

## **Автомобиль жолдарын салу және жөндеу кезінде "Soil Grip" тұрақтандырғышын қолдану жөніндегі ҰСЫНЫМДАР**

Қазақстан Республикасының Көлік және коммуникация министрлігінің Автомобиль жолдары комитетінің 2014 жылғы 5 маусымдағы № 41 бұйрығы.

Мазмұны

### **Кіріспе**

Соңғы жылдары әлемдік тәжірибеде инженерлік ғимараттардың топырақтық негізінің тұрақтылығын арттыру және топырақ қасиеттерін жақсартуға арналған тұрақтандырғыш қолданысқа енді. Тұрақтандырғыштар иондандыратын беткі-белсенді заттар болып табылады, оның сумен ерітіндісін топыраққа қосқаннан кейін ол ұсақ ұнтақталған тозаңды-сазды түйіршіктермен белсенді түрде әрекеттеседі.

"ҚазжолҒЗИ" АҚ зерханасында жүргізілген зерттеулердің нәтижесі тек қана тұтқырғышпен өңделген топырақтармен салыстырғанда "Soil Grip" тұрақтандырғышы құрамында тұтқырғыштың болуы мен түрі және топырақтың қасиеттеріне байланысты сығымдау кезіндегі шектік мәнін 15-30 %-ға, иілу кезіндегі созылыңқылығының шектік мәнін 25-40 %-ға арттыруға, сол сияқты нығайтылған материалдың аязға төзімділік көрсеткішін ҚР ҚНЕ 3.03-09-2006 "Автомобиль жолдары" [1] талаптарына дейін жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетті. Онда тек қана тұтқырғышпен өңделген материалдармен салыстырғанда кешендік әдіспен ("Soil Grip" препараты қосылған тұтқырғышпен) өңделген материалдардың қаттылығы төмендейіндігі белгілі болды, бұл олардың жарықшаққа беріктігінің артуын болжауға мүмкіндік береді.

"Soil Grip" препаратын қолданудың пайдасы нығайтылған топырақтар мен материалдардың беріктігін, суға төзімділігін және аязға төзімділігін арттыратын, жол төсемесі құрылымының талап етілетін иілімділік модулін қамтамасыз еткен кезде құрылыстың материал сыйымдылығын төмендететін физика-химиялық үдерістерді, жергілікті материалдарды, өндіріс қалдықтарын қолдануды және тұтқырғыш және инерциялы материалдарды белсендіруге негізделген [2].

Осы ұсынымдарда: тұрақтандырылған топырақтар мен нығайтылған топырақтарды және материалдарды қолдану саласы, "Soil Grip" препаратын қолдана отырып дайындаған қоспалар мен материалдарға қойылатын талаптар, бастапқы материалдарға қойылатын талаптар, жол төсемесі құрылымын жобалау, жұмыс жүргізу технологиясының ерекшеліктері, жұмыс сапасын тексеру және жұмыс қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптар ұсынылды.

Осы ұсынымдарды әзірлеу кезінде бұрын әзірленген зертханалық жұмыстардың нәтижесі және Қазақстанда "Soil Grip" ЖШС мамандары қатысқан "Soil Grip" препаратын қолдану тәжірибесі ескерілді.

## **1 Қолданылу саласы**

Осы ұсынымдар "Soil Grip" химиялық препараты қолданылатын жаңа технологияны :

- уақытша және айналып өтетін жолдарды, ішкі шаруашылық жолдарын салу кезінде автомобиль жолдары жер төсемінің беткі бөлігіндегі топырақтарды тұрақтандыру үшін;

- жол төсемелерінің негізі мен жамылғы қабаттарын төсеу кезінде топырақты қаңқалық үстемелермен (кұмды-қиыршықтасты, құмды- шағылтасты-қиыршықтасты қоспалар және т.б.) немесе оларсыз бейорганикалық тұтқырғыштармен (цемент, түрлі өндірістердің қождары, ЖЭС күлдері, боксит қождары және т.б.) бірге кешенді түрде бекіту үшін;

- жолды жөндеу кезінде ескі асфальт-бетон жамылғыларының материалдары қолданылған органикалық-минералдық қоспалар құрамын нормативтік-техникалық тұрғыдан қамтамасыз етуге арналған [1], [2], [3], [4].

## **2 Нормативтік сілтемелер**

ҚР СТ 695-2004 Топырақтар. Автомобиль жолдарының жер төсемдеріндегі топырақтардың тығыздығы мен ылғалдылығын анықтау әдістері.

ҚР СТ 781-2004 Жол құрылысына арналған қожды тұтқырғыштар. Техникалық талаптары.

ҚР СТ 973-2004 Жол және аэролаң құрылыстарына арналған тас материалдар мен жол құрылысына арналған бейорганикалық тұтқырғыштармен өңделген топырақтар. Техникалық талаптары.

ҚР СТ 1218-2003 Жол және аэролаң құрылыстарына арналған органикалық негіздегі материалдар. Сынау әдістері.

ҚР СТ 1273-2004 Топырақтар. Түйіршіктік (түйіршік олшемдік) құрамын зертханалық анықтау әдістері.

ҚР СТ 1285-2004 Топырақтар. Ең жоғарғы тығыздығын зертханалық анықтау әдістері.

ҚР СТ 1290-2004 Топырақтар. Физикалық сипаттамаларын зертханалық анықтау әдістері.

ГОСТ 310.1-76 Цементтер. Сынау әдістері. Жалпы ережелер.

ГОСТ 310.2-76 Цементтер. Ұнтақтың ұсақтығын анықтау әдістері.

ГОСТ 310.3-76 Цементтер. Қалыпты қоюлығын, ілінісу мерзімін және көлемінің өзгеруінің біркелкілігін анықтау әдістері.

ГОСТ 310.4-81 Цементтер. Иілу және сығымдау кезіндегі беріктік шегін анықтау әдістері.

ГОСТ 3344-83 Құрылыс жұмыстарына арналған шағылтас пен қождық құм. Техникалық талаптары.

ГОСТ 3476-74 Цемент өндіруге арналған домналық және электрлі термофосфорлық түйіршікті қождар. Техникалық талаптары.

ГОСТ 8736-93 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық талаптары.

ГОСТ 9179-77 Құрылысқа арналған әк талаптары.

ГОСТ 10060.0-95 Бетондар. Аязға төзімділігін анықтау әдістері. Жалпы талаптары.

ГОСТ 10178-85 Портландцемент және қожды портландцемент. Техникалық талаптары.

ГОСТ 10180-90 Бетондар. Тексеру үлгілері бойынша беріктігін анықтау әдістері.

ГОСТ 19433-88 Қауіпті жүктер. Жіктемесі мен таңбалануы.

ГОСТ 23558-94 Жол және аэролаң құрылысына арналған шағылтас-қиыршықтас-құм қоспалары және бейорганикалық тұтқырғыш материалдармен өңделген топырақтар. Техникалық талаптары.

ГОСТ 25100-95 Топырақтар. Жіктемесі.

ГОСТ 25592-91 Бетондарға арналған жылу электостансаларының күлді- қожды қоспалары. Техникалық талаптары.

ГОСТ 25818-91 Бетондарға арналған жылу электостансаларының қалдық күлдері. Техникалық талаптары.

ГОСТ 30108-94 Құрылыс материалдары мен бұйымдары. Радионуклидтердің салыстырмалы оңтайлы белсенділігін анықтау.

ГОСТ 12.1.005-88 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағы ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.

ГОСТ 12.1.007-76 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Зиянды заттар. Қауіпсіздіктің жіктемесі мен жалпы талаптары.

ГОСТ 12.1.014-84 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағы ауасы. Зиянды заттардың шоғырлануын индикатор түтікшелермен өлшеу әдістері.

ГОСТ 12.1.044-89 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Заттар мен материалдардың өрт-жарылыс қауіптілігі. Көрсеткіштер номенклатурасы мен оларды анықтау әдістері.

ГОСТ 12.2.003-91 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндіріс құралдары. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары.

ГОСТ 12.3.002-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндіріс үдерістері. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары.

ГОСТ 12.3.009-76 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Тиеу-түсіру жұмыстары. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары.

ГОСТ 12.4.010-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жеке қорғаныш құралдары. Арнаулы қолғаптар. Техникалық талаптары.

ГОСТ 12.4.011-89 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмысшылардың қорғаныш құралдары. Жалпы талаптар мен жіктемесі.

ГОСТ 12.4.021-75 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Желдету жүйелері. Жалпы талаптар.

ҚР СТ ГОСТ Р 12.4.026-Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Дабылдық түстер, қауіпсіздік белгілері және дабылдық белгілемелер. Жалпы техникалық шарттары және қолдану тәртібі.

ГОСТ 12.4.137-84 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Мұнай және мұнай өнімдерінен, қышқылдан, сілтілерден, улы емес және өртқауіпті тозаңдардан қорғауға арналған арнайы былғары аяқ киім. Техникалық талаптары.

ГОСТ Р 12.4.218-99 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Арнайы киімдер. Жалпы талаптар.

ГОСТ 17.1.3.07-82 Табиғатты қорғау. Гидросфера. Су қоймалары мен суағарлар суларының сапасын тексеру ережелері.

ГОСТ 17.1.3.13-86 Табиғатты қорғау. Гидросфера. Беткі суларды қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

ГОСТ 17.2.3.01-86 Табиғатты қорғау. Атмосфера. Елді мекендер ауасының сапасын бақылау ережелері.

ГОСТ 17.2.3.02-78 Табиғатты қорғау. Жер қыртысы. Өнеркәсіп өндірістерінің рауалы зиянды заттар шығаруын болдырмау ережелері.

ГОСТ 17.4.3.02-85 Табиғатты қорғау. Жер қыртысы. Жер жұмыстарын жүргізу кезінде жер қыртысының құнарлы қабатын қорғауға қойылатын талаптар.

ГОСТ 17.4.3.04-85 Табиғатты қорғау. Жер қыртысы. Ластануын бақылау және қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

**Е с к е р т у** Осы Ұсынымдарды қолдану кезінде ағымдағы жылдың бірінші қаңтарындағы ахуал бойынша құрастырылған "Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар" көрсеткіші бойынша және ағымдағы жылда басылып шыққан тиісті ақпараттық көрсеткіштер бойынша сілтемелік стандарттардың қолданылуын тексерген дұрыс. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы Ұсынымдарды қолданған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек. Егер сілтемелік құжат ауыстырылмай қолданыстан шықса, онда сілтеме жасалған ереженің осы сілтемеге қатысы жоқ бөлігі қолданылады.

### **3 Терминдер мен анықтамалар**

3.1 Осы ұсынымдарда ҚР СТ 1053 бойынша мынадай терминдер мен анықтамалар келесі толықтырулармен қолданылады:

"Soil Grip": күкірт қышқылы қоспасының (50%-дан аспайтын) ерітіндісінен, беткі-белсенді заттардан, коррозия ингибаторынан және лимоненнен (цитрус майы) тұратын, қоңыр сары түсті химиялық препарат.

Концентраттың әрекеті цемент гидратациясының ( $\text{Ca}^{2+}$ ) өнімі, топырақтың ұсақтүйіршікті бөлігі болып табылатын катиондарды алмастырып сіңіруге негізделген, онда сазды және коллоидті бөліктері біржолата тұтасып, шағын жентектерге және берік цементтелуге ұшырайды.

Топырақтың су-физикалық қасиеттері - топырақтың су сіңіруін, кеуектілігін, ісінуін, тығыздығы жоғары болған кездегі оңтайлы ылғалдылығын, сутепкіштігін, түтікшелік көтерілу биіктігін анықтайтын қасиеттері;

Су жұқпайтын-топырақтың сумен ылғалданбау қасиеті.

