТа 10178; - отвердение применяемого цемента, должно начинаться через 2 часа после его смешивания с водой; - при устройстве укреплённых грунтов нижнего слоя основания дорожных одежд дорог III-IV-V категорий, а также дорожных одежд дорог во II-V дорожно-климатических зонах, а также покрытий дорог в IV дорожно-климатической зоне допускается использование портландцемента марки не ниже 400; - при устройстве укреплённых грунтов нижних слоёв дорожных одежд на дорогах III категории, а также покрытий на дорогах IV категории с интенсивностью движения до 150 авт./сут., в IV дорожно-климатической	

Таблица 4.1 - (продолжение)

Перечень сырья, материалов и полуфабрикатов	Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и полуфабрикатам	Примечания
	зоне допускается использование цемента марки не ниже 300.	
Доломитовая (известняковая) мука	- для обработки естественных почв (грунтов) и техногенных может дополнительно использоваться доломитовая (известняковая) мука, позволяющая изменять pH грунтов и отвечающая требованиям ГОСТа 14050;	
Известь негашеная порошкообразная	- согласно ГОСТа 9179. Известь модифицирует мелкозернистые влажные грунты за счёт изменения концентрации ионов водорода, значения pH возрастают и сохраняются длительное время.	

Таблица 4.2 - Характеристика технологического оборудования использованное в процессе стабилизации грунтов

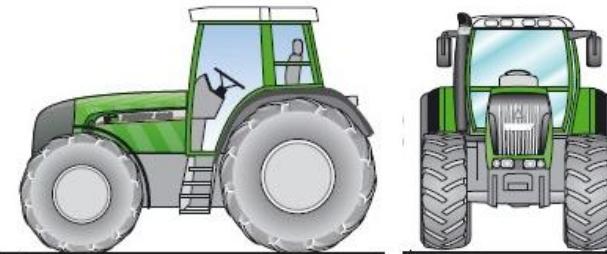
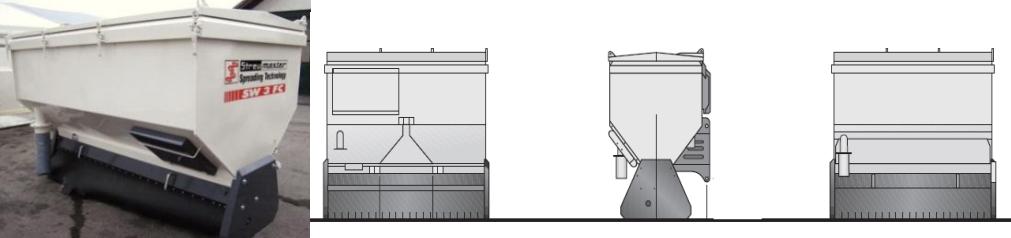
Наименование технологоческого оборудования	Тип	Краткая характеристика оборудования
Трактор мощностью 242 кВт / 330 л.с. и выше		В соответствии с паспортом оборудования и рекомендациями производителя.
Разбрасыватель сыпучих мелкодисперсных компонентов		В соответствии с паспортом оборудования и рекомендациями производителя.
Установка для смешивания воды и компонентов стабилизатора и подачи смеси в процесс фрезерования		В соответствии с паспортом оборудования и рекомендациями производителя.

Таблица 4.2 - (продолжение)

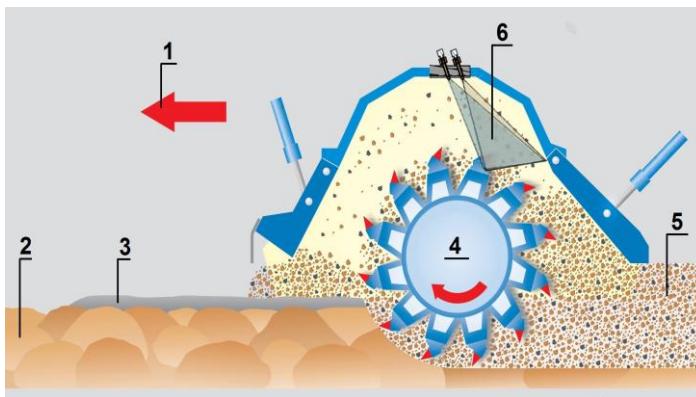
Наименование технологического оборудования	Тип	Краткая характеристика оборудования
Навесной ресайклер	  <p>1- Направление движения 2- Исходный грунт 3- Добавленный цемент или известь 4- Фрезерно-роторный смеситель 5- Смесь из исходного материала и стабилизирующей добавки 6- Добавляемая смесь водный раствор на базе полиэнзимных натуральных органических соединений</p>	В соответствии с паспортом оборудования и рекомендациями производителя

Таблица 4.2 - (продолжение)

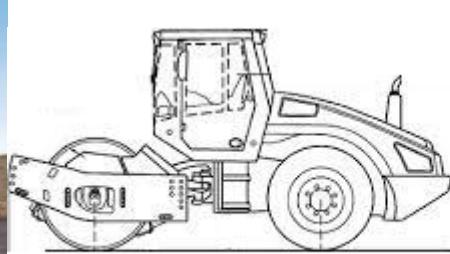
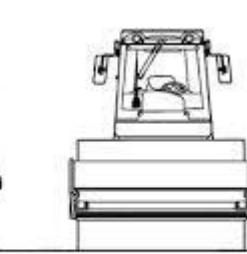
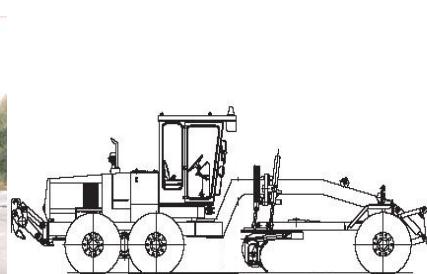
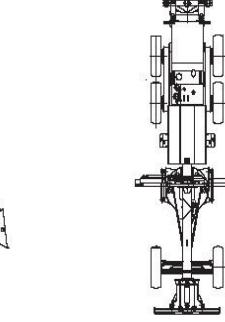
Наименование технологического оборудования	Тип	Краткая характеристика оборудования
Грунтовый каток с гладким бандажом	  	С системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения, слежения и фиксации результатов процесса уплотнения в реальном времени и позиционирования по GPS.
Грейдер среднего класса	  	В соответствии с паспортом оборудования

