**12-nji umumy okuw.**

 **TEMA: SILKME-YRGYLDAMA (WIBRO) DEMRIKDIRIJI MAŞYNLAR.**

**Meýilnama.**

1. Wibrirleýji (silkme-yrgyldama) maşynlar.

2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.

3. Olarda ulanylýan gurluşyk maşynlaryň ukyp häsiýetleri.

**Wibrirleýji maşynlar.**

Wibrasion maşynlar diňe bir topragyň däl, eýsem beýleki gurluşyk materiallarynyň, şol sanda, ilkinji nobatda, beton garyndysynyň dykyzlandyrylmagy üçin hem peýdalanylýar. Emma dykyzlandyryşyň bu usuly uniwersal däl, ýagny onuň käbir materiallaryň dykyzlandyrylmagy üçin ulanylmagy gerekli netijäni bermezligi mümkin. Wibrasion maşynlar bilen dykyzlandyryş öz maksadyna diňe dykyzlandyrylýan materiallar belli bir häsiýete eýe bolanlarynda ýetýär.

Material ylgyldy-silkme (wibrirleme) arkaly dykyzlandyrylanda, wibratoryň agramy yrgyldyly hereket ýagdaýyna getirilýär. Wibratoryň yzy bilen onuň kinetiki energiýasynyň hasabyna onuň täsirine düşýän dykyzlandyrylýan materialyň bölejikleri hem yrgyldyly hereket ýagdaýyna geçýärler. Şonuň üçin olar inersiýa güýçleriniň täsirine düşýärler. Bu güýçleriň ululygy bölejikleriň agramlaryna proporsional bolup durýar. Soňky agzalanlar birmeňzeş bolmansoň, inersiýa güýçlerindäki dürlülikleriň hasabyna bölejikleriň degişýän ýerlerinde güýjenmeler döreýär. Belli bir çäge çenli bu güýjenmeler materialyň ilişme we içerki sürtülme güýçleri arkaly, toprakda bolsa – birleşdiriji gatlaklaryň hem berkligi arkaly deňagramlaşdyrylar. Bu çäkleriň aşylandan soň bölejikleriň özara ýerini üýtgetmeleri ýüze çykar. Bölejikleriň biri-birinden üzülýän güýçleri inersiýa güýçlerine proporsional bolup durýar, şonuň üçin olar diňe bir goňşy bölejikleriň agramlarynyň dürlüligi bilen däl, eýsem yrgyldyly hereket şertlerindäki şol tizleşme depgini bilen hem kesgitlenýär. Şeýlelik bilen, aýry-aýry bölejikleriň agramlarynyň tapawudy näçe uly bolsa, we bölejikleriň arasyndaky birleşme güýçleri näçe gowşak bolsa, bölejikleriň ýeriniň görälik üýtgemegi şonça-da tiz bolup geçer. Şonuň üçin wibrirleme arasyndaky birleşme gowşak bolan dürli ölçegli bölejiklerden ybarat bolan materiallaryň dykyzlandyrylmagy üçin ýaralydyr. Şeýle materiallara baglanyşyksyz we az baglanyşykly topraklar we beton garyndylary degişli. Beton garyndylary wibrirleme arkaly örän gowy dykyzlanýar. Çünki onuň aýdyň görünýän tiksotrop häsiýeti bar bolup, netijede silkilende olar suwuklygyň häsiýetine eýe bolýarlar.

Bölejikleriniň arasynda ep-esli birleşme güýçleri bar bolan baglanyşykly topraklar wibrirleme arkaly diňe şol birleşmeler bozulandan soň dykyzlandyrylyp bilinýär, muny bolsa adaty enjamlar bilen ýerine ýetirmek mümkin däl diýen ýaly.