Топырақты тұрақтандыру - топырақтардың су-физикалық қасиеттерінің жақсаруын қамтамасыз ететін "Soil Grip" препаратының сулы ерітіндісімен (тұтқырғыш қоспай) өңдеудің технологиялық үдерісі; жол бойында немесе қондырғыларда ылғалдылығы оңтайлы болған кезде соңынан нығыздай отырып араластыру арқылы жүзеге асырылады;

Топырақтарды және басқа да жергілікті материалдарды кешендік нығайту - нығайтылатын материалдардың қасиеттеріне талап етілетін беріктікті, суға және аязға төзімділік қасиеттерін бере отырып түпкілікті өзгеруін қамтамасыз ететін іс-шаралар жиынтығы (тұтқыр заттар мен "Soil Grip" препаратын қосу, араластыру, оңтайлы ылғалдылықта нығыздау, нығыздалған материалдарға күтім жасау жұмыстары);

Кешендік тұтқырғыштар - "Soil Grip" препараты қосылған бейорганикалық тұтқырғыштар.

Беткі-белсенді заттар - қатты және сұйық кезеңдерінде бөлім беттеріндегі сияқты топырақ бөліктерінде адсорбциялану қабілеті бар және осының есебінен топырақтардың тозаңды және сазды бөліктеріне әсер ете алатын заттар;

Асфальт ұнтақтары - ескі асфальт-бетон жамылғыларының ұсақталған материалдары;

Органикалық-минералды қоспалар - құрамына асфальт ұнтақтары енген кешенді тұтқырғыштармен ("Soil Grip" препараты бар бейорганикалық тұтқырғыштармен) өңделген қоспалар.

Қаңқа түзуші үстемелер - беріктік сипаттарын арттыру үшін нығайтылған немесе тұрақтандырылған топырақтарға үстеме ретінде қолданылатын, түйіршіктерінің өлшемі 1-40 мм болатын берік табиғи, техногендік және кайталама материалдар (асфальт-ұнтақ, қолданыстағы жолдарды бұзудан алынған материалдар).

3.2 Осы құжатта мынадай қысқартулар қолданылады:

ШРК - шектік рауалы концентрациясы;

ӘБКД - әсердің бағдарлы қауіпсіздік деңгейі.

#### **4. Техникалық талаптар**

##### **4.1 "Soil Grip" препаратына қойылатын талаптар**

"Soil Grip" тұрақтандырғышының мынадай физикалық қасиеттері болуы керек:

- сыртқы түрі: қоңыр сары түсті сұйықтық;
- қайнау нүктесі: 250 °С-тан жоғары;
- қату нүктесі: минус 3,8 °С;
- салыстырмалы салмағы (ерітіндінің): 1,70 г/см<sup>3</sup>;
- ерігітігі: толықтай;
- рН: 1,0;
- булану коэффициенті: суға ұқсас;
- тұтану темиературасы: жоқ;
- жуу әрекеті: байқалмайды;
- көбіктенуі: байқалмайды;
- эмульсиялануы: байқалмайды;
- фосфаттар: байқалмайды;
- қауіпті полимерленуі: болмайды;
- сейкессіздік: концентрацияланған сілтімен түйісуін болдырмау керек;
- металдарды мүжүі: темір, қалайы, мыс;
- мына металдармен реакцияға түседі: алюминий, магний.

"Soil Grip" химиялық препараты улы емес, механизмдердің металл бөлшектерінің жемірілуге апарып соқтырмайды, [5], [6] талаптарына сәйкес жарылу, өртену қаупі болмайды.

## **4.2 Кешенді әдіспен және "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған және нығайтылған топыраққа және өзге де жергілікті материалдарға қойылатын талаптар**

4.2.1 "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған топырақтар уақытша және шаруашылық ішілік жолдардың жер төсемінің жоғарғы бөлігін төсеу үшін:

- осы ұсынымдардың А қосымшасына сәйкес анықталатын су жұқпайтын коэффициенті 0,45 кем болмауы тиіс;

- ҚР СТ 1285 бойынша стандартты нығыздалуға сынау кезінде оңтайлы ылғалдылығы өңделмеген топырақпен салыстырғанда кемінде 8 %-ға төмендеуі керек.

4.2.2 "Soil Grip" препараты қосылған бейорганикалық тұтқырғыштармен нығайтылған топырақтар, тас материалдар (кұмды-қиыршықты, құмды- қиыршықты жарықшақталған тас қоспалары және т.б.), өндіріс қалдықтары (металлургиялық, фосфорлық қождар, боксит қоқыстары, жылу электр станцияларының күлдері және т.б. ) немесе топырақ қоспалары ҚР СТ 973, ГОСТ 23558 және ҚР ҚНЖЕ 3.03-09-2006 талаптарына сәйкес болуы керек.

## **4.3 Бастапқы материалдарға қойылатын**

### **4.3.1 Топыраққа қойылатын талаптар**

4.3.1.1 Топырақты "Soil Grip" препаратымен тұрақтандыру және оларды кешенді әдіспен нығайту үшін ("Soil Grip" препаратын қоса отырып, бейорганикалық тұтқырғышпен) оңтайлы ылғалдылықта кем дегенде 15% көлемдегі салмақ бойынша

құрамында тозаңды (0,05-0,005 мм) және балшықты (0,005 мм ұсақ) бөлшектер бар, созылымдылық мәні 1-ден 22-ге дейінгі ірі кесектелген, құмды және балшықты топырақтың түрлерін қолданған жөн.

4.3.1.2 ГОСТ 23558 және ҚР СТ 973 бойынша 2 %-дан артық жеңіл ерітілетін тұздардан тұратын сульфатты және сульфатты-хлоридті тұзды топырақтар және 4 %-дан артық жеңіл ерітілетін тұздардан тұратын сульфатты және сульфатты-хлоридті тұзды топырақтар бейорганикалық тұтқырғыштармен нығайтылуға жатпайды.

ГОСТ 23558 сәйкес салмағы бойынша рН деңгейі 4-тен артық және 3 %-дан артық емес сульфат және 5 %-дан артық емес хлорид тұздарынан тұратын тұзды топырақтарды кейіннен "Soil Grip" препаратымен өңдей отырып, күл қалдықтарымен өңдеуге рұқсат етіледі.

4.3.1.3 2 % -дан артық қарашірік қоспаларынан, сондай-ақ 10 %-дан артық гипс қоспаларынан тұратын топырақты қолдану рұқсат етілмейді.

4.3.1.4 4.3.1.1-4.3.1.4-6.6. берілген талаптардан төмен сапа көрсеткіштері бар материалдарды және топырақты қолдану қажет болғанда нормаланған сапа көрсеткіштерін және техникалық-экономикалық негіздемені қамтамасыз еткен кезде олардың қолдану мүмкіндігін дәлелдеу үшін мамандандырылған зертханаларда зерттеу қажет.

#### **4.3.2 Асфальт ұнтақтарына қойылатын талаптар**

Жол төсемелерінің ескі асфальт-бетон жамылғыларын ұсақтау нәтижесінде алынатын асфальт ұнтақтары 4.3.1-6. талаптарына сәйкес топырақ қосу арқылы кешенді әдіспен (бейорганикалық тұтқырғыш және "Soil Grip" препаратымен) нығайту үшін қолданады.

Асфальт түйіршіктерінің құрамында олшемі 40 мм-ден астам бөлшектер болмауы керек.

#### **4.3.3 Бейорганикалық тұтқырғыштарға қойылатын талаптар**

"Soil Grip" препаратын қоса отырып, кешенді әдіспен топырақты, топырақ қоспаларын, жергілікті тас материалдарды, өндіріс қалдықтарын немесе асфальт ұнтақтарын нығайту үшін ҚР СТ 973 сәйкес келесі бейорганикалық тұтқырғыштарды қолданады:

"Soil Grip" препаратын қоса отырып кешенді әдіспен топырақты, топырақ қоспаларын, жергілікті тас материалдарды, өндіріс қалдықтарын немесе асфальт ұнтақтарын нығайту үшін ҚР СТ 973 сәйкес мынадай бейорганикалық тұтқырғыштар қолданады:

- ГОСТ 10178 және ГОСТ 22266 талаптарына сәйкес М300 төмен емес таңбалы портландцемент және қожды портландцемент (I түрлі тұтқырғыш);

- ГОСТ 25592 талаптарына сәйкес және  $3000 \text{ г/см}^2$ -тан кем емес салыстырмалы жазықтықты әр түрлі өндірістер қождары, жылу электр станцияларының күлдері және бокситтік қоқыстар негізіндегі тұтқырғыштар (II түрлі тұтқырғыш);

- тұтқырғыш қасиеттері бар негізгі құрамдастардан және үгітуді қажет етпейтін қатаю белсендіргішінен тұратын 90-тәулікті 50-ден 100-ге дейін жас аралығында беріктілік бойынша таңбалардың кешенді тұтқырғыштары (III түрлі тұтқырғыш).

#### **4.3.4 Суға қойылатын талаптар**

4.3.4.1 "Soil Grip" ерітіндісін дайындау үшін қолданылатын су "Тұрғындарға арналған ауыз су қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" ҚР Техникалық регламентіне [8] және ГОСТ 23732 талаптарына сәйкес болуы керек. Еритін тұздардың рауалы құрамы -  $10\ 000 \text{ мг/л}$ , соның ішінде  $\text{SO}_4$  құрамында  $-2700 \text{ мг/л}$  артық емес,  $\text{Cl}$  -  $3500 \text{ мг/л}$  артық емес. Судың қайнар көздеріне тапшы шөлді аудандарда топырақты тұрақтандыру және нығайту бойынша жұмыстарды орындау кезінде рауалы концентрациядан асу зертханалық сынақтардың нәтижелерімен және тұрақтандырылған және нығайтылған топырақтардың физикалық-механикалық көрсеткіштерінің сәйкестігін сақтауға негізделуі қажет.

4.3.4.2 "Soil Grip" ерітіндісін дайындау үшін батпақ және ағынды суларды қолдануға жол берілмейді.

### **5 Жол төсемелерін жобалау ерекшеліктері**

5.1 "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған топырақты қолданумен және/немесе кешенді әдіспен (бейорганикалық тұтқырғыш және "Soil Grip" препаратымен) нығайтылған жергілікті материалдармен немесе асфальт ұнтақтарымен топырақтан және топырақ қоспаларынан жасалған құрылымдық қабаттардан жол төсемелерін және/немесе жер төсеніштерін жобалау "Soil Grip" препаратының және оның қамтитын материалдарының жекелеген ерекшеліктерін ескере отырып, ҚР ҚНЖЕ 3.03.09-2006 [1] және ҚР СН 3.03-19- 2006 [2] сәйкес жүзеге асырылады.

5.2 "Soil Grip" препаратын қолдану арқылы төселген жол төсемінің құрылымдық қабатының немесе жер төсенішінің жоғарғы қабатының қалыңдығы нығыздалған күйде  $15 \text{ см}$ -ден кем болмауы тиіс.

5.3 Препарат  $1 \text{ м}^3$  нығыздалған топыраққа  $0,0303 \text{ л}$  "Soil Grip" есебінде су ерітіндісі түрінде енгізіледі. Су көлемі топырақты оңтайлы ылғалдылыққа дейін жеткізу есебінен анықталады және топырақтың оңтайлы.

5.4 Топырақта табиғи немесе топыраққа енгізілген қаңқа түзетін үстемелердің болуы топырақтың жалпы салмағының  $20\text{-}40\%$  көлемінде тұрақтандырылған немесе нығайтылған топырақтың есептік сипаттамаларын арттырады.

5.5. Иілгіштік модулінің және топырақтың тұрақтандырылған қабатының жер төсемінің жоғарғы жағына ішкі үйкелу бұрышының рауалы есептік мәндері ҚР Ұ 218-58-2006 1-кестесінде көрсетілген мәндерге сәйкес қабылданады[4]. ҚР Ұ 218-58-2006 1-



кестесінің мәндерінің жоғарғы шектері табиғи немесе енгізілген қаңқалық үстемелі топырақ үшін қолданылады, ал төменгі шектер осыларсыз топрақтар үшін қолданылады.