Таблица 4.3 - Технология укрепления и стабилизации грунта

Последовательность выполнения операций	Технологические требования/основные параметры	Механизмы и оборудование	Указания по технике безопасности	Рабочие		
				профессия	разряд	к-во
1. Первый проход - создание необходимого гранулометрического состава, подготовка слоя грунта к стабилизации, внесение мелкодисперсных материалов (доломитовой «известняковой» муки; цемента или других компонентов)	Глубина прохода 20 см	Комплекс оборудования: разбрасыватель + трактор + навесной ресайклер .	Электродвигатели, пульты управления, шкафы электроаппаратуры, металлоконструкции изделия должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0. - Пульты управления и шкафы электроаппаратуры должны иметь знак электрического напряжения по СМ ГОСТ Р 12.4.026.	Оператор	6	2
2. Анализ содержания pH в грунте экспресс - методом.	4,5-pH-9,5	pH-метры	Паспорт прибора	Оператор	6	1
3. Анализ содержания влаги в грунте экспресс - методом.	W ест. кор.	Влагомер грунта	Паспорт прибора	Оператор	6	1
4. Второй проход создание, слоя стабилизированного грунта, внесение мелкодисперсных грунтостабилизирующих смесей (вода + стабилизатор или других компонентов) в процесс фрезерования грунта.	Глубина прохода 20 см	Комплекс оборудования: установка для смешивания воды и компонентов стабилизатора + трактор+навесной ресайклер.	Электродвигатели, пульты управления, шкафы электроаппаратуры, металлоконструкции изделия должны быть заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0. - Пульты управления и шкафы электроаппаратуры должны иметь знак электрического напряжения по СМ ГОСТ Р 12.4.026.	Оператор	6	1

Таблица 4.3 - (продолжение)

Последовательность выполнения операций	Технологические требования/основные параметры	Механизмы и оборудование	Указания по технике безопасности	Рабочие		
				профессия	разряд	к-во
5. Предварительное уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта	На всю толщину слоя	Грунтовый каток с гладким бандажом и системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения)	Согласно инструкции	Оператор	6	1
6. Планировка профиля дороги	На всю ширину дороги ровность и поперечные уклоны контролируют в соответствии со СНиП 3.06.03.	Средний грейдер	Согласно инструкции	Оператор	6	1
7. Окончательное уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта	На всю толщину слоя	Грунтовый каток с гладким бандажом и системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения)	Согласно инструкции	Оператор	6	1
8. Уход за слоем укреплённого грунта путём устройства защитного слоя, вид и толщина которого устанавливается проектом в зависимости от назначения слоя стабилизированного грунта. Укладывается по истечении 72 часов с момента окончания уплотнения.						

Таблица 4.4 - Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологических операций	Объект контроля и перечень контрольных операций	Периодичность контроля	Метод контроля	Средство контроля	Контролирующее лицо	Учетная документация
1.Перед началом работы отбор проб грунта на дороге или объекте	Определение: гранулометрического состава; естественной влажности; предела пластичности, максимальной плотности, усадки, текучести; объемной массы; pH; грунта	Перед началом работы на объекте	В лабораторных условиях в соответствии с : ГОСТ 5180; ГОСТ 12536; ГОСТ 12801; ГОСТ 22733.	Приборы	Лаборант	Запись о состоянии и свойствах грунта.
2.Внесение сыпучих мекодисперсных компонентов в процесс фрезерования (измельчения) грунта	Скорость движения; число оборотов ВОМа; порядок движения; давления в контурах гидросистем; расход топлива; количество внесённых компонентов на 1 м ² См. приложение А стр. 25; площадь выполненных работ на участке объекта; ширину прохода	В процессе работы в автоматическом режиме	Компьютерный	Бортовые компьютеры систем	Оператор	Запись и учёт результатов производится автоматически с передачей на ПК- в графическом и табличном виде.
3. Анализ показателей полученного слоя грунта экспресс-методом	Определение : - гранулометрического состава грунта ; - естественной влажности ; - pH;	выборочно через каждые 50 м выборочно	Экспресс-метод на объекте с использованием GPS и фиксацией результатов в блоке памяти	Приборы	Оператор	Запись и учёт результатов производится автоматически с передачей на ПК- фото, в графическом и табличном виде.

Таблица 4.4 - (продолжение)

Наименование технологических операций	Объект контроля и перечень контрольных операций	Периодичность контроля	Метод контроля	Средство контроля	Контролирующее лицо	Учетная документация
4. Внесение и распределение на всю глубину фрезерования смеси мелкодисперсного стабилизатора грунта в воде	Количество смеси на 1 м ² См. приложение В стр. 26; давление в системе подачи; длительность подачи; общее количество израсходованной смеси на площадь выполненных работ на участке объекта; ширину прохода	В процессе работы в автоматическом режиме	Компьютерный	Бортовые компьютеры систем	Оператор	Запись и учёт результатов производится автоматически с передачей на ПК- в графическом и табличном виде
5. Уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта катком с гладким бандажом и системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения	Порядок уплотнения, продолжительность уплотнения	В процессе работы в автоматическом режиме	Экспресс-метод с использованием GPS с фиксацией результатов и выводом на приборную панель	Система контроля уплотнения	Оператор	Запись и учёт результатов производится автоматически с передачей на ПК- в графическом и табличном виде
6. Планировка профиля дороги, объекта автогрейдером	Порядок планировки, число проходов автогрейдера по одному следу	Визуально	Трёхметровая рейка с измерительным клином		Оператор	Журнал производства работ

Таблица 4.4 - (продолжение)

Наименование технологических операций	Объект контроля и перечень контрольных операций	Периодичность контроля	Метод контроля	Средство контроля	Контролирующее лицо	Учетная документация
7. Уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта катком с гладким бандажом и системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения	Порядок уплотнения, продолжительность уплотнения	В процессе работы в автоматическом режиме	Экспресс-метод с использованием GPS с фиксацией результатов и выводом на приборную панель	Система контроля уплотнения	Оператор	Запись и учёт результатов производится автоматически с передачей на ПК в графическом и табличном виде

5 Контроль качества производства работ

5.1 При производстве работ контролируют:

5.1.1 Свойства применяемых грунтов;

- максимальную плотность и оптимальную влажность исходного и обработанного грунта;
- влажность слоя грунта в технологическом процессе;
- pH грунта;
- степень уплотнения.
- коэффициент гидрофобности обработанного грунта
- степень размельчения глинистых грунтов
- концентрацию рабочего раствора стабилизатора;
- правильность дозирования стабилизатора и качество перемешивания
- ширину и толщину устраиваемого стабилизированного слоя
- ровность поверхности стабилизированного слоя и его поперечный профиль;

5.2 Свойства обрабатываемого грунта (зерновой состав, число пластичности и содержание частиц мельче 0,05 мм в связном грунте, оптимальная влажность и максимальная плотность) определяют еженедельно, а при изменении свойств грунта - постоянно.

5.3 Степень измельчения грунта определяют методом рассева на ситах. Влажность грунта или готовой смеси определяют с помощью карбидного или нейтронного влагомера; методом высушивания в сушильном шкафу. Плотность обработанного грунта определяют с помощью гаммаплотномера, методом «режущего кольца» или «лунки». Контроль качества производства работ должен осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03. Перед началом работ по приготовлению смесей должна быть проверена точность заглубления рабочих органов машины на заданную глубину обработки.