Şeýlelik bilen, yrgyldyly hereket prosessinde topragyň aýry-aýry bölejikleriniň yrgyldaýan gatlagyň umumy göwrümden bölünmegi bolup geçýär. Bölünip aýrylan bölejikler agyrlyk güýjüniň täsir etmegi bilen özleriniň iň az potensialyna laýyk gelýän orny eýelemäge, ýagny aşak süýşmäge ymtylarlar. Bölünip aýrylmadyk bölejikler umumy göwrümi emele getirip, olar mejbury yrgyldylary amala aşyrýarlar, emma hereket edýän inersiýa güýji we aýr-aýry bölejikleriň dowam edýän bölünip aýrylmalary sebäpli bu göwrümiň bitewiligi gitdigiçe bozulýar we ilişip galan bölejikleriň birleşmeleriniň berkligi gowşaýar. Munuň netijesinde ýygy wibrirlemede bölejikleriň köp bölegi ýerini görälik üýtgetme ýagdaýynda bolýar. Şunda bölejikler näçe iri bolsa, olar ýerlerini şonçada uly aralyklara üýtgedýärler, bu-da netijede olaryň has dykyz ýerleşmesine getirýär. Yrgyldyly hereketler birnäçe parametrler bilen häsiýetlendirilip bilinýärler: amplituda, tizlik, tizlenme we ýygylyk. Beýleki materiallarda bolşy ýaly, topragyň dykyzlandyrylmagy esasan onuň bölejikleriniň tizlenme ululygyna baglydyr. Topragyň dykyzlanyşyna yrgyldylaryň ýygylygy hem täsir edýär. Ýygylyklaryň belli bir aralygynda (175 – 300 gs) çägesöw, toýunsow topraklarda ýygy tiksotrop özgermeler bolup geçýär. Ol bolsa aýry-aýry bölejikleriň we olaryň agregatlarynyň arasyndaky birleşmeleri örän peseldýär. Bu hem öz gezeginde topraga siňdirilen daşky güýçleriň täsiriniň ep-esli ýokarlanmagyna getirýär. Şonuň üçin topragy hut şu ýygylyk aralygynda işleýän wibrasion maşynlar bilen dykyzlandyrmak maksadalaýyk bolar. Emma häzirki wagtda bu aralyga ýetmek uly kynçylyklar bilen baglydyr.

 Topraga berilýän güýç täsiriniň häsiýeti boýunça dykyzlandyryşyň wibrasion usuly “passiw” bolup durýar. Bu ýerde bölejikler yrgyldyly hereket ýagdaýyna girizilýärler we soňra ygtyýar öz ellerine berilýär, çünki olaryň özara ýerini üýtgetmeleri esasan ululygy we ugry boýunça üýtgeýän inersiýa güýçleriniň we agyrlyk güýçleriniň täsiri bilen bolup geçýär. Daşky güýç täsiri bolsa deňeşdirilende ujypsyz bolup durýar. Şonuň üçin bu usul baglanyşykly topraklar babatynda netijeli bolmaýar. Çünki olaryň dykyzlandyrylmagy diňe bir ugurda we azda-kände uzak wagtyň dowamynda daşyndan täsir edýän ep-esli derejede işjeň güýç bolanda amala aşyrylyp bilinýär. Topragyň dykyzlandyrylmagynyň netijeliligine olaryň çyglylygy ep-esli derejede täsir edýär. Wibrirlemede yzgar ýokardan aşak süýşýär. Tejribeler wibrirlemedäki optimal çyglylygyň ortaça ululygy (1,1 – 1,2) W0-deňdigini kesgitlemäge mümkinçilik berdi (W0 – standart dykyzlandyryş usuly bilen kesgitlenen optimal çyglylyk). Ýeriň ýüzüne çykan suwy aýyrmak mümkin bolan ýagdaýynda, bu usul aşa çyglanan baglanyşyksyz topraklary dykyzlandyrmakda hem netijeli bolup bilýär. Optimal ululyklardan pes çyglylyk şertlerinde, dykyzlandyryşyň netijeliligi örän pes düşýär we topragyň çyglylygy näçe pes boldugyça, ol şonça-da peselýär. Eger topragyň çyglylygy (0,7÷0,8) W0 - dan pes bolsa, onda topragy 0,95δmax dykyzlygyna ýetirmek mümkinçiligi hatda uzak wagtyň dowamynda wibrirlenmegi we agyr wibratorlaryň ulanylmagy ýagdaýynda hem şübheli bolýar. Eger gozgaýyş güýji artdyrylsa, onda hem wibratoryň, hem topragyň yrgyldysynyň amplitudalary artar. Gozgaýyş güýjiň belli bir ululygyna çenli wibratoryň yrgyldysy birsydyrgyn ýa-da oňa ýakyn bolan häsiýete eýe bolar. Soňra olar tertipsiz häsiýetli bolar, ýagny bu ýerde eýýäm maşynyň meýdançasynyň topraga yzygiderli urulmagynyň täsiri bildirer. Wibratorlaryň yrgyldylarynyň amplitudasy we häsiýeti P gozgaýyş güýjüň olaryň Q agramyna bolan gatnaşygyna bagly. Gozgaýyş güýji diýip wibratory dykyzlandyrylýan materialyň üstünden goparýan güýje düşünilýär. Bu güýç degişli mehanizm arkaly ösdürilýär we, periodiki kanuna laýyklykda üýtgemek bilen, wagt boýunça üýtgeýär. Bu ýagdaýda şol güýjüň yrgyldynyň periodynyň wagtynyň haýsydyr bir belli pursatyna gabat gelýän amplituda (aňryçäk) ululygy göz öňünde tutulýar. Şeýlelik bilen, P/Q = k0-yň aňrybaş diýip atlandyryp boljak haýsydyr bir gatnaşygynda yrgyldylar hil üýtgemeleri başdan geçirýärler. k > k0 bolanda plitanyň topragyň üstünden gopmagy we soňra onuň topragyň üstüne urulmagy bolup geçýär. Topragyň deformasiýasynyň ösüşindäki yza galmalar sebäpli k < k0 bolanda hem gopma bolup geçip bilýändigini bellemek gerek, ýöne ol ujypsyz bolup, wibratoryň hereketiniň häsiýetine täsir etmeýär.