5.6 "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған топырақ сонымен қатар суға қаныққан және тозаң түзілуі төмендеген кезінде топырақтың беріктігін арттыру үшін уақытша және айналып өтетін жолдарда қолдану сумен қанықтыру кезінде топырақтың тұрақтылығын арттыруға және шаңның пайда болуын төмендетуге мүмкіндік береді.

Мұндай жолдарды салу бойынша жүргізілетін жұмыстар 7.2-6. сәйкес жүргізіледі.

Тұрақтандырылған топырақтың қалыңдығы есептеу арқылы анықталады, бірақ кем дегенде 15 см болуы керек.

5.7 Қаңқалық үстемелі немесе оларсыз "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған топырақты ең салқын айының орташа температурасы 0°C- тан 5°C-қа дейін оңтүстік аудандардағы және ылғалдылық сипаты бойынша жердің 1-ші типінде аз қарқынды қозғалысты жолдарда тозу қабатымен негіздемелерді және/немесе жамылғыларды төсеу үшін қолдануға рұқсат етіледі.

5.8 "Soil Grip" препаратымен, қаңқалық үстемелермен немесе оларсыз бейорганикалық тұтқырғыштармен немесе белсенді материалдармен (домна және болат еріткіш қождар; бокситтік қоқыс және т.б.) нығайтылған топырақтар және 4.3.1.1-т. бойынша топырақ үстемелерімен құмды- қиыршықты және жарықшақталған құм қоспалары беріктік, аязға төтеп беру және құрылыс ауданының климаттық жағдайлары бойынша таңбаға сәйкес 1- кестеге сәйкес жол төсемелерінің негіздемелері мен жамылғыларының құрылымдық қабаттарын төсеу үшін қолданылады (А1-кесте. ГОСТ 23558).

## 1 кесте - Жол жамылғысының құрылымдық қабаттарын төсеуге арналған материалдарға қойылатын талаптар

Материал түрі	Ж о л жамылғысының түрі	Сығымдауға беріктігі бойынша таңбасы, кем емес			Аязға төзімділік бойынша таңбасы			
		Негіз	Негіздің қосымша қабаты	Тозу қабаты бар төсем	0 °С-тан минус 5 °С-қа дейін	минус 5 °С -тан минус -15 °С-қа дейін	минус 15 °С- тан минус 30 °С-қа дейін	30°С-тан төмен
Өңделген материалдар	Күрделі	Қолданбайды	M60	M10	F15	F25	F25	F50
Өлшенген материалдар	Күрделі	Қолданбайды	M40	M10	F15	F25		F50

мен нығайтылған топырақтар							F25	
Сол сияқты	Жеңілдетілген	-//-	M40	M10	ГО	F15	F25	F50
-//-	Ауыспалы	-//-	M20	-	F5	F10	F15	F25
-//-	-//-	M40	-	-	F10	F15	F25	Қолданбайды

5.9 Бейорганикалық тұтқырғыштармен және "Soil Grip" препаратымен нығайтылған топырақты және тас материалдарды өңдеу кезінде қолданылатын материалдардың бағдарлы шығыны (қоспа салмағына қарай %) 2- кестеде келтірілген, бұл ретте нығайтылған материалдардың қасиеттері айтарлықтай дәрежеде топырақтың және басқа қолданылатын материалдардың сипаттамаларына тәуелді екенін белгілеп өту қажет және 2-кесте мәліметтері құрамдастар таңдау үшін және олардың бағдарлы шығындарын анықтау үшін қолданылуы мүмкін, олар зертханалық іріктеу кезінде нақты материалдарда нақтылануы тиіс.

## 2-кесте - Материалдардың болжамды шығыны

Бейорганикалық тұтқырғыштармен және "Soil Grip" препаратымен нығайтылған топырақтар мен тас материалды өңдеу кезінде қолданылатын материалдардың болжамды шығыны (қоспа салмағының % алғанда)				
Цемент	Түйіршіктелген домна кожи	ЖЭС қалдық күлі	Боксит қалдығы	Тас материалдар (ұсақтау үгінділері, ҚҚҚ және т.б) асфальт ұнтақтары
2-5	8-16	12-15	7-15	25-40

5.10 Жол төсемелерінің құрылымдық қабаттарының нығайтылған топырақтарының иілгіштік есептік модулінің нормативтік мәні ҚР СН 3.03-34- 2006 6.6-кестесіне және СЖН 2-2001 3-қосымшасына сәйкес қоспаларды іріктеу бойынша зертханалық сынақтар нәтижесінде алынған нығайтылған топырақтың беріктік сипаттамалары негізінде анықталады.

5.11 "Soil Grip" препаратын қолдану арқылы нығайтылған құрамдастарға және қоспа құрамдарына қатысты қорытынды жобалық шешім техникалық- экономикалық есептеулер негізінде қабылданады.

Осы есептеулерді орындау кезінде топырақты және өзге де жергілікті материалдарды нығайту кезінде тұтқырғыштар шығынын төмендету, сондай-ақ қоспадағы тұтқырғыштар құрамының аз болуының да, "Soil Grip" препаратаның иілгіштелген әсерінің де салдары болып табылатын нығайтылған материалдардың қаттылығын төмендету мүмкіндігін көрсететін зертханалық сынақтар нәтижесін ескеру қажет.

Б қосымшасында "Soil Grip" препаратын қолданудың экономикалық тиімділігін құрылыс бағасы бойынша цемент құрамын төмендету, сондай-ақ инертті

материалдардан тұратын құрылымдық қабаттың қалыңдығын азайту есебінен есептеу мысалдары келтірілген.

## **6 Қоспа құрамдарын жобалау**

### **6.1 Топырақты "Soil Grip" препаратымен тұрақтандыру кезіндегі қоспа құрамдарын жобалау**

6.1.1 Зертханалық жұмыстар кезінде "Soil Grip" препаратының шығыны топырақ немесе жергілікті тас материалдар араласқан топырақ қоспасының салмағынан 0,002 % -ды құрайды, бұл ретте 1 м<sup>3</sup> нығыздалған топырақ қоспасына 0,0303 л далалық шығыны алынады.

6.1.2 "Soil Grip" препараты ерітінді түрінде қолданылады. Ерітіндідегі судың қажетті мөлшері бастапқы материалдардың табиғи ылғалдылығын ескере отырып, қоспаның оңтайлы ылғалдылығын қамтамасыз ету есебінен анықталады.

6.1.3 Топырақты тұрақтандыру кезінде қоспа құрамын жобалау мыналардан тұрады:

- топырақтың созылымдылығын және дән құрамы санын анықтау, олардың осы ұсынымдардың 4.3.1 -т. талаптарына сәйкестігін анықтау.

- стандартты тығыздау кезінде топырақтың табиғи ылғалдылығын, оңтайлы ылғалдылығын және ең жоғары қалыңдығын анықтау;

- "Soil Grip" препаратымен өңделген топырақтың оңтайлы ылғалдылығын және ең жоғары қалыңдығын анықтау;

- А қосымшасына сәйкес топырақтың степкіштігін анықтау және алынған нәтижені осы ұсынымдардың 4.2.1-т. талаптарымен салыстыру.

### **6.2 Топырақты кешенді нығайту кезінде қоспа құрамдарын жобалау**

6.2.1 Нығайтылғанның материалды нақты жағдайлар үшін қолдануда талап етілетін беріктік, су және аязға төтеп беруді, сондай-ақ ұқсас физикалық- техникалық көрсеткіші бар өзге де ықтимал техникалық шешімдермен салыстырғанда экономикалық тиімділікті қамтамасыз ету кешенді әдіспен ("Soil Grip" қоспасымен бейорганикалық тұтқырғышпен) нығайту кезінде құрамды іріктеудің негізгі міндеттері болып табылады.

6.2.2 Осы ұсынымдардың 1-кестесіне сәйкес нақты климаттық жағдайлар, жолдың техникалық санаты және нығайтылғанның материалдың орналасу жері үшін жол төсемінің құрылымындағы материалға талаптар қояды.

6.2.3 Оңтайлы құрамды іріктеу бойынша зертханалық жұмыстарды орындауға дейін қолданылатын топырақтың физикалық-механикалық сипаттамаларын анықтау және топыраққа қаңқалық үстеме ретінде қолдануға жарамды өзге жергілікті материалдардың, соның ішінде тас материалдардың, уату қалдықтарының, қоқыс жарықшақтарының және т.б., сондай-ақ нығайтылған материалдардың қасиеттерін жақсартуға қабілетті гидравликалық белсенді материалдардың болуын талдау қажет.

Материалдарды талдау негізінде қоспалардың алдын ала ықтимал құрамдастары көзделеді.

6.2.4 Оңтайлы құрамды іріктеу мынадай бірізділікпен жүзеге асырылады:

- 2-кестеге сәйкес құрамды алдын ала тағайындау;

- талап етілетін физикалық-механикалық сипаттамаларға сәйкес экономикалық негізделген қоспаны алу мақсатымен оңтайлы ылғалдылықты анықтау және тұтқырғыш және қаңқалық үстемелердің (болуы жағдайында) құбылмалы санымен іріктеу балшықтарын әзірлеу;

- ҚР СТ 973 сәйкес үлгілерді сынау;

- сынақ нәтижелерін талап етілетін мәндермен салыстыра отырып талдау. Көлік және технологиялық шығындарды ескере отырып, күн бойынша салыстырмалы есептеумен оңтайлы құрам бойынша шешім қабылдау.

6.2.5 Іріктеу нәтижесі бойынша  $1 \text{ м}^3$  қоспаны әзірлеу және құрылымдық қабаттың  $1 \text{ м}^2$  төсеу үшін материалдар шығынын есептейді. Есептеу мысалы В қосымшасында келтірілген.

## **7 Жұмыстарды жүргізу технологиясының ерекшеліктері**

### **7.1 Жалпы ережелер**

7.1.1 Топырақты тұрақтандыру және кешенді нығайту бойынша жұмыстар жұмыс барысында топырақтың және топырақты-минералды қоспалардың үсіп кетуін болдырмайтын температурада жүргізіледі.

7.1.2 "Soil Grip" препаратымен (тұтқырғыштарсыз) топырақты тұрақтандыру кезінде қоспаларды әзірлеу жолда автогрейдерлермен немесе жол фрезаларымен жүзеге асырылады.

Жол фрезаларын қолдану артық, себебі ол сапалы ұсату және араластыруды, демек, тұрақтандырылған топырақтың ең жақсы қасиеттерін камтамасыз етеді.

7.1.3 Нығайтылған топырақ қоспаларын және "Soil Grip" препаратымен тұтқырғыштармен өңделген өзге жергілікті материалдарды әзірлеу тұрақты топырақ араластырғыш қондырғыда жүргізген дұрыс. Қоспаны полигонда (топырақ карьерінде) немесе тікелей жолда жол фрезасын, бір өтпелі топырақ араластырғыш машина немесе ресайклерді қолдану арқылы жүзеге асыруға рұқсат етіледі.

7.1.4 "Soil Grip" препаратын  $33 \text{ м}^3$  ( $1 \text{ м}^3$ -қа 0,0303 литр) тығыздалған өңделген топырақ пен тас материалдарға 1 л концентрат есебінде су ерітіндісі түрінде қолданады. Су көлемі топырақты және қоспаларды оңтайлы ылғалдылыққа жеткізгенге дейінгі жағдайлардан есептеледі. Бұл ретте өңделетін материалдың ылғалдылығы тиімді, материалды сумен емес, "Soil Grip" су ерітіндісімен ылғалдандыру кезінде анықталған ылғалдылықтан аспауы тиіс, себебі препарат судың жазықтықта суарылып қалуын төмендетеді және ең жоғарғы қалыңдыққа қол жеткізу үшін талап етілетін су көлемін азайтады. Егер топырақтың табиғи ылғалдылығы оңтайлы ылғалдылықтан асып кетсе,

оңтайлы ылғалдылықтан 2%-ға төмен ылғалдыққа қол жеткізу мақсатында топырақты кептіру жұмыстарын орындау қажет.