5.4 Концентрацию рабочего раствора стабилизатора определяют по его плотности при помощи ареометра по тарировочным таблицам, полученным в результате лабораторного подбора состава смесей, при помощи экспресс-методов проводится корректировка.

5.5 После прохода навесного ресайклера проводим определение степени размельчения глинистого грунта производят путем просеивания средней пробы размельченного грунта массой 2-3 кг через сите с отверстиями 5 и 10 мм. На каждом из обрабатываемых участков производят 2-3 определения. Остатки грунта на ситах взвешивают и определяют их процентное содержание в массе пробы. Процентное содержание комков соответствующего размера «Р» вычисляют по формуле (5.1):

$$P = G_1 / G_2 \times (100 \%) \quad (5.1)$$

где: G_1 - масса остатков на сите, г;

G_2 - масса первоначальной пробы, г.

5.6 Коэффициент гидрофобности определяют по следующей методике:

Из исходного грунта с оптимальным содержанием воды изготавливают образцы-цилиндры $d = h = 50,5$ мм под нагрузкой 15 МПа. Параллельно изготавливают образцы-цилиндры из грунта, обработанного стабилизатором.

5.7 Изготовление образцов из каждой запланированной смеси, их хранение и испытание осуществляют в зависимости от используемого вяжущего: минерального со стабилизатором по ГОСТ 23558; только со стабилизатором по ГОСТ 30491.

5.8 Образцы выдерживают в эксикаторе в течение 72 часов. Затем высушивают до постоянной массы при температуре плюс 60- 70 °С и капиллярно водонасыщают в течение 7 сут. После водонасыщения образцы взвешивают. Величину капиллярного водонасыщения «W» рассчитывают по формуле (5.2):

$$W = M_2 - M_1 / M_1 \times 100 \% \quad (5.2)$$

где: M_2 - масса образца после 7 сут. водонасыщения;

M_1 - масса высшенного образца до водонасыщения;

5.9 Коэффициент гидрофобности «K» вычисляют по формуле (5.3):

$$K = W_k - W_z / W_k \quad (5.3)$$

где: W_k - капиллярное водонасыщение контрольного грунта, %;

W_z - капиллярное водонасыщение грунта обработанного стабилизатором грунта, %.

5.10 Правильность дозирования стабилизатора и качество перемешивания оценивают путем изготовления образцов из средних проб стабилизированного грунта, взятых до его уплотнения (пробы отбирают с 2-3 поперечников на дневную захватку), и испытания их на соответствие требованиям п 5.4 настоящих рекомендаций. Допустимые отклонения показателей свойств образцов, приготовленных из производственных смесей, не более $\pm 25\%$.

5.11 Влажность стабилизированных грунтов определяют высушиванием до постоянной массы средней пробы при температуре 105° С

6 Требования безопасности при применении стабилизаторов на базе полиэнзимных натуральных органических соединений

6.1 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в грунтах, применяемых с использованием стабилизатора согласно ГОСТ 30108 и норм радиационной безопасности (RNI 06.5.3.35) не должна превышать значений, указанных в таблице 6.1

Таблица 6.1

Класс радиационной опасности материалов	Суммарная естественных Бк/кг, не более активность радионуклидов,	Область применения
II	740	Строительство дорог и аэродромов в пределах населенных пунктов
III	1500	Строительство дорог вне населенных пунктов

6.2 При проведении работ по обработке грунтов водным раствором стабилизатора необходимо обеспечение требований техники безопасности, предусмотренных ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, НСМ Е.04.02. ПДК загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать нормы.

6.3 Лица, занятые в производстве и применении грунтов, обработанных стабилизатором, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в том числе одеждой по ГОСТ 12.4.218, рукавицами по ГОСТ 12.4.010. При попадании раствора стабилизатора на кожу их необходимо смыть теплой водой с мылом.

6.4 При приготовлении раствора стабилизатора, а также во время работы с ним на дороге рабочие должны находиться с наветренной стороны, а машины перемещаться так, чтобы водители и машинисты как можно меньше находились в подветренной зоне, содержащей пыль и капли раствора.

6.5 Обслуживающий персонал должен быть обеспечен необходимым инвентарём и средствами защиты. Специальных требований к личной гигиене не предъявляется.

7 Требования по технике безопасности

7.1 Изготовление смесей (вода + стабилизатор) должно производиться с соблюдением мер, обеспечивающих безопасность производственных процессов при применении эффективных средств защиты рабочих в соответствии с требованиями: ГОСТ 12.1.004; ГОСТ 12.1.005; ГОСТ 12.1.010; SM GOST 12.1.012; ГОСТ 12.2.002.

7.2 Процессы производства-погрузка, транспортирование, разгрузка машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов и ресайклеров, работа с ними должны проводиться в соответствии с нормативной документацией, ГОСТ 12.3.002.

7.3 Строповку машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов при проведении погрузочно-разгрузочных работ следует производить в соответствии с нормами погрузочно-разгрузочных работ.

7.4 Запрещается находиться в зоне погрузочно-разгрузочных работ.

7.5 Не допускаются к работе рабочие, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, а также в несоответствующей одежде и с неисправным инвентарем.

7.6 Рабочие обязаны строго соблюдать указания по технике безопасности, изложенные в нормативной документации по эксплуатации машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов и стабилизаторов. Перед началом смены мастер должен осмотреть рабочие места и разрешить приступить к работе после устранения недостатков и замечаний.

7.7 К работе по производству работ допускаются лица не моложе 18 лет и обученные безопасным методам работы. Работники должны проходить медицинское обследование при устройстве на работу, а также периодически в соответствии с действующим законодательством.

7.8 Приказом по предприятию назначается лицо, ответственное за технику безопасности из числа ИТР, которое должно проводить проверку знаний технологического процесса, требований безопасности труда, устройства и безопасной эксплуатации оборудования, пожарной и производственной санитарии.

7.9 Рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности:

- первичный - на рабочем месте;
- повторный - не реже одного раза в три месяца;
- внеочередной - при нарушении требований безопасности труда, при несчастных случаях и при изменении технологического процесса.

7.10 Рабочие места и площадки не должны быть загромождены посторонними материалами и механизмами. Опасные зоны ограждены.

7.11 Запрещается работать на неисправном оборудовании, машинах, механизмах, навесных или прицепных агрегатах.

7.12 При работе на участке рабочие должны быть в спецодежде.

7.13 Шумовые характеристики должны соответствовать ГОСТ 12.1.003, защита от шума соответствовать NCM E.04.02.

7.14 Нормы вибрации должны соответствовать SM GOST 12.1.012.

7.15 Пневмоприводы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.001.

7.16 Запыленность, создаваемая при работе машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов не должна превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.005.

7.17 При эксплуатации необходимо строго соблюдать требования мер безопасности, указанные в инструкциях по эксплуатации на машины, механизмы, навесные или прицепные агрегаты.