7.1.5 Құрғақ, ыстық және жел ауа-райында тасымалдау және төсеу барысында суды жартылай жоғалтуды ескере отырып, қоспаны 1-2 %-ға арттырылған ылғалдылықпен әзірлейді.

7.1.6 Қоспаларды әзірлеу кезінде компоненттердің нақтылығы салмақ бойынша келесі қатынастарға сәйкес болуы тиіс:

- тұтқырғыштар -  $\pm 2 \%$ ;
- қаңқалық үстемелер -  $\pm 5 \%$ ;
- су және ерітінді -  $\pm 2 \%$ .

7.1.7 1 м<sup>3</sup> қоспа, 1 м<sup>2</sup> немесе 1 п.м. қабатты әзірлеу үшін шығынды есептеу мысалы В қосымшасында келтірілген.

## **7.2 Топырақты тұрақтандыру бойынша жұмыстарды жүзеге асыру технологиясы**

7.2.1 Автогрейдерді қолдану арқылы топырақты тұрақтандырудың (тұтқырғыштарды енгізусіз) технологиялық үдерісі мыналардан тұрады:

- топырақты өңдеу тереңдігіне дейін қопсалау немесе қойылған қабат қалыңдығын алу үшін қажетті көлемде карьерден немесе резервтен топырақты кейін оны өңдеу еніне болумен жолға шығару;

- "Soil Grip" препаратының су ерітіндісін жеткізу және топырақты оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру;

- ылғалдандырылған топырақты біртекті күйге дейін араластыру;

- қоспаны валикке жинау және тұрақтандырушының топырақпен жақсы өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету үшін 3-5 сағ. аралығында ұстау;

- қоспаны қабат ені бойынша тарату, өңделген топырақтың қабатын пішіндеу;

- қабатты тығыздау.

7.2.2 "Soil Grip" препаратының су ерітіндісін жеткізу және топырақты оңтайлы ылғалдылыққа дейін ылғалдандыру суару машиналарымен жүзеге асырылады. Құрғақ? Ыстық және желді ауа-райында ылғалдылық оңтайлы ылғалдылықтан 1-2 %-ға артық болуы тиіс.

"Soil Grip" препаратының су ерітіндісінің есепті көлемі суару машинасының бір із бойынша көп мәрте жүру арқылы қамту жазықтығы бойынша тең бөлінеді.

7.2.3 Дайын қоспаны тарату алдында төмен жатқан қабатты "Soil Grip" препаратының ерітіндісімен 1:10000 (тиісті препарат және су) ең аз концентрациясымен ылғалдандыру қажет. Өңделген материал әрқашан ылғал жазықтыққа төселуі қажет.

7.2.4 Қоспаны қабаттың ені бойынша соңғы таратудан бұрын қоспаның іс жүзіндегі ылғалдылығын оңтайлы ылғалдылыққа сәйкестігін тексеру қажет. Егер ылғалдылық оңтайлы ылғалдылықтан төмен болса, су қосу қажет, егер ылғалдылық оңтайлы

ылғалдылықтан жоғары болса, топырақты кептіру қажет. Пішіндеу мен тығыздауды тек қана топырақты ұстағаннан кейін және тек қана оңтайлы ылғалдылықта бастау қажет.

7.2.5 Тұрақтандырылған қабатты тығыздауды өзі жүретін вибрациялық каткалармен немесе тегіс протекторлы пневматикалық доңгелекті каткамен жүзеге асырылған жөн.

7.2.6 Катканың өту санын және оның көзғалысының жылдамдығын үлгілі тығыздаудың нәтижелері бойынша орнатады. Тығыздау үшін шамамен 8-ден 14-ке дейін жүріп өту қажет. Бұл ретте, тығыздаудың бастапқы кезеңінде соққылы таптауыштарды қолдану мүмкін, дегенмен қалыптасқан қабатта жарықшақтардың пайда болуының алдын алу үшін қорытынды тығыздауды сөніп тұрған вибратормен жүзеге асырған жөн.

7.2.7 Қабатты тығыздау коэффициенті 0,98 кем болмауы тиіс.

7.2.8 Жол фрезасын қолдану арқылы "Soil Grip" препаратымен топырақты тұрақтандырудың технологиялық үдерісі мыналардан тұрады:

- талап етілетін көлденең пішінді қамтамасыз ету арқылы автогрейдермен топырақ қабатын пішіндеу;
- пішінделген қабатты стандартты тығыздау кезіндегі ең жоғары қалыңдықтан 0,85-0,90 қалыңдыққа дейін домалату;
- фрезаның із бойынша 1-4 м/мин жылдамдықпен бір өтуінде топырақты ұсату;
- Soil Grip препаратының су ерітіндісін топыраққа фрезаның тарату жүйесі арқылы немесе суару машинасының көмегімен енгізу;
- Soil Grip препаратының су ерітіндісін топырақпен фрезаның бір із бойынша 1 жүріп өтуінде араластыру;
- қорытынды пішіндеу;
- қабатты тығыздауды 7.2.4-7.2.7-т. талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

7.2.9 Көлік құралдарының қозғалысын немесе жер төсенішінің тұрақтандырылған қабаты бойынша жол төсемінің қабаттарын төсеуді 72 сағаттан кейін жүзеге асырған жөн.

### **7.3 "Soil Grip" препаратын қолдану арқылы топырақты және өзге жергілікті материалдарды кешенді нығайту бойынша жұмыстарды жүргізу технологиясы**

7.3.1 "Soil Grip" препаратымен тұтқырғыштармен өңделген нығайтылған топырақтардың және өзге жергілікті материалдардың қоспаларын әзірлеу тұрақты топырақ араластырғыш қондырғыда, сондай-ақ полигонда (топырақ карьерінде) немесе тікелей жолда жол фрезасын, бір өтетін топырақ араластырғыш машинаны немесе ресайклерді қолдану арқылы жүзеге асырылады.

7.3.2 Қоспаны тығыздау тұтқырғыштың сіңуі басталғанға дейін аяқталуы қажет, демек, топыраққа тұтқырғыштың енгізілгеннен бастап тығыздауды аяқтағанға дейінгі жұмыс ұзақтығы көрсетілген талаптарға сәйкес есептелуі тиіс. Полигонда қоспаны даярлау кезінде қоспаны төсеу орнына дейін тасымалдау уақыты жұмыстардың жүргізудің жалпы уақытына кіреді.

7.3.3 Бейорганикалық тұтқырғышты қолдану арқылы кешенді әдіспен нығайтылған материалдың беріктігін жинау үшін мақсаты тұтқырғыштың қатаюы үшін қалыпты ылғалдылық режимін туғызу болып табылатын күту бойынша жұмыстарды жүргізу қажет. Осындай шарттарды туғызу жоғарғы жатқан қабатты немесе жабынның қорғау қабатын қабықша тәріздес материалмен немесе битумды эмульсиямен төсеу арқылы жүзеге асырылады. Төтенше және уақытша шара ретінде ылғал құммен жабуды ылғалдылықты ұстап тұру бойынша шаралармен немесе нығайтылған топырақ бетін әрдайым суару арқылы ылғалды күйінде ұстап тұру арқылы қолдануға болады.

### **7.3.1 Жол фрезасын, топырақ араластырғыш машинаны немесе ресайклерді қолдану арқылы жұмыстарды орындау технологиясының ерекшеліктері**

7.3.1.1 Топырақты және топырақ қоспаларын жергілікті материалдармен, өндіріс қалдықтарымен, ескі жамылғылардың материалдарымен және т.б. жол фрезасын, топырақ араластырғыш машинаны немесе ресайклерді қолдану кезінде кешенді тығыздау технологиясы мыналардан тұрады:

- топырақты ауыстыру және оны жер төсенішінің жазықтығы бойынша немесе жол төсемінің төменгі жатқан қабатында тарату;

- топырақты пішіндеу;

- тығыздау коэффициентінің мәні 0,80-0,85 дейін алдын ала тығыздау;

- қажет болған жағдайда қаңқалық үстемелерды (жергілікті тас материалдарын, қалдықтарды, асфальт-ұнтақтарды және т.б.) тарату;

- топырақты қоспалармен араластыру;

- бейорганикалық тұтқырғышты цемент таратушымен тарату;

- топырақ қоспаны "Soil Grip" препаратының су ерітіндісімен бір уақытта ылғалдандыру арқылы араластыру;

- өңделген материалдың қабатын пішіндеу;

- 7.2.4-7.2.7-т. сәйкес тығыздау.

7.3.1.2 Топырақты жер төсенішінің немесе төменгі қабат жазықтығы бойынша тарату және пішіндеуді автогрейдер жүзеге асырылады.

7.3.1.3 Топырақты ұсақтау жол фрезасымен немесе топырақ араластырғыш машинамен үдемелі жылдамдықпен бір ізбен 1- 4 м/мин рет жүріп өту арқылы жүзеге асырылады. Қажет болған жағдайда фрезаның жұмысы алдында топырақты ауыл шаруашылық дискілі тырмалар көмегімен ұсатуды жүзеге асырады.

7.3.1.4 "Soil Grip" препаратының су ерітіндісінің есепті көлемі суару машинасының бір із бойынша көп мәрте жүру арқылы қамту жазықтығы бойынша тең бөлінеді.

7.3.1.5 Ылғалдандырылған топырақты араластыру фрезаның 1-2 жүріп өтуімен немесе араластырғыш машинамен із бойынша 3,5-5,0 м/мин үдемелі жылдамдықпен бір рет жүріп өту арқылы жүзеге асырылады.

7.3.1.6 Полигонда (топырақты карьерде) қоспаны дайындау барысында төселетін орынға дайын қоспаны төгіп, оны 7.2.4-7.2.7.баптардың талаптарына сәйкес пішіндеп, нығыздайды.

7.3.1.7 Цемент жайғыш арқылы бейорганикалық тұтқырғышты жазу жұмысын жүргізер алдында тұтқырғышты 1 м<sup>2</sup>-ге мөлшерлеуді тексеру қажет. Жұмыстарды жүргізудің технологиялық картасы Г қосымшасында мысал ретінде берілген.

7.3.1.8 Жұмыстарды жүргізудің технологиялық картасы Г қосымшасында мысал ретінде берілген.

### **7.3.2 Мөлшерлегіш-жайғыш жүйелері бар жол фрезасын, топырақ араластырғыш машиналарды немесе ресайклерді қолдана отырып жұмыстар жүргізу технологияларының ерекшеліктері**

7.3.2.1 Жоғарыда көрсетілген жол техникасының мөлшерлегіш-жайғыш жүйелерді пайдалану арқылы топырақты өңдеу барысында "Soil Grip" препаратының су ерітіндісін топыраққа құюды мөлшерлегіш-жайғыш жүйе арқылы жүзеге асырады.

7.3.2.2 Топырақ араластырғыш машинамен бір жүріп өтіп, қаңқалық үстемелер мен тұтқырғышты ылғалданған топырақпен бірге араластырады.

7.3.2.3 Қоспаны араластырып болған соң нығайтылған топырақтан тұратын қабатты пішіндеп, пішіндейді және 7.2.4-7.2.7. баптардың талаптарына сәйкес нығыздайды.

### **7.3.3 Тұрақты топырақ араластырғыш қондырғыларды қолдана отырып жұмыстар жүргізу технологияларының ерекшеліктері**

7.3.3.1 Жұмыстарды жүргізу технологиясы:

- материалдардың (топырақ, қаңқалық үстемелер), тұтқырғыштардың, су мен "Soil Grip" препаратының дайындамасы;

- қоспаны шығару;

- төсеу орнына оны жеткізу;

- 7.2.4-7.2.7. баптардың талаптарына сәйкес нығыздау технологиялық шараларынан тұрады.

7.3.3.2 Қолданылатын қоспа төсеуішінде топырақты майдалау мен құрамдастарды: топырақты, қаңқалық үстемелерді, тұтқырғыштарды, "Soil Grip" препаратының су ерітіндісін мөлшерлеу үшін қажетті агрегаты болуы тиіс.