7.18 К работе допускается оператор (водитель, механизатор), имеющий водительское удостоверение на право работы на данных механизмах, машинах, навесных или прицепных агрегатах, знающий их устройство и требования инструкции по ее безопасной эксплуатации. Работающие должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты от воздействия вредных факторов.

7.19 Во время технического обслуживания или ремонта машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов необходимо остановить работу двигателя и обесточить пульты управления технологическими процессами.

7.20 Оператор во время работы должен находиться в кабине трактора или машины.

7.21 В целях обеспечения безопасности рабочей зоны:

- следить за исправностью электропроводки, кабелей и заземления;
- не допускать попадания воды на аппаратуру пультов и электрошкафов;
- не загромождать рабочую зону и подходы к ней;
- кабину машин и механизмов оборудовать порошкообразным огнетушителем.

7.22 Запрещено:

- продолжать работу при какойлибо неисправности машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов;
- находиться вблизи во время технологического процесса посторонним лицам;
- применять при проведении ремонта или технического обслуживания какие либо приспособления, не предусмотренные инструкцией по эксплуатации,
- производить смазку, заливать масло при работающих двигателях машин, механизмов, навесных или прицепных агрегатов;
- производить ремонтные работы на пневмо-, гидро- оборудовании, не снизив давление в системе;
- ремонтировать и чистить электродвигатели во время их работы;
- замена плавких вставок под напряжением;
- вручную направлять канат грузоподъемных механизмов во время проведения погрузо-разгрузочных работ.

Приложение А
(справочное)

**ЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕННЫХ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ
КОМПОНЕНТОВ НА 1 М² В ПРОЦЕССЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ (ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ)
ГРУНТА, ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ЧИСЛА ОБОРОТОВ РОТОРА
ДОЗАТОРА**

Скорость движения м/час	Скорость дозирования об/мин															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
300	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6	16,9	18,2	19,5	20,8	22,1	23,4	24,7	26,0
400	4,9	5,9	6,8	7,8	8,8	9,8	10,7	11,7	12,7	13,7	14,6	15,6	16,6	17,6	18,5	19,5
500	3,9	4,7	5,5	6,2	7,0	7,8	8,6	9,4	10,1	10,9	11,7	12,5	13,3	14,0	14,8	15,6
600	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,2	7,8	8,5	9,1	9,8	10,4	11,1	11,7	12,4	13,0
700	2,8	3,3	3,9	4,5	5,0	5,6	6,1	6,7	7,2	7,8	8,4	8,9	9,5	10,0	10,6	11,1
800	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8
900	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,7
1000	2,0	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,9	6,2	6,6	7,0	7,4	7,8

Скорость движения м/час	Скорость дозирования об/мин															
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
300	27,3	28,6	29,9	31,2	32,5	33,8	35,1	36,4	37,7	39,0	40,3	41,6	42,9	44,2	45,5	46,8
400	20,5	21,5	22,4	23,4	24,4	25,4	26,3	27,3	28,3	29,3	30,2	31,2	32,2	33,2	34,1	35,1
500	16,4	17,2	17,9	18,7	19,5	20,3	21,1	21,8	22,6	23,4	24,2	25,0	25,7	26,5	27,3	28,1
600	13,7	14,3	15,0	15,6	16,3	16,9	17,6	18,2	18,9	19,5	20,2	20,8	21,5	22,1	22,8	23,4
700	11,7	12,3	12,8	13,4	13,9	14,5	15,0	15,6	16,2	16,7	17,3	17,8	18,4	18,9	19,5	20,1
800	10,2	10,7	11,2	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	14,1	14,6	15,1	15,6	16,1	16,6	17,1	17,6
900	9,1	9,5	10,0	10,4	10,8	11,3	11,7	12,1	12,6	13,0	13,4	13,9	14,3	14,7	15,2	15,6
1000	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,3	13,7	14,0

Скорость движения м/час	Скорость дозирования об/мин															
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
300	48,1	49,4	50,7	52,0	53,3	54,6	55,9	57,2	58,5	59,8	61,1	62,4	63,7	65,0	66,3	67,6
400	36,1	37,1	38,0	39,0	40,0	41,0	41,9	42,9	43,9	44,9	45,8	46,8	47,8	48,8	49,7	50,7
500	28,9	29,6	30,4	31,2	32,0	32,8	33,5	34,3	35,1	35,9	36,7	37,4	38,2	39,0	39,8	40,6
600	24,1	24,7	25,4	26,0	26,7	27,3	28,0	28,6	29,3	29,9	30,6	31,2	31,9	32,5	33,2	33,8
700	20,6	21,2	21,7	22,3	22,8	23,4	24,0	24,5	25,1	25,6	26,2	26,7	27,3	27,9	28,4	29,0
800	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	21,9	22,4	22,9	23,4	23,9	24,4	24,9	25,4
900	16,0	16,5	16,9	17,3	17,8	18,2	18,6	19,1	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2	21,7	22,1	22,5
1000	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	17,9	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3

Приложение В
(справочное)

**ЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЁННЫХ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ ВОДА + СТАБИЛИЗАТОР НА БАЗЕ
ПОЛИЭНЗИМНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА 1 М² В ПРОЦЕСС ФРЕЗЕРОВАНИЯ
(ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ) ГРУНТА, ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ДАВЛЕНИЯ**

Дозирование № 1-16 форсунок

Скорость движения				Давление (бар)												
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	0.47	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87
		15	0.90	0.32	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
		20	1.20	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44
		25	1.50	0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35
		30	1.80	0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29
		35	2.10	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25
		40	2.40	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22
		45	2.70	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19
		50	3.00	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17
		55	3.30	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16
		60	3.60	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15
		65	3.90	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13
		70	4.20	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12
		75	4.50	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12
		80	4.80	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11
		85	5.10	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
		90	5.40	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10
		95	5.70	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
		100	6.00	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09
		105	6.30	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08

Дозирование № 1-32 форсунки

Скорость движения				Давление (бар)													
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		0.95	1.04	1.12	1.20	1.27	1.33	1.40	1.47	1.53	1.58	1.64	1.69	1.75
		15	0.90		0.63	0.69	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.98	1.02	1.06	1.09	1.13	1.16
		20	1.20		0.47	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87
		25	1.50		0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70
		30	1.80		0.32	0.35	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58
		35	2.10		0.27	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.47	0.48	0.50
		40	2.40		0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44
		45	2.70		0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.36	0.38	0.39
		50	3.00		0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35
		55	3.30		0.17	0.19	0.20	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32
		60	3.60		0.16	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29
		65	3.90		0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
		70	4.20		0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25
		75	4.50		0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23
		80	4.80		0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22
		85	5.10		0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20	0.21
		90	5.40		0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19
		95	5.70		0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.18
		100	6.00		0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17
		105	6.30		0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17