7.3.3.3 Қоспаның рауалы құрамы жұмыстарды жүргізу алдында тәжірибелік зертханада таңдалуы тиіс. Ауысымның алдында материалдардың үйінділік тығыздығы мен стандартты тығыздығын анықтау үшін оның мөлшерленуін тексеру, қоспаның ылғалдылығын тексеру (оның оңтайлы ылғалдылыққа сәйкес келуі) қоспаның сынамасын іріктеу мақсатында сынамалық илем жасалынады.

7.3.3.4 Қоспа асфальт-төсеуішпен немесе автогрейдерлермен пішінделіп, жайылады.

7.3.3.5 Қоспаның нығыздалуы 7.2.4-7.2.7. баптардың талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.



## **8 Жұмыстардың сапасын тексеру және қабылдау**

### **8.1 Материалдардың сапасын кірістік тексеру**

8.1.1 Топырақтың түйіршіктік құрамын, үйінділік тығыздығы мен табиғи ылғалдылығын 3.03.09-2006 ҚР ҚНЕ-ге және 1273 ҚР СТ-қа сәйкес ауысымда бір реттен кем емес анықтайды [9], [10].

Топырақтың ылғалдылығы мен тығыздылығы ауысымның басында анықталады. Сынақтың нәтижелері бойынша топырақтың 1 м<sup>3</sup>-на судың көлемі, құрғақ топырақтың үйінділік тығыздылығы және ылғалдылығы табиғи болған кезіндегі үйінділік тығыздылығы анықталынады.

Ауа-райы тұрақты болған кезде өткен ауысым топырағының ылғалдылығын басшылыққа алуға болады, сонымен бірге ағымдағы ауысым барысында ылғалдылықты бақылап тұру қажет [11].

8.1.2 Өңделген материалдың әрбір жаңа құрамын іріктеу барысында иілімі 973 ҚР СТ сәйкес болғанда сығымдауға және босатылуына қарай аязға төзімділік және беріктік бойынша таңбасы анықталынады.

8.1.3 "Soil Grip" препаратының сапасы бақылауға алынбайды, жеткізуші кепілдеме береді.

8.1.4 Материалдардың сапасын бағалау нәтижелері зертханалық бақылау журналдарында тіркеледі.

### **8.2 Қоспаның және нығыздалған қабаттың сапасын тексеру**

8.2.1 Қоспаның ылғалдылығы мен стандарттық тығыздылығы 1291 ҚР СТ бойынша кем дегенде ауысымына бір рет анықталады.

Қоспаның ылғалдылығы оңтайлы деңгейден төмен (жоғары) болған кезде қосылатын судың мөлшерін көбейту (азайту) керек.

8.2.2 Тұтқырғыш қолданылмаған қоспалар үшін су жұқпау коэффициентін А Қосымшасына сәйкес анықтайды.

8.2.3 Қоспа құрамдастарын мөлшерлеудің дәлдігін кем дегенде жеті ауысымда бір рет тексерулік өлшеу жүргізіп тексереді.

8.2.4 "Soil Grip" препаратының су ерітіндісін мөлшерлеу тұрақты топырақ аралыстырғыштың, ресайклер немесе себу-жуу машинаның мөлшерлеу құрылғысы арқылы жобаланған жұмыстың ауысымдық көлемін есебімен анықтағаннан кейін жасалынады. Осы қамтуыштағы жұмысты бастар алдында мөлшерлеу құрылғысы болмаған кезде, "Soil Grip" препаратының есептік көлемі ерітілетін судың қажетті көлемі анықталуы тиіс. "Soil Grip" препаратының барлық су ерітіндісі себу-жуу машинасының (5-7) бір ізбен бірнеше рет жүріп өтуі арқылы қамтуыштың бүкіл беті бойынша біркелкі шашылады.

8.2.5 Бір ауысым барысында дайындалған қоспаның көлемі топтамамен есептелінеді, бірақ ол 1000 м<sup>3</sup> аспайды.

8.2.6 Бейорганикалық тұтқырғышты қолдану және қолданбау арқылы топырақтың "Soil Grip" препаратымен өңделген қабатты төсеу бойынша жүргізілетін құрылыс жұмыстары жүргізілуі барысында орындалуы қабаттың жобаланған сипаттарына қол жеткізуге мүмкіндік беретін мына өлшемдер:

- құрамдастарды мөлшерлеудің дәлдігі;
- араластырудың сапасы;
- оңтайлы ылғалдылығы;
- нығыздалу коэффициенті бойынша тексеріледі.

8.2.7 Тексерудің нәтижелері зертханалық бақылау журналдарында және ауысымдық Орындалған жұмыстардың актісінде тіркеледі.

8.2.8 Жол төсемесінің жоғары қабатын төсеу 8.2.7 тармақтар бойынша тек осы қабатты төсеу бойынша жұмыстардың қанағаттанарлық сапасын растайтын Актіге қол қойғаннан кейін ғана рұқсат етіледі.

8.2.9 Жұмыстардың сапасын жақсарту үшін қоспаның нығыздалуы тұтқырғыш жабысқанға дейін аяқталуы үшін материалдар мен топырақтарды портланд цементпен немесе қожды-портландцементпен, өңдеу кезінде орындалу мерзімдері белсендіргіштері бар цементпен, сұйық шынымен - 5 сағ, белсендіргіштері бар және белсендіргіші жоқ қожды, күлді-қожды тұтқырғыштармен, әкті белсендіргіштері бар және белитті қоқыспен - 48 сағаттан аспауы керек (ГОСТ 23558 7-6.).

8.2.10 Жер төсемнің нығайтылған жоғарғы қабатының және топырақ қоспасынан төселген негіз қабатының (немесе жамылғының) нығыздалу коэффициенті жұмыстарды жүргізу барысында ҚР СТ 695 бойынша құм конусы әдісімен жүзеге асырылады.

8.2.11 Нығайтылған топырақтардан қабаттардың төсеу барысында сапасын операциялық бақылаудың ұсынылған сызбасы Д қосымшасында келтірілген.

## **9 Қауіпсіздік талаптары**

9.1 "Soil Grip" препаратын қолдана отырып жұмыс жүргізу кезінде [12], [13], [14] құжаттарында қарастырылған қауіпсіздік талаптарының ережелерін басшылыққа алу қажет.

9.2 ГОСТ 12.1.007-ке сәйкес "Soil Grip" препараты адамның ағзасына әсері деңгейі бойынша қауіпсіздіктің 4 класына жатады.

9.3 Қоспалар дайындау және оларды төсеу үшін "Soil Grip" препаратын қолданумен байланысты жұмыстар жүргізу кезінде Е қосымшасында көрсетілген зиянды заттар [14] және ГОСТ 12.1.005 белгіленген талаптардан аспауы тиіс концентрация бөлінуі мүмкін.

9.4 Белгіленген тәртіпте бекітілген жұмыс аймағы ауасындағы ШРК сақталуын тексеру ГОСТ 12.1.014-ке сәйкес жүргізілуі керек. ШРК деңгейі Е қосымшасында қарастырылған нормативтерден аспауы керек.

9.5 Бастапқы инерциялы материалдар құрамындағы (топырақтағы, жергілікті тас материалдардағы, өнеркәсіп қалдықтарындағы және т.б.) табиғи радионуклидтердің оңтайлы салыстырмалы белсенділігі ГОСТ 30108-ге сәйкес 3-кестеде көрсетілген мәндерден аспауы керек.

### **3-кесте - Бастапқы инерциялы материалдар құрамындағы табиғи радионуклидтердің оңтайлы салыстырмалы белсенділігі**

Құрылыс материалдарының радиациялық қауіптілік класы	Оңтайлы салыстырмалы белсенділігі ( $A_{эфф}$ ), Бк/кг, артық емес	Қолданылу саласы
II	740	Елді мекендер және болашақта құрылыс жүретін аймақтар аясындағы жол құрылысында қолданылатын материалдар үшін
III	1500	Елді мекендерден тыс аймақтардағы жол құрылысында қолданылатын материалдар үшін

9.6 Өндірістік үдерістерге қойылатын қауіпсіздіктің жалпы талаптары - ГОСТ 12.3.002, өндіріс жабдықтарына — ГОСТ 12.2.003 бойынша.

9.7 "Soil Grip" препаратын қолдана отырып дайын қоспамен жұмыс жүргізу кезінде III класты санитарлық-қорғаныш аймағы [13] талаптарына сәйкес келуі керек.

9.8 "Soil Grip" препараты ГОСТ 12.1.044 бойынша жанбайтын материалдарға жатады.

9.9 "Soil Grip" препараты ГОСТ 19433 бойынша қауіпті жүк болып табылмайды.

9.10 Жұмысшылар ГОСТ Ұ 12.4.218 бойынша арнайы киіммен, ГОСТ 12.4.137 бойынша арнайы аяқ киіммен, ГОСТ 12.4.011 талаптарына сәйкес жеке құралдарымен қамтамасыз етілуі керек.

9.11 Тиеу-түсіру жұмыстары ГОСТ 12.3.009 және ҚР ЕҰ 12-11-97 [14] талаптарына сәйкес ұйымдастырылуы керек.

9.12 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жүргізілетін ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар, өрттің алдын алу және өртке қарсы қорғаныс жүйелері ҚР Техникалық регламенті "Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар" [16] және ГОСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес жүргізілуі керек.

9.13 Жұмысшыларға қауіпсіздіктің төнуі немесе мүмкіндігінің болуы және олардың әсерінің алдын алуға немесе азайтуға болатын тәсілдер "Өндірістік нысандардағы дабылдық түстерге, қауіпсіздік белгілемелері мен белгілеріне қойылатын талаптар" Техникалық регламентіне [17] және ҚР СТ ГОСТ Ұ 12.4.026 талаптарына сәйкес дабылдық түстермен және қауіпсіздік белгілерімен қамтамасыз етілуі керек.

9.14 Жұмысқа алдын ала (жұмысқа қабылдану кезінде) және кезеңдік медициналық тексерістен өткен, сол сияқты қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария бойынша нұсқамадан өткен адамдар жіберіледі.

Өндірісте жұмыс істейтін адамдар ГОСТ 12.0.004 талаптарын сәйкес санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау саласындағы өкілетті органдардың ұсынымдарына сәйкес кезектік тексерістен және нұсқамадан міндетті түрде өтуі керек.

## **10 Қоршаған ортаны қорғау талаптары**

10.1 Топырақтар мен тас материалдарды цементпен және "Soil Grip" препаратымен өңдеу бойынша жұмыстар жүргізу кезінде Қазақстан Республикасының "Жол-құрылыс материалдарына қойылатын талаптар" [5], Кедендік Одақтың "Автомобиль жолдарының қауіпсіздігі" [6], "Автомобиль жолдарын жобалау кезіндегі қауіпсіздікке қойылатын талаптар" [18], "Автомобиль жолдарын пайдалану кезінде қауіпсіздікке қойылатын талаптар" [19], "Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі" [20] Техникалық регламенттері және ГОСТ 17.1.3.06, ГОСТ 17.1.3.07, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02, ГОСТ 17.4.3.02, ГОСТ 17.4.3.04, ҚР ЕҰ 218-21-06 [15] талаптарында қарастырылған қоршаған ортаны қорғау шараларын басшылыққа алу керек.

10.2 "Soil Grip" препаратының басқа заттар және қоршаған орта температурасындағы факторлар болған кезде ауа ортасы мен ағын суларда улы қосылыстар түзу қабілеті болмайды.

10.3 "Soil Grip" препараты озонбұзушы зат емес.

10.4 Елді мекендерде және ауылшаруашылық алқаптарында өңделген материалдардан жол төсемесінің құрылымдық қабатын төсеу кезінде шаң түзілуін болдырмайтын іс-шаралар қарастырылуы керек.

## **11 Тасымалдау және сақтау**

11.1 "Soil Grip" препаратын тасымалдау және сақтау

11.1.1 "Soil Grip" препараттары 20 литрлік немесе 5 галлондық пластикалық канистрлерінде сақталынып, нақты бір көлікте көрсетілген және көліктік құжатпен қоса жүретін тасымалдау ережелеріне сәйкес көліктің автомобильдік немесе теміржол түрлерімен тасымалданады.