Дозирование № 2-16 форсунок

Скорость движения				Давление (бар)													
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		1.89	2,07	2.23	2.39	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.16	3.27	3.37	3.48
		15	0.90		1.26	1.38	1.49	1.59	1.69	1.78	1.87	1.95	2.03	2.10	2.18	2.25	2.32
		20	1.20		0.94	1.03	1.12	1.19	1.27	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.74
		25	1.50		0.75	0.83	0.89	0.95	1.01	1.07	1.12	1.17	1.22	1.26	1.31	1.35	1.39
		30	1.80		0.63	0.69	0.74	0.80	0.84	0.89	0.93	0.97	1.01	1.05	1.09	1.12	1.16
		35	2.10		0.54	0.59	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99
		40	2.40		0.47	0.52	0.56	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0,87
		45	2.70		0.42	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.68	0,70	0.73	0.75	0,77
		50	3.00		0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	0,70
		55	3.30		0.34	0.38	0.41	0.43	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63
		60	3.60		0.31	0.34	0.37	0.40	0.42	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.54	0.56	0.58
		65	3.90		0.29	0.32	0.34	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.50	0.52	0.54
		70	4.20		0,27	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50
		75	4.50		0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46
		80	4.80		0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.39	0.41	0.42	0.43
		85	5.10		0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.40	0.41
		90	5.40		0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35	0.36	0.37	0.39
		95	5.70		0.20	0.22	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.36	0.37
		100	6,00		0,19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35
		105	6.30		0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33

Дозирование № 2-32 форсунки

Скорость движения				Давление (бар)													
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч		1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60		3.77	4.13	4.46	4.77	5.06	5.33	5.60	5.85	6.08	6.31	6.53	6.75	6.96
		15	0.90		2.52	2.76	2.98	3.18	3.37	3.56	3.73	3.90	4.06	4.21	4.36	4.50	4.64
		20	1.20		1.89	2.07	2.23	2.39	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.16	3.27	3.37	3.48
		25	1.50		1.51	1.65	1.79	1.91	2.02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.53	2.61	2.70	2.78
		30	1.80		1.26	1.38	1.49	1.59	1.69	1.78	1.87	1.95	2.03	2.10	2.18	2.25	2.32
		35	2.10		1.08	1.18	1.28	1.36	1.45	1.52	1.60	1.67	1.74	1.80	1.87	1.93	1.99
		40	2.40		0.94	1.03	1.12	1.19	1.27	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.74
		45	2.70		0.84	0.92	0.99	1.06	1.12	1.19	1.24	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55
		50	3,00		0.75	0.83	0.89	0.95	1.01	1.07	1.12	1.17	1.22	1.26	1.31	1.35	1.39
		55	3.30		0.69	0.75	0.81	0.87	0.92	0.97	1.02	1.06	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27
		60	3,60		0.63	0.69	0.74	0.80	0.84	0.89	0.93	0.97	1.01	1.05	1.09	1.12	1.16
		65	3.90		0.58	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.86	0.90	0.94	0.97	1.01	1.04	1.07
		70	4.20		0.54	0.59	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99
		75	4.50		0.50	0.55	0.60	0.64	0.67	0.71	0.75	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93
		80	4.80		0.47	0.52	0.56	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87
		85	5.10		0.44	0.49	0.53	0.56	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72	0.74	0.77	0.79	0.82
		90	5.40		0.42	0.46	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.68	0.70	0.73	0.75	0.77
		95	5.70		0.40	0.44	0.47	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73
		100	6,00		0,38	0.41	0,45	0,48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	0,70
		105	6.30		0.36	0.39	0.43	0.45	0.48	0.51	0.53	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66

Дозирование № 3-16 форсунок

Скорость движения				Давление (бар)												
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	7.54	8.26	8.92	9.54	10.12	10.67	11.18	11.68	12.16	12.62	13.07	13.49	13.90
		15	0.90	5,03	5,51	5,95	6,36	6,74	7,11	7,46	7,79	8,11	8,41	8,71	8,99	9,27
		20	1.20	3.77	4.13	4.46	4.77	5.06	5.33	5.59	5.84	6.08	6.31	6.53	6.74	6.95
		25	1.50	3,02	3,30	3,57	3,81	4.05	4.27	4.47	4.67	4,86	5,05	5,23	5,40	5,56
		30	1.80	2.51	2.75	2.97	3.18	3.37	3.56	3.73	3.89	4.05	4.21	4.36	4.50	4.63
		35	2.10	2,15	2,36	2,55	2,72	2.89	3.05	3.20	3.34	3,47	3,60	3,73	3.85	3,97
		40	2.40	1.89	2.06	2.23	2.38	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.15	3.27	3.37	3.48
		45	2.70	1,68	1,84	1,98	2.12	2.25	2.37	2.49	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.09
		50	3.00	1.51	1.65	1.78	1.91	2.02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.78
		55	3.30	1.37	1.50	1.62	1.73	1.84	1.94	2.03	2.12	2.21	2.29	2.38	2.45	2.53
		60	3.60	1.26	1.38	1.49	1.59	1.69	1.78	1.86	1.95	2.03	2.10	2.18	2.25	2.32
		65	3.90	1.16	1.27	1.37	1.47	1.56	1.64	1.72	1.80	1.87	1.94	2.01	2.08	2.14
		70	4.20	1.08	1.18	1.27	1.36	1.45	1.52	1.60	1.67	1.74	1.80	1.87	1.93	1.99
		75	4.50	1.01	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42	1.49	1.56	1.62	1.68	1.74	1.80	1.85
		80	4.80	0.94	1.03	1.12	1.19	1.26	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.74
		85	5.10	0,89	0,97	1,05	1.12	1.19	1.25	1.32	1.37	1.43	1.48	1.54	1.59	1.64
		90	5.40	0.84	0.92	0.99	1.06	1.12	1.19	1.24	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.54
		95	5.70	0.79	0.87	0.94	1.00	1.06	1.12	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38	1.42	1.46
		100	6.00	0.75	0.83	0.89	0.95	1,01	1,07	1,12	1,17	1.22	1.26	1.31	1.35	1.39
		105	6.30	0.72	0.79	0.85	0.91	0.96	1.02	1.07	1.11	1.16	1.20	1.24	1.28	1.32

Дозирование № 3-32 форсунки

Скорость движения				Давление (бар)												
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	15.08	16.52	17.84	19.07	20.23	21.33	22.37	23.36	24.32	25.23	26.13	26.98	27.81
		15	0.90	10,05	11.01	11.90	12.72	13.49	14.22	14.91	15,57	16.21	16,82	17.42	17.98	18.54
		20	1.20	7.54	8.26	8.92	9.54	10.12	10.67	11.18	11.68	12.16	12.62	13.07	13.49	13.90
		25	1.50	6,03	6,61	7,14	7,63	8,09	8.53	8.95	9.34	9,73	10,09	10,45	10.79	11.12
		30	1.80	5.03	5.51	5.95	6.36	6.74	7.11	7.46	7.79	8.11	8.41	8.71	8.99	9.27
		35	2.10	4.31	4.72	5.10	5.45	5.78	6.10	6.39	6.67	6.95	7.21	7.47	7.71	7.94
		40	2.40	3.77	4.13	4.46	4.77	5.06	5.33	5.59	5.84	6.08	6.31	6.53	6.74	6.95
		45	2.70	3.35	3.67	3.97	4.24	4.50	4.74	4.97	5.19	5.40	5.61	5.81	5.99	6.18
		50	3.00	3.02	3.30	3.57	3.81	4.05	4.27	4.47	4.67	4.86	5.05	5.23	5.40	5.56
		55	3.30	2.74	3.00	3.24	3.47	3.68	3.88	4.07	4.25	4.42	4.59	4.75	4.90	5.06
		60	3.60	2.51	2.75	2.97	3.18	3.37	3.56	3.73	3.89	4.05	4.21	4.36	4.50	4.63
		65	3.90	2.32	2.54	2.75	2.93	3.11	3.28	3.44	3.59	3.74	3.88	4.02	4.15	4.28
		70	4.20	2.15	2.36	2.55	2.72	2.89	3.05	3.20	3.34	3.47	3.60	3.73	3.85	3.97
		75	4.50	2.01	2.20	2.38	2.54	2.70	2.84	2.98	3.11	3.24	3.36	3.48	3.60	3.71
		80	4.80	1.89	2.06	2.23	2.38	2.53	2.67	2.80	2.92	3.04	3.15	3.27	3.37	3.48
		85	5.10	1.77	1.94	2,10	2,24	2.38	2.51	2.63	2.75	2.86	2.97	3,07	3.17	3.27
		90	5.40	1.68	1.84	1.98	2.12	2.25	2.37	2.49	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.09
		95	5.70	1.59	1.74	1.88	2.01	2.13	2.25	2.35	2.46	2.56	2.66	2.75	2.84	2.93
		100	6.00	1.51	1.65	1.78	1.91	2,02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.78
		105	6.30	1.44	1.57	1.70	1.82	1.93	2.03	2.13	2.22	2.32	2.40	2.49	2.57	2.65

СР D.02.22:2014

Дозирование № 4-16 форсунок

Скорость движения				Давление (бар)												
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	10.56	11.57	12.49	13.36	14.17	14.93	15.66	16.36	17.03	17.67	18.29	18.89	19.47
		15	0,90	7.04	7.71	8.33	8.90	9,45	9,96	10.44	10.91	11.35	11.78	12.19	12,59	12.98
		20	1.20	5.28	5.78	6.25	6.68	7.08	7.47	7.83	8.18	8.51	8.84	9.14	9.45	9.74
		25	1,50	4.22	4.63	5.00	5.34	5,67	5.97	6.27	6.54	6.81	7,07	7.31	7.56	7,79
		30	1.80	3.52	3.86	4.16	4.45	4.72	4.98	5.22	5.45	5.68	5.89	6.10	6.30	6.49
		35	2,10	3.02	3.31	3.57	3.82	4.05	4.27	4.48	4.67	4.86	5.05	5.22	5.40	5.56
		40	2.40	2.64	2.89	3.12	3.34	3.54	3.73	3.92	4.09	4.26	4.42	4.57	4.72	4.87
		45	2,70	2.35	2,57	2.78	2.97	3.15	3.32	3.48	3.64	3.78	3.93	4.06	4.20	4.33
		50	3.00	2.11	2.31	2.50	2.67	2.83	2.99	3.13	3.27	3.41	3.53	3.66	3.78	3.89
		55	3.30	1.92	2.10	2.27	2.43	2.58	2.72	2.85	2.97	3.10	3.21	3.32	3.43	3.54
		60	3.60	1.76	1.93	2.08	2.23	2.36	2.49	2.61	2.73	2.84	2.95	3.05	3.15	3.25
		65	3.90	1.62	1.78	1.92	2.05	2.18	2.30	2.41	2.52	2.62	2.72	2.81	2.91	3.00
		70	4.20	1.51	1.65	1.78	1.91	2.02	2.13	2.24	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.78
		75	4.50	1.41	1.54	1.67	1.78	1.89	1.99	2.09	2.18	2.27	2.36	2.44	2.52	2.60
		80	4.80	1.32	1.45	1.56	1.67	1.77	1.87	1.96	2.04	2.13	2.21	2.29	2.36	2.43
		85	5,10	1.24	1.36	1.47	1.57	1.67	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.15	2.22	2.29
		90	5.40	1.17	1.29	1.39	1.48	1.57	1.66	1.74	1.82	1.89	1.96	2.03	2.10	2.16
		95	5.70	1.11	1.22	1.32	1.41	1.49	1.57	1.65	1.72	1.79	1.86	1.92	1.99	2.05
		100	6.00	1.06	1.16	1.25	1.34	1.42	1.49	1,57	1.64	1.70	1.77	1.83	1.89	1.95
		105	6.30	1.01	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42	1.49	1.56	1.62	1.68	1.74	1.80	1.85

Дозирование № 4-32 форсунки

Скорость движения				Давление (бар)												
Gang	Nmot	м/мин	Км/ч	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
		10	0.60	21.12	23.14	24.99	26.71	28.34	29.87	31.33	32.72	34.05	35.34	36.57	37.78	38.94
		15	0.90	14.08	15.42	16.66	17.81	18.89	19.91	20.88	21.81	22.70	23.56	24.38	25.19	25.96
		20	1.20	10.56	11.57	12.49	13.36	14.17	14.93	15.66	16.36	17.03	17.67	18.29	18.89	19.47
		25	1.50	8.45	9.25	10.00	10.69	11.33	11.95	12.53	13.09	13.62	14.14	14.63	15.11	15.58
		30	1.80	7.04	7.71	8.33	8.90	9.45	9.96	10.44	10.91	11.35	11.78	12.19	12.59	12.98
		35	2.10	6.03	6.61	7.14	7.63	8.10	8.53	8.95	9.35	9.73	10.10	10.45	10.79	11.13
		40	2.40	5.28	5.78	6.25	6.68	7.08	7.47	7.83	8.18	8.51	8.84	9.14	9.45	9.74
		45	2.70	4.69	5.14	5.55	5.94	6.30	6.64	6.96	7.27	7.57	7.85	8.13	8.40	8.65
		50	3.00	4.22	4.63	5.00	5.34	5.67	5.97	6.27	6.54	6.81	7.07	7.31	7.56	7.79
		55	3.30	3.84	4.21	4.54	4.86	5.15	5.43	5.70	5.95	6.19	6.43	6.65	6.87	7.08
		60	3.60	3.52	3.86	4.16	4.45	4.72	4.98	5.22	5.45	5.68	5.89	6.10	6.30	6.49
		65	3.90	3.25	3.56	3.84	4.11	4.36	4.59	4.82	5.03	5.24	5.44	5.63	5.81	5.99
		70	4.20	3.02	3.31	3.57	3.82	4.05	4.27	4.48	4.67	4.86	5.05	5.22	5.40	5.56
		75	4.50	2.82	3.08	3.33	3.56	3.78	3.98	4.18	4.36	4.54	4.71	4.88	5.04	5.19
		80	4.80	2.64	2.89	3.12	3.34	3.54	3.73	3.92	4.09	4.26	4.42	4.57	4.72	4.87
		85	5.10	2.48	2.72	2.94	3.14	3.33	3.51	3.69	3.85	4.01	4.16	4.30	4.44	4.58
		90	5.40	2.35	2.57	2.78	2.97	3.15	3.32	3.48	3.64	3.78	3.93	4.06	4.20	4.33
		95	5.70	2.22	2.44	2.63	2.81	2.98	3.14	3.30	3.44	3.58	3.72	3.85	3.98	4.10
		100	6.00	2.11	2.31	2.50	2.67	2.83	2.99	3.13	3.27	3.41	3.53	3.66	3.78	3.89
		105	6.30	2.01	2.20	2.38	2.54	2.70	2.84	2.98	3.12	3.24	3.37	3.48	3.60	3.71