11.1.2 "Soil Grip" препаратының қаптамасы ҚР Техникалық регламенті "Қаптамаға, таңбалауға, этикеттеу мен оларды дұрыс жазу талаптары" және Кедендік одақтың Техникалық регламенті "Қаптаманың қауіпсіздігі туралы" талаптарына сәйкес орындалады [21].

11.1.3 Басқа материалдармен бірге сақтау мен тасымалдау барысында арнайы талаптар ұсынылмайды.

Тура түскен күн сәулесі астында сақтауға болмайды. Қатқан кезде өз қасиеттерін жоймайды.

11.1.4 Препараттың кепілдемелік жарамды мерзімі 3 жылды құрайды.

11.1.5 "Soil Grip" препаратының дайын ерітіндісінің жарамдылық мерзімі әзірлену күнінен бастап 1 ай.

11.1.6 Басқа материалдар және заттармен бірге сақтау мен тасымалдау ГОСТ 12.1.004. сәйкес жүзеге асады.

## **11.2 "Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған және нығайтылған топырақтарды, қоспаларды тасымалдау және сақтау**

11.2.1 Тұрақтық қондырғыларда дайындалған "Soil Grip" препаратымен тұрақталған және нығайтылған қоспаларды төсеу орнына тасымалдау брезентпен жабылған қораптары бар өздігінен түсіретін машиналар арқылы жүзеге асырылады. Оның барысында ылғалдылықты сақтау бойынша жағдайлар жасалынып, әрбір автомобиль көліктік құжатпен қамтамасыз етіледі.

11.2.2 Қоспаларды дайындау арасындағы технологиялық үзілістің ұзақтығы төсеу орнына тасымалдау ұзақтығын қоса алғанда материалдарды және топырақтарды портландцементпен немесе шлакопортландцементпен, белсендіргіштері бар қожды, күлді және қожды тұтқыштармен: цементпен, сұйық шынымен - 5 сағ, белсендіргіштері бар және белсендіргіштері жоқ әкпен және белитті қоқыспен - 48 сағ өңдеу мерзімінен аспауы тиіс.

11.2.3 Өңдеуден өткен қоспаларды сақтау мен тасымалдау барысында олардың кеуіп кетуіне немесе одан әрі ылғалдануына мүмкіндік бермей, ылғалдылықты сақтау талаптарын бақылау қажет.

11.2.4 Басқа материалдармен және заттармен бірге сақтап, тасымалдау ГОСТ-қа сәйкес жүзеге асады.

## **12 Дайындаушы кепілдемесі**

Дайындаушы "Soil Grip" препаратымен тұрақталған және нығайтылған топырақ қоспаларының сақтау және тасымалдау, дайындау технологиясы және жұмыс жүргізу шарттары сақталған кезде осы ұсынымдардың және ҚР СТ 973 талаптарына сәйкестігіне кепілдеме береді.

## **А қосымшасы (міндетті)**

### **"Soil Grip" препаратымен тұрақтандырылған топырақтың су жұқпайтын коэффициентін анықтау әдістемесі**

Су жұқпайтын коэффициенті мына әдістеме бойынша анықтайды:

Құрамында оңтайлы суы бар бастапқы топырақтан  $d = h = 50,5$  мм жүктемесі 15 МПа болатын үлгі-цилиндрлер дайындайды.

Сонымен бірге тұрақтандырғышпен өңделген топырақтан үлгі-цилиндрлер дайындайды.

Үлгілерді 72 сағат бойы эксикаторда ұстайды. Сонан соң плюс 60-70 °С температурада тұрақты массаға дейін кептіреді де, 7 тәулік бойы түтікшемен суға қанықтырады. Суға қанықтырғаннан кейін үлгілерді өлшейді.

Түтікшемен суға қанықтыру шамасын мына формуламен есептеп шығарады (1):

$$W = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%, \quad (1)$$

мұндағы  $P_1$  - кептірілген үлгінің салмағы, г;

$P_2$  - суға қаныққан үлгінің салмағы, г.

Су жұқпайтын коэффициентін мына формуламен есептеп шығарады (2):

$$K_z = \frac{W_k - W_z}{W_k}, \quad (2)$$

мұндағы  $W_k$  - бақылау топырағын түтікшемен суға қанықтыру, %

$W_z$ , - ол да сол сияқты, тұрақтандырғышпен өңделген топырақты, %.

## Б қосымшасы (ұсынылатын)

### "Soil Grip" химиялық препаратын қолданудың экономикалық пайдасын есептеу үлгісі

Б.1 "Soil Grip" препаратын қолдану кезіндегі экономикалық пайдасын есептеу негізіне жол төсемесі қабаттарының қалыңдығын азайту есебінен құрылыс құнын төмендету жатады.

Б.2 "Soil Grip" ферментті препаратының "Soil Grip" ЖШС-нің прайс- листіне сәйкес жеткізілуі мен құрылыстың барлық кезеңіндегі техникалық ілестірілуі ескерілген құны: 17000 тг/л

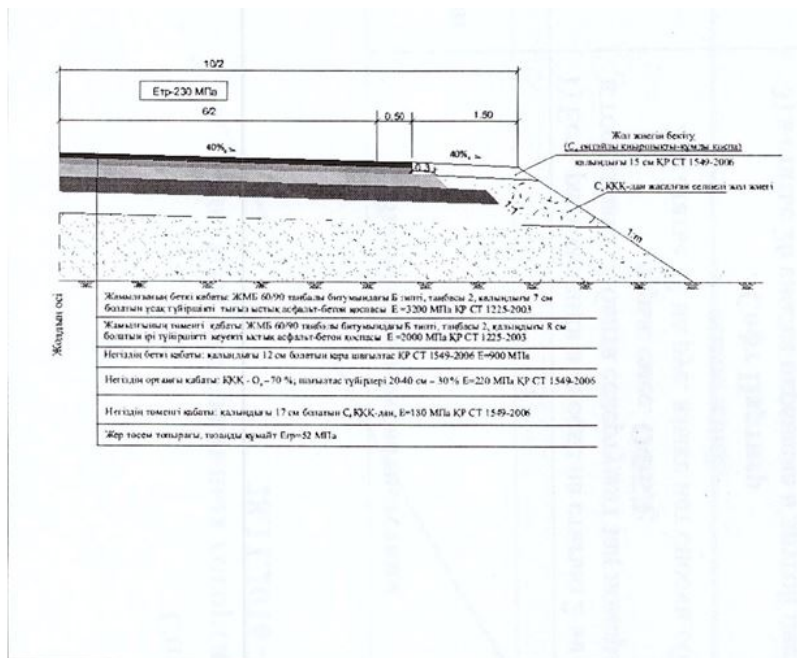
Б.3 Жол төсемелері құрылымдарының нұсқаларының құндарын салыстыру төменде берілген:

#### Б.1-кесте- Нұсқаларды құны бойынша салыстыру

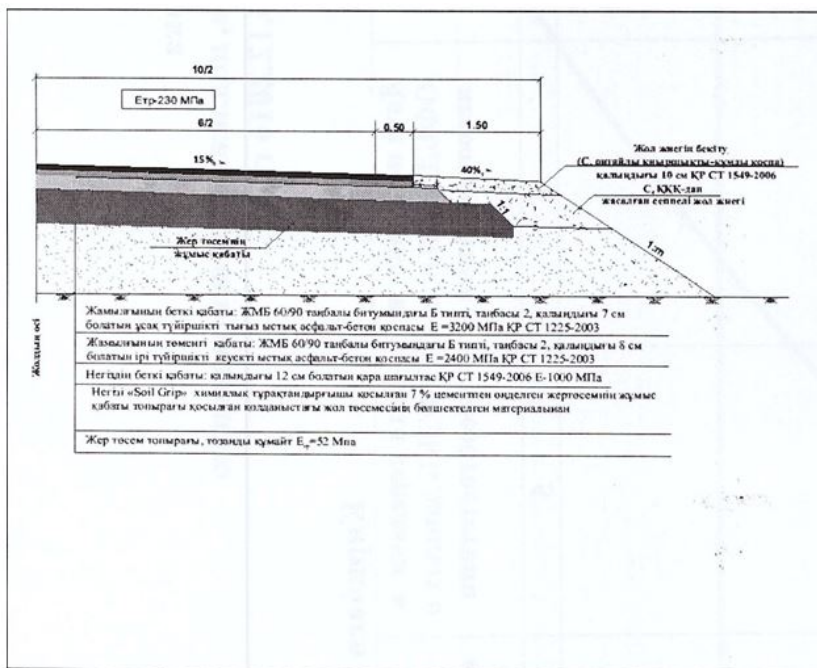
Нұсқа	2001 жылдың базалық бағасымен алынған 1 км құны
I нұсқа ("Soil Grip" препаратын қолданбай)	397192560 теңге
II нұсқа ("Soil Grip" препаратын қолданып)	305748534 теңге

Жол төсемелері құрылымдарының нұсқаларын салыстыру негізінде "Soil Grip" химиялық тұрақтандырғышын қолдана отырып, жұмыс қабатының топырағы қосылған

қолданыстағы жол төсемесінің бөлшектеу материалы қолданылған соңғы нұсқасы жол құрылымының талап етілетін иілгіштік модулі қамтамасыз етілгенде 91444026 теңге қаржыны үнемдеуге мүмкіндік беретіні анықталды.



1 НУСҚА	
Қолданыстағы жоба бойынша	
1. Жамылғының төменгі қабатын қалыңдығы 17 см болатын ҚҚК (С <sub>1</sub> )-тен төсеу E=180 МПа	
2. Жамылғының ортаңғы қабатын қалыңдығы 15 см болатын ҚҚК (С <sub>1</sub> )-тен төсеу E=180 МПа	
3. Жамылғының беткі қабатын қалыңдығы 12 см болатын кара шағылтастан (С <sub>1</sub> )-тен төсеу E=900 МПа	
4. Жамылғының төменгі қабатын I таңбалы қалыңдығы 8 см болатын ірі түйіршікті кеуекті ыстық асфальт-бетон қоспадан төсеу ҚР СТ 1225-2003 E=2000 МПа	
5. Жамылғының беткі қабатын Б типті, I таңбалы қалыңдығы 7 см болатын ұсақ түйіршікті тығыз ыстық асфальт-бетон қоспасынан төсеу ҚР СТ 1225-2003 E=3200 МПа	
<b>Жол төсемінің 2001 ж. бағасымен алынған сметалық құны – 397192560 теңге</b>	



2 НУСҚА	
«SoilGrip» химиялық препаратын қолдану ұсынылатын	
1. Негізін қалыңдығы 30 см болатын «SoilGrip» химиялық тұрақтандырғышы қосылған 7% цементпен өңделген жер төсемінің жұмыс қабаты топырағы қосылған қолданыстағы жол төсемесінің бөлшектелген материалынан төсеу E=600 Мпа	
2. Жамылғының беткі қабатын қалыңдығы 12 см болатын кара шағылтастан төсеу E=1000 Мпа	
3. Жамылғының төменгі қабатын I таңбалы қалыңдығы 6 см болатын ірі түйіршікті кеуекті ыстық асфальт-бетон қоспадан төсеу ҚР СТ 1225-2003 E=2400 Мпа	
4. Жамылғының беткі қабатын Б типті, I таңбалы қалыңдығы 4 см болатын ұсақ түйіршікті тығыз ыстық асфальт-бетон қоспасынан төсеу ҚР СТ 1225-2003 E=3200 МПа	
<b>Жол төсемінің 2001 ж. бағасымен алынған сметалық құны – 305748534 теңге</b>	

**В қосымшасы (ұсынылатын)**

## 1 м<sup>2</sup> немесе 1 кума м қабат, 1 м<sup>3</sup> қоспа әзірлеуге арналған материалдардың шығынын есептеу үлгісі

### В.1 Қоспаны оңтайлы ылғалдығына дейін жеткізу үшін литрмен алынған судың мөлшерін есептеу.

1 м<sup>3</sup> үйінді қоспасын "топырақты) оңтайлы ылғалдыққа жеткізу үшін литрмен алынған судың мөлшері мына формула бойынша анықталады (3):

$$V_{\text{св}} = \frac{(W_{\text{опт}} - W_{\text{исх}}) \times P_{\text{сух}}}{100}, \quad (3)$$

мұндағы:  $W_{\text{опт}}$  - қоспаның оңтайлы ылғалдылығы, %

$W_{\text{исх}}$  - қоспаның бастапқы ылғалдылығы, %

$P_{\text{сух}}$  - құрғақ қоспаның салмағы, кг

Құрғақ қоспаның салмағы  $P_{\text{сух}}$ , кг мына формула бойынша анықталады (4)

$$P_{\text{сух}} = \frac{P_{\text{исх}}}{1 + \frac{W_{\text{исх}}}{100}}, \quad (4)$$

мұндағы:  $P_{\text{исх}}$  - қоспаның бастапқы салмағы, кг;

$W_{\text{исх}}$  - қоспаны дайындағаннан кейінгі бастапқы ылғалдылығы.