Приложение С
(справочное)

Пример расчёта количества воды и стабилизатора на базе полиэнзимных натуральных органических соединений для формирования уплотнённого стабилизатором грунта

C.1 Определяется количество воды необходимое добавить в грунт на 1 м², на глубину 0,2 м:

- принимается единица измерения обрабатываемого грунта V, (например, V = 1 м³);
- определяется плотность скелета грунта p, кг/м³ (например p = 2000 кг/ м³);
- лабораторным путем определяется оптимальная влажность W_{опт}, % (например W_{опт} = 15 %);
- определяется общее количество воды (M_{воды}), которое необходимо добавить в сухой грунт из расчета, что 1 м³ грунта составляет 2000 кг массы (M_{грунта}):

$$M_{\text{воды}} = M_{\text{грунта}} \times W_{\text{опт}} / 100 = 2000 \times 15 / 100 = 300 \text{ (l)} \quad (\text{C.1})$$

- определяется количество стабилизатора, необходимое добавить в общее количество воды (300 л), соответствующее оптимальной влажности;
- лабораторным путем определяется естественная влажность грунта W_{ест}, % (например W_{ест} = 10 %);
- экспресс – метод учитывает влияние технологических факторов и позволяет определить.

$$W_{\text{нат.кор.}} = W_{\text{нат}} - W_{\text{фреz.}} - W_{\text{с.д.}} - W_{\text{д.comp}}$$

$$W_{\text{ест.кор.}} = W_{\text{ест}} - W_{\text{фр.}} - W_{\text{м.к.}} - W_{\text{п.у.}}$$

$$W_{\text{ест.кор.}} = 10 - 2,5 - 1,5 - 1,0 = 5\%$$

- определяется количество воды W_a, которое необходимо добавить в грунт для достижения оптимальной влажности W_{опт}:

$$W_a = W_{\text{опт}} - W_{\text{нат.кор.}} = 15 - 10 = 5 \% \quad (\text{C.2})$$

Согласно действующих ГОСТов допустимая погрешность ± 2 % влажности на 1 м²;

- **экспресс – методом**

$$W_a = W_{\text{опт}} - W_{\text{ест.кор.}} = 15 - 5 = 10 \%$$

при применении нанотехнологий позволяющих снизить погрешность влажности на 1 м² до ± 0,1 %.

ПРИМЕЧАНИЕ - применение экспресс-методов измерения влажности в ходе технологического процесса позволяет более точно координировать количество

необходимой воды в грунте, что способствует созданию более прочного уплотняемого слоя при применении стабилизатора грунта.

Определяется количество воды в (килограммах или литрах), которое необходимо добавить на 1 м³ грунта.

$$W_{a.sup\ доп} = M_{param} \times W_a = 2000 \times 5 \% = 100 \text{ (l)} \quad (\text{C.3})$$

учитывая, что на 1 м³ грунта необходимо добавить 100 литров воды, следовательно на 1 м² глубиной 20 см = 0,2 м необходимо добавить (100 литров: 5 = 20 литров) 20 литров воды.

C.2 Опытным путём в лаборатории определяется концентрация стабилизатора для данного типа грунта (оптимальное содержание стабилизатора находится в пределах 0,001-0,002 % от массы грунта) учитывая, что $p=2000 \text{ кг/m}^3$, а масса грунта на 1 м³ составляет:

$$m = p \times V \quad (\text{C.4})$$

где: $m = 2000 \text{ кг/m}^3 \times 1 \text{ м}^3 = 2000 \text{ кг}$; на 1 м² она составит в 5 раз меньше 2000 кг :5 = 400 кг;

- если взять оптимальное содержание стабилизатора в пределах 0,001 % от массы грунта, то для нашего примера будет соответственно:
- $400 \text{ кг} \times 0,001 \% / 100 \% = 0,004 \text{ кг} = 4 \text{ грамма на } 1 \text{ м}^2$;
- если учитывать, что до оптимальной влажности грунта нам необходимо добавить 20 литров воды + 4 грамма стабилизатора.

C.3 Заполняется ёмкость установки до необходимого уровня водой, добавляем необходимое количество стабилизатора и в автоматическом (компьютерном) режиме проводим смещивание ингредиентов и подачу мелкодисперсно в процесс фрезерования (измельчения) грунта;

C.4 В среднем для создания слоя грунта обработанного стабилизатором для дорожно основания длиной 1 км, толщиной 0,2 метра и шириной 8 метров необходимо 60 литров стабилизатора. Если естественная влажность грунта выше оптимальной, грунт необходимо просушить до влажности ниже оптимальной на 2 % и далее произвести расчёт по определению концентрации стабилизатора.

Существуют различные типы грунтов, каждый из которых требует индивидуальной технологии уплотнения. Для уплотнения и достижения максимального показателя плотности песчаной почвы необходимо большее количество воды по сравнению с тяжелой глиной. Быстрый тест на проверку влажности - это взять горстку материала и сжать его, если материал рассыпается, значит, данный материал недостаточно увлажнен. Если материал держит форму, значит уплотнение достаточное.

Приложение D
(справочное)

Уплотнение слоя грунта обработанного стабилизатором.

Процесс уплотнения слоя грунта обработанного стабилизатором осуществляется грунтовым катком с гладким бандажом* рис.D.1, оснащённого системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения Vario-Control рис.D.2 и системой, BCM 05 positioning рис.D.3, слежения и фиксации результатов процесса уплотнения в реальном времени и позиционирования по GPS.