Далалық жағдайлардағы қоспаның және оның құрамдастарының (мысалы, құмайт, ҚҚҚ, цемент) бастапқы салмағы ( $P_{\text{исх}}$ ) үйінділік тығыздығын ( $P_{\text{нас}}$ ) анықтау арқылы анықталады.

Мысалы:

а) Топырақ қоспасының 100 см<sup>3</sup> көлемін өлшеу кезінде 140 грамға тең салмақ алынды, онда қоспаның салыстырмалы үйінділік салмағы  $p_{\text{нас}} = 1,4 \text{ г/см}^3$  немесе  $p_{\text{нас}} = 1400 \text{ кг/м}^3$ -қа тең болады;

б) Қоспаның бастапқы салмағын зертханалық жолмен анықтаймыз -  $W_{\text{исх}}$

Мәселен,  $W_{\text{исх}} = 6\%$ , онда (2) формуладан алынған құрғақ қоспаның салыстырмалы үйінділік салмағы  $P_{\text{сух}} = 1400 / (1 + 6,0/100) = 1320,7 \text{ кг/м}^3$ -ге тең;

в) Қоспа құрамын зертханалық жолмен әзірлек кезінде стандартты нығыздалу кезіндегі оңтайлы ылғалдылығы  $W_{\text{опт}} = 9\%$  анықталды.



1 м<sup>3</sup> үйінді қоспасын оңтайлы ылғалдылыққа дейін жеткізуге арналған стандартты нығыздалу кезіндегі судың мөлшері:

1 м<sup>3</sup> үйінді қоспасындағы  $V_{су} = (9\% - 6\%) \times 1320,7/100 = 39,6$  литрге тең.

1 м<sup>2</sup> үйілген қабатқа жұмсалатын судың шығынын анықтау қажет болған жағдайда 1 м<sup>3</sup>-ге жұмсалатын судың шығыны ресайклердің немесе фрезаның жұмыс бөлігімен қопсыту тереңдігіне (Н) көбейтіледі. Мысалы, қопсыту тереңдігі 0,25 м болғанда 1 м<sup>2</sup>-ге жұмсалатын судың шығыны:

1 м<sup>3</sup> үйінді қоспасындағы  $V_{су} = (9,875\% - 6\%) \times 1320,7/100 \times 0,25 = 39,6 \times 0,25 = 9,9$  литр құрайды

1 қума метр үйілген қабатқа жұмсалатын судың шығынын анықтау қажет болған жағдайда 1 м<sup>2</sup>-ге жұмсалатын судың шығыны топырақ араластырғыш машинаның жұмыс бөлігінің еніне көбейтіледі. Мысалы, қопсыту ауқымы 1,8 метр болған кезде үйілген қабаттың 1 қума метріне жұмсалатын судың шығыны:

1 м<sup>3</sup> үйінді қоспасындағы  $V_{су} = 9,9 \times 1,8 = 17,8$  литр құрайды.

## **В.2 Жылжымалы топырақ араластырғыш машина жұмыс істеген кездегі "Soil Grip" препаратының концентратын желілік жылдамдығына, қамту еніне, қопсыту тереңдігіне байланысты есептеу**

Мұндай міндет ерітіндіні шығарудың микро үдеріс сорлы реттеушісі жоқ араластырғыш машиналарда су жіберетін жүйе болған кезде қойылады.

Міндет - судың қажетті шығынын шығару (м<sup>3</sup>/мин) және "Soil Grip" препаратының талап етілетін концентрациясын есептеу.

Осы есептеуді бартықас бұрын оңтайлы ылғалдылыққа қол жеткізген кезде 1 м<sup>3</sup> топырақ қоспасына қанша литр су қажет екенін есептеп алу керек (1-6. қараңыз).

Суды минутына литрмен беру шығыны (л/мин) мына формула бойынша анықталады (5):

$$Q_{в} = V_{\text{воды на } 1 \text{ м}^3} \times h \times L \times v \quad (5)$$

1 м<sup>3</sup>-тағы  $V_{су}$  - литрмен алынған судың 1 м<sup>3</sup> қоспаны оңтайлы ылғалдылыққа жеткізетін мөлшері

h - ісіну тереңдігі, метрмен алынған

L - топырақ араластырғыш машинаның жұмыс бөлігінің ені, метрмен алынған

v

- топырақ араластырғыш машинаның сызықтық қозғалыс жылдамдығы, м/мин алынған

### В.3 "Soil Grip" препаратының шығыны: $7 \text{ м}^3$ қоспаға - 1 литр (қалыңдығы 30 см)

"Soil Grip" препаратының л/мин-пен алынған шығыны ( $S_{g\text{мин}}$ ) мына формула бойынша анықталады (6):

$$Q_{sg} = (h \times L \times g) / 7 \quad (6)$$

"Soil Grip" препаратының судағы концентрациясы ( $C \%$ ) мына формула бойынша анықталады (7):

$$C_{sg} = S_{g\text{мин}} / Q_{в} \quad (7)$$

Жуу-себу машинасының сыйымдылығына құйылатын "Soil Grip" ( $C_{sg}$ ) литрмен алынған мөлшері мына формула бойынша анықталады (8):

$$V S_{g\text{маши}} = E \times C_{sg} \quad (8)$$

мұндағы:  $E$  — литрмен алынған жуу-себу машинасының сыйымдылығы.

### В.4 Нығыздалған $1 \text{ м}^3$ ; $1 \text{ м}^2$ ; 1 кума метрге жұмсалатын топырақтың, ҚҚҚ, цементтің және "Soil Grip" препаратының мөлшерін есептеу.

Топырақ қоспаларының құрамын зертханалық жолмен әзірлеу кезінде оңтайлы ылғалдылығы болған кезде нығыздалған қабаттың тығыздығы  $P_{\text{опт}}$  ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) анықталады.

Мысалы:

72 % топырақтан + 25% ҚҚҚ + 3% цементтен + "Soil Grip" препарат –

$P_{\text{опт}} = 2100 \text{ кг}/\text{м}^3$  тұратын қоспа

- қоспаның оңтайлы ылғалдылығы -  $W_{\text{опт}} = 9 \%$ ;

-  $1 \text{ м}^3$  нығыздалған қоспадағы суды жалпы мөлшері

$V_{\text{су}} = 2100 \text{ кг}/\text{м}^3 \times 9\% / 100 = 189 \text{ л}/\text{м}^3$ ;

- қоспаның құрғақ құрамдастарының жалпы салмағы ( $P_{\text{сух}}$ ) - құрайды:

$P_{\text{сух}} = P_{\text{г}} + P_{\text{пгс}} + P_{\text{ц}} = P_{\text{опт}} - V_{\text{воды}} = 2100 - 189 = 1910 \text{ кг}/\text{м}^3$ ;

мұндағы:  $P_{\text{г}}$  - қоспадағы құрғақ топырақтың салмағы, кг

$P_{\text{пгс}}$  - қоспадағы құрғақ ҚҚҚ салмағы,  $\text{кг}/\text{м}^3$

$P_{\text{ц}}$  - қоспадағы құрғақ цементтің салмағы,  $\text{кг}/\text{м}^3$

- қоспадағы 3% құрғақ цементтің салмағы, кг/м<sup>3</sup> құрайды

$$P_{ц} = P_{сух} \times 3\%/100 = 1910 \text{ кг/м}^3 \times 3\%/100 = 57,3 \text{ кг/м}^3,$$

- қоспадағы 25% құрғақ ҚҚҚ салмағы, кг/м<sup>3</sup> құрайды

$$P_{пгс} = P_{сух} \times 25\%/100 = 1910 \text{ кг/м}^3 \times 25\%/100 = 477 \text{ кг/м}^3$$

- қоспадағы 72% құрғақ топырақтың салмағы, кг/м<sup>3</sup> құрайды

$$P_{г} = P_{сух} \times 72\%/100 = 1910 \text{ кг/м}^3 \times 72\%/100 = 1375 \text{ кг/м}^3$$

Құрылыс орнына құрамдастарды жеткізу кезінде топырақтың табиғи ылғалдылығын ескеру керек.

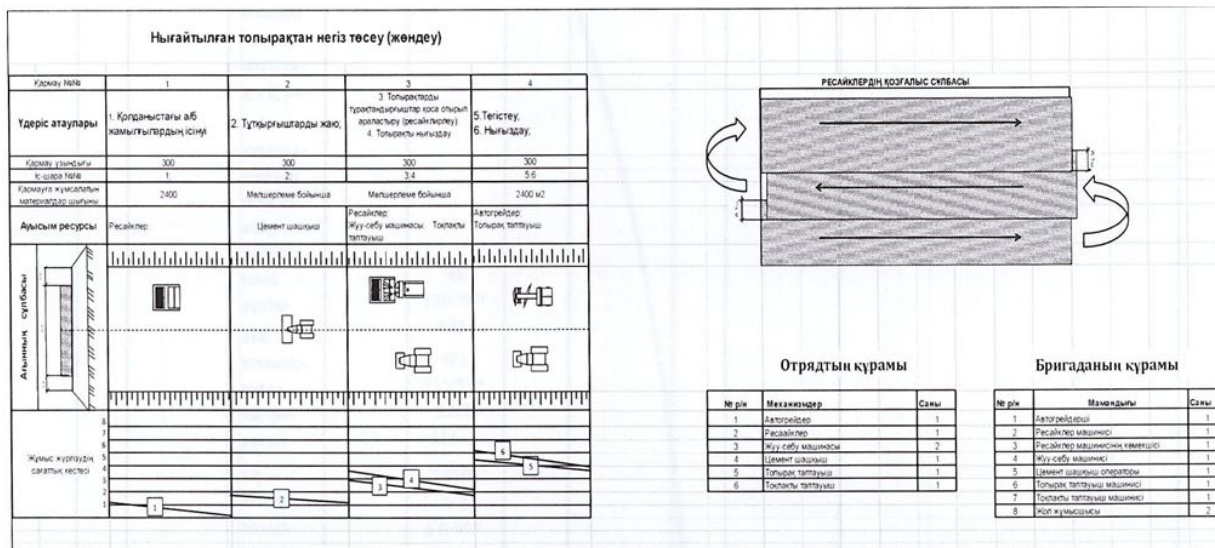
Мысалы, егер топырақтың табиғи ылғалдылығы  $W_{ест} = 6\%$ -ға тең болса, онда  $1\text{м}^3$  қоспаға әкелінген топырақтың жалпы салмағы  $P_{общ г}$ , кг/м<sup>3</sup> құрайды:

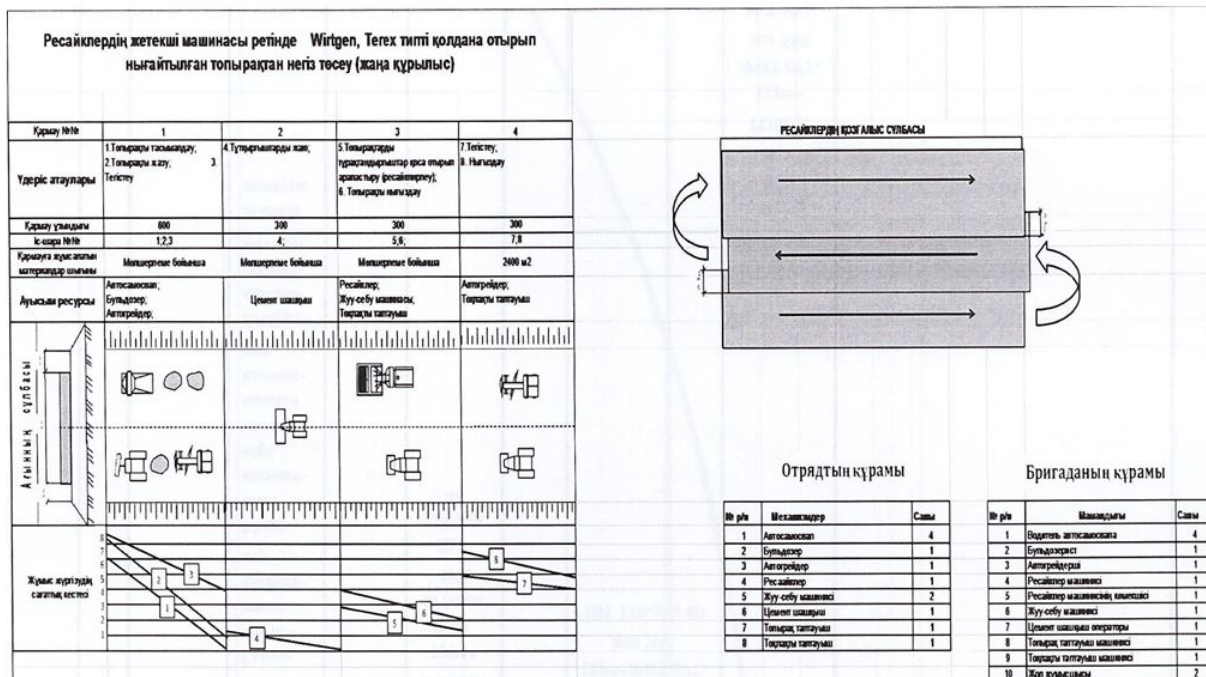
$$P_{общ г} = P_{сух г} \times (1 + W_{ест}/100) = 1375 \text{ кг/м}^3 \times (1 + 6/100) = 1443,75 \text{ кг.}$$

Нығыздалған топырақ қабатының жобалық қалыңдығын алу үшін қоспаның әкелінетін құрамдастарының көлемін есептеу үшін құрылыс орнына құрамдастарын (топырақ және ҚҚҚ) олардың үйінділік тығыздығы қолданылады.

## Г қосымшасы (ұсынылатын)

### ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА





## Д қосымшасы (ұсынылатын)

### Нығайтылған топырақтардан қабат төсеу кезінде сапасын операциялық бақылау сызбасы

№	Тексерілетін р.н көрсеткіштер атауы	Көрсеткіштерін тексеру кезеңділігі	Үлгілерді іріктеу орны Сынақ жүргізу орны	Зерттеу әдісінің нормативтік құжаттары
1	2	3	4	5
1.	Топырақтың ылғалдылығы	Ауысымына жиі дегенде 1 рет	Кесе-көлденең ендігіндегі үш нүктеде (осі бойынша және қабат жиегінен 0,5 м қашықтықта)	ГОСТ 5180-84 2-6.
2.	Топырақтың немесе топырақ қоспасының саны	Ауысымына жиі дегенде 1 рет	Тікелей жолда, иолигонда, тұрақты топырақ араластырғыш қондырғыға тиеу кезінде	ГОСТ 5180-84 4-6. және 5-6.
3	Топырақтың немесе топырақ қоспасының ұсақталу деңгейі	Ауысымына жиі дегенде 1 рет	Тікелей жол бойында топырақты жаю кезінде	ҚЖЕ 3.06.03-85 6.38-6.
4.	Қоспаның құрамы	Қоспаларды дайындау кезінде үнемі	Тікелей жол бойында тұрақты және жылжымалы машиналарда қоспалар дайындау кезінде	

5.	Дайы қоспаның түйіршікті құрамы	Ауысымына жиі дегенде 1 рет	Тікелей жол бойында топырақты жаю кезінде	ГОСТ 23558-94 6.4 -6. - 6.6-6.
6.	Дайын қоспаның ең жоғарғы тығыздығы және оңтайлы ылғалдылығы	5 ауысымда жиі дегенде 1 рет және қоспаның түйіршіктік құрамы көрсеткіштерінің мәндері және топырақтың иілімділік саны өзгерген кезде	Тікелей жол бойында тұрақты және жылжымалы араластырғыш қондырғыларда қоспалар дайындау кезінде	ГОСТ 22733- 2002
7.	Дайын қоспаның тығыздау алдындағы ылғалдылығы	әрбір 200 метрден жиі емес	Кесе-көлденең ендігіндегі үш нүктеде (осі бойынша және қабат жиегінен 0,5 м қашықтықта)	ГОСТ 5180-84 2-6.
8.	Дайын қоспаның қабаттағы тығыздалу коэффициенті	әрбір 200 метрден жиі емес	Кесе-көлденең ендігіндегі үш нүктеде (осі бойынша және қабат жиегінен 0,5 м қашықтықта)	ҚР СТ 695-2004 6-6 ГОСТ 28514-90 3-б ҚНЕ 3.06.03-85 6.41-6.
9.	Қоспаның үлгілер бойынша беріктігінің сапасы Сығымдауға беріктігінің шегі және үлгілерді ию кезіндегі созылымдылығына беріктік шегі	Өңделген материалдың жаңа құрамын іріктеу кезінде	Дайын қоспадан және әрбір жаңа құрамын іріктелген қоспадан іріктеу кезінде	ГОСТ 23558-94 ГОСТ 10180-90 ҚР ҚНЕ 973- 2004
10.	Сыртқы ауаның температурасы	Ай сайын, ауысымына 2 реттен кем емес (таңертең және күндіз)	Жұмыс жүргізетін жерде	Күн сәулесінен және атмосфералық жауын- шашынның әсерінен қорғалған термометрмен өлшеу
11.	Қалдық күл мен күл-қож қоспаларының жарамдылығы	5 ауысымда 1 рет	Қалдық күл мен күл-қож қоспаларын жинайтын жерде	ҚР СТ 1217-2003 6-6 ГОСТ 11022-95
12.	Қоспалардан дайындалған үлгілердің аязға төзімділігі	Әрбір жаңа құрамын іріктеу кезінде	Дайын қоспадан және әрбір жаңа жобалық құрамның іріктелген қоспаларынан үлгілер дайындау	ҚР ҚНЕ 973- 9004

## Е қосымшасы (міндетті)

### Санитарлық-гигиеналық нормативтер (ШРК, ӘБҚД)

Заттың атауы	ШРК, мг/м <sup>3</sup>			ӘБҚД, мг/м <sup>3</sup>	Қауіптілік класы
	м.р.	с.с.	р.з.		
Шектік көмірсутегі C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	1	-	300	-	4

Күкірт қышқылы	-	0,1	0,3	-	2
CaCO <sub>3</sub> карбонат кальцийі эктасының тозаңы	-	-	5	0,3	-
Азот қостотығы	0,085	0,04	2	-	2
Көмірсутек тотығы	5	3	20	-	4
Күкірт қостотығы	0,5	0,05	0,1	-	3
Құрамында 70-20% SiO <sub>2</sub> бар бейорганикалық тозаң (шағылтас тозаңы)	0,3	0,1	6		3
Құрамында 70%-дан артық SiO <sub>2</sub> бар бейорганикалық тозаң (күм тозаңы)	0,15	0,05	1		3
Құрамында 20%-дан кем SiO <sub>2</sub> бар бейорганикалық тозаң	0,5	0,15	10		3
Өлшенген заттар (құрамы бойынша сәйкестендірілмеген тозаң)	0,5	0,15	10		3

## Ж қосымшасы (анықтамалық)

### Библиография

- [1] ҚР ҚНЕ 3.03-09-2003 Автомобиль жолдары.
- [2] ҚР ҚНЕ 3.03-19-2006 Қатты емес типті жол төсемелерін жобалау.
- [3] ODM-218-1-004-2011 Тұрақтандырғыштар жіктемесі.
- [4] ҚР Ұ 218-58-2006 Жер төсемнің беткі бөліктері топырақтары бекіту жөніндегі ұсынымдар.
- [5] Техникалық регламент. 31.12.08 жылғы № 1331 жол-құрылыс материалдарына қойылатын талаптар.
- [6] Кедендік Одақтың "Автомобиль жолдарының қауіпсіздігі" Техникалық регламенті. 18.10.2011 жылғы № 827 КО 014/2011.
- [7] Техникалық регламент. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 21 наурыздағы. № 227 Қаулысымен бекітілген "Қаптауға, таңбалауға, этикеттеуге және оларды дұрыс жазуға қойылатын талаптар".
- [8] Техникалық регламент. Қазақстан Республикасы "Тұрғындарға арналған ауыз судың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" № 456 13.05.2008 ж.
- [9] Автомобиль жолдарын салу және жөндеу бойынша типтік техникалық арналымдар жиынтығы. Автомобиль жолдарын салу бойынша типтік техникалық арналымдар, 11-бөлім, Астана, 2004.
- [10] ҚР ЕҰ 218-29-03 Автомобиль жолдарын жөндеу және күтіп ұстаудың техникалық ережелері. Астана, 2003 ж.
- [11] ҚНЕ 3.06.03-85 Автомобиль жолдары, Мәскеу: "Стройиздат", 1986 ж.
- [12] "Өндірістік мақсаттағы ғимараттар мен имараттарға қойылатын санитарлық-эпидемиологиялық талаптар" санитарлық ережелері (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 17.01.2012 жылғы № 93 Қаулысымен бекітілген).
- [13] "Қалалық және ауылдық елді мекендер телімдеріндегі атмосфералық ауаға, топырақтарға және олардың қауіпсіздігіне, қалалық және ауылдық елді мекендер

аймақтарын күтіп ұстауға, адамға әсер ететін физикалық факторлар көздерімен істелетін жұмыс жағдайларына қойылатын санитарлық-эпидемиологиялық талаптар" санитарлық ережелері (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 25.01.2012 жылғы № 168 Қаулысымен бекітілген).

[14] ҚР ЕҰ 218-11-97 Автомобиль жолдарын салу және пайдалану кезінде еңбекті қорғау жөніндегі ережелер. Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрлігі.

[15] ҚР ЕҰ 218-21-02 Қазақстан Республикасында автомобиль жолдарын салу, жөндеу және күтіп ұстау кезінде қоршаған ортаны қорғау туралы нұсқаулық. Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрлігі.

[16] Техникалық регламент. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 29.08.08 ж. № 803 Қаулысымен бекітілген "Өндіріс нысандарындағы дабылдық түстерге, белгілемелерше және белгілерге қойылатын талаптар".

[17] Техникалық регламент. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 29.08.08 ж. № 803 Қаулысымен бекітілген "Өндіріс нысандарындағы дабылдық түстерге, белгілемелерше және белгілерге қойылатын талаптар".

[18] Техникалық регламент. "Автомобиль жолдарын жобалау кезіндегі қауіпсіздікке қойылатын талаптар". 31.03.08 ж. № 307 Қаулысы.

[19] Техникалық регламент. 27.03.2008 жылғы № 294 "Автомобиль жолдарын пайдалану кезінде қауіпсіздікке қойылатын талаптар".

[20] Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі.

[21] Кедендік одақтың 16 тамыз 2011 жылы Кедендік одақ комиссиясының № 769 шешімімен бекітілген "Қаптаудың қауіпсіздігі" техникалық регламенті.