* рекомендуется использовать катки марки

BW213DH-4-BVC

Vario-Control – это

- уплотнение с линейной, направленной вибрацией; и регулирование амплитуды
- щадящее уплотнение в чувствительном к вибрации окружающем пространстве;
- превосходная производительность благодаря амплитудам до 2,85 мм
- максимальная универсальность и автоматическое регулирование амплитуды
- индикатор завершения вибрации
- предотвращение прыжкового режима и переуплотнения

BCM 05 positioning

На большом дисплее можно следить за уплотнением в реальном времени – полотно за полотном, положение за положением. Благодаря цветному дисплею оператор сразу же видит что происходит. С помощью флэш карты данные можно передать в строительную компанию, где будет произведен их анализ и архивирование. Кроме того, с помощью BCM 05 positioning значения EVIB (уплотнения) могут быть скомбинированы с GPS - приемником StarFire BCM 05 positioning составляет точную географическую карту уплотнения без участия оператора. Приемник StarFire обеспечивает точность в 10 см, в отсутствии местной опорной станции; система Mold.pos обеспечивает точность в пределах 1 см.



Рис.D.1



Рис.D.2

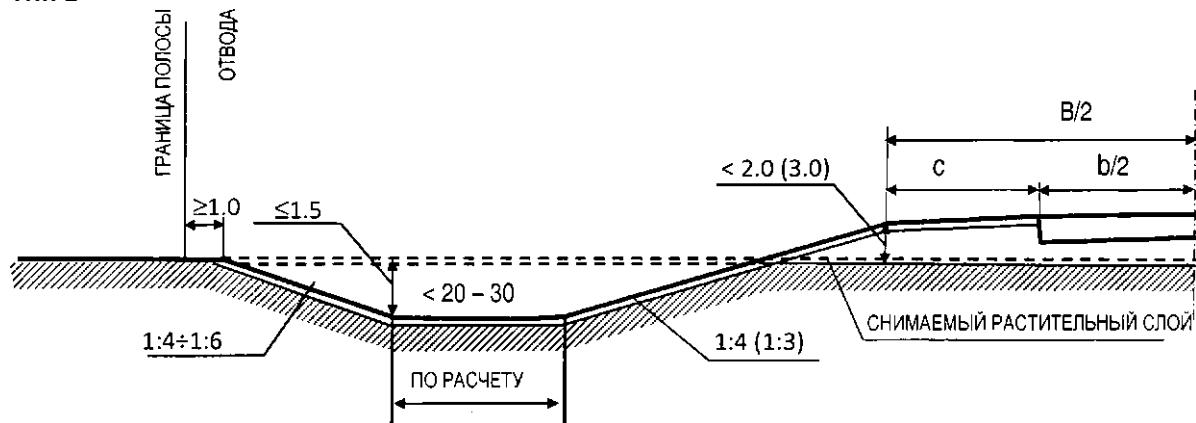


Рис.D.3

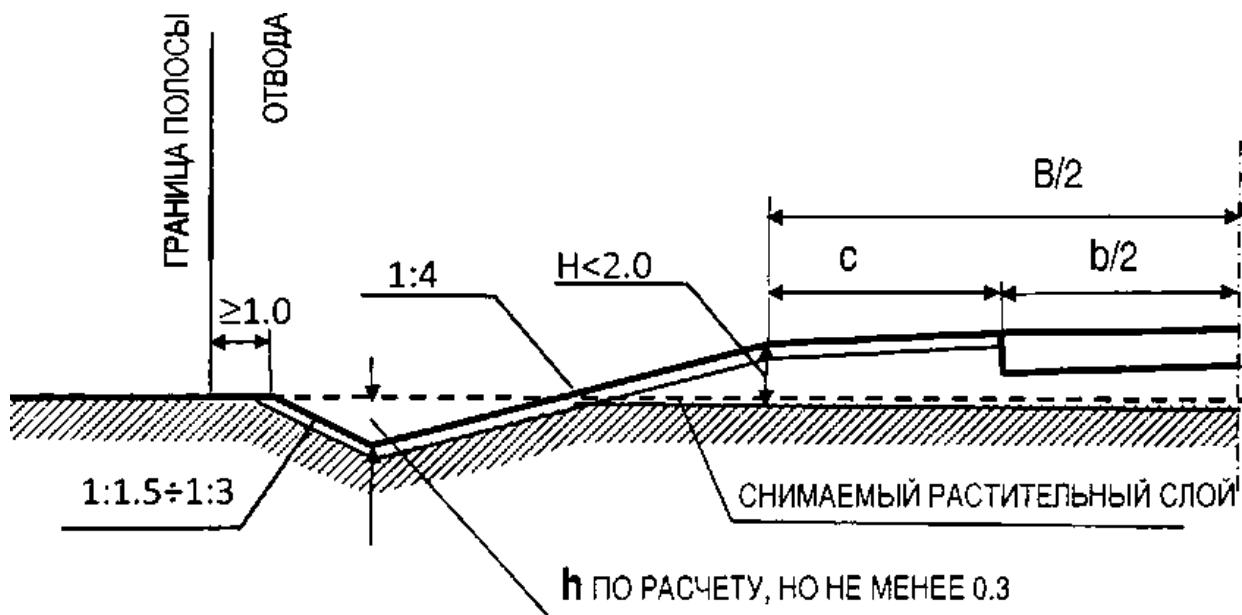
Приложение Е
(справочное)

УСТРОЙСТВО ВОДООТВОДА (КЮВЕТОВ) НА ПОДЪЕЗДНЫХ ДОРОГАХ И ПЛОЩАДКАХ

Тип 1



Тип 2



Приложение F
(справочное)

**ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ УПЛОТНЁННОГО СЛОЯ ГРУНТА
ОБРАБОТАННОГО СТАБИЛИЗАТОРОМ**



Рисунок F.1 Первый проход - создание необходимого гранулометрического состава грунта, подготовка слоя грунта, внесение мелкодисперсных материалов (доломитовой «известняковой» муки; цемента или других компонентов)



Рисунок F.2 Второй проход – создание слоя грунта, внесение мелкодисперсных смесей вода + стабилизатор или подобных компонентов в процесс фрезерования (измельчения) грунта



Рисунок F.3 Предварительное уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта катком с гладким бандажом и с системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения



Рисунок F.4 Планировка профиля дороги



Рисунок F.5 Окончательное уплотнение обработанного стабилизатором слоя грунта катком с гладким бандажом и с системой мониторинга и автоматической регулировкой уплотнения

Конец перевода

Utilizatorii documentului normativ sînt răspunzători 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-Dокументe 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 amendmentului	Publicat	Punctele modificate

Editie oficială

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII
CP D.02.22:2014

"Regulament privind lucrările de stabilizare a solurilor (pămînturilor) cu stabilizatori de sol pe bază de compuși organici naturali polienzimici"

Responsabil de ediție ing. L. Cușnir

Tiraj 100 ex. Comanda nr. 15

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