k < k0 gatnaşykly maşynlar wibrasion görnüşe, k > k0 gatnaşyklylar bolsa wibro-demrikdiriji görnüşe degişlidir. Wibro-demrikdiriji maşynlarda topragyň dykyzlandyrylmagy hem urguda artýan dartgynlyk sebäpli, hem topragyň bölejikleriniň yrgyldyly hereketleriniň hasabyna bolup geçýär. Demrikdirişlerden bu maşynlar urgularyň impulslarynyň kiçiligi we olaryň ýokary ýygylygy bilen tapawutlanýar. Topragyň dykyzlandyrylmagy üçin, adatça, wibro-demrikdiriji maşynlar ulanylýar. Olar wibrasion maşynlar ýaly diňe baglanyşyksyz we az baglanyşykly topraklagyň dykyzlandyrylmagy üçin ulanmaga ýaramlydyr. Wibrasion maşynlar özleriniň hereket etmeginiň kynlygy sebäpli ýaýraw tapmandyr. Emma olar beton garyndylary ýaly materiallary dykyzlandyrmakda giňden peýdalanylýar. Wibro-demrikdiriji maşynyň iş organy plita bolup, oňa yrgyldylary döretmek üçin agregatlar, käwagtlar bolsa hereketlendiriji hem gurnalýar. Soňky agzalan köplenç motoryň astyndaky plitada berkidilip, ol esasy plitanyň aşagynda ýerleşýär we onuň üsti bilen amortizatorlara daýanýar. Wibro-demrikdiriji maşynlaryň görnüşleriniň biri wibrasion Katoklardyr. Onuň iş organy hökmünde gaty wales hyzmat edip, ol hem ýörite mehanizm arkaly yrgyldyly hereket ýagdaýyna girizilýär.

Wibro-demrikdiriji maşynlar işledilende topragyň üstündäki güýjenme adatça 0,5-0,8kg/sm*2* -dan köp bolmaýar, emma topraklaryň tiksotrop özgermeleri sebäpli şeýle ujypsyz agramlar hem amatly şertlerde ýokary netijäniň gazanylmagyna getirýär. Wibro-demrikdiriji maşynlaryň esasy parametrlerine olaryň agramy, gozgaýyş güýji, yrgyldylaryň ýygylygy we iş organynyň – plitanyň keseligine ölçegleri, wibrasion Katok babatynda bolsa – demir tigirleriň (walesiň) diametri we giňligi degişli. Topragyň alynýan dykyzlyklary wibratoryň agramyna baglylykda üýtgeýärler. Soňky agzalanyň artmagy bilen topragyň dykyzlygy artýar. Agram ýeterlik bolmasa, topragyň talap edilýän dykyzlygyna dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygyny peseltmek, wibrirleýişiň dowamlylygyny uzaltmak arkaly ýetip bolmaýar. Agram näçe ýokary bolsa, oňa gabat gelýän topragyň aňryçäk dykyzlygyna şonça-da çalt ýetilýär, şeýle hem dykyzlanmagyň çuňluga tarap ýaýramak hadysasy şonça-da çaltlyk bilen bolup geçýär. Iş ýüzünde ulanmaklyk üçin ýeterlik bolan takyklyk bilen, topragy aňryçäk standart dykyzlygyna ýetirmäge entek ukyply bolan wibro-demrikdiriji maşynyň aňryçäk gozgaýyş çuňlugynyň onuň iş organynyň toprak bilen galtaşma meýdanynyň iň az keseligine ölçegine deňdigi bilen çak etmek bolýar. Eger talap edilýän dykyzlyk 0,95δmax ululygyna deň bolsa, onda bu çuňluk takmynan 1,5 esse ulydyr. Wibrasion Katoklaryň plitalarynyň ölçeglerini hem hut şu düşünjelerden ugur almak bilen saýlamak gerek. Emma galtaşma meýdanynyň ölçegi arkaly dykyzlandyryşyň potensial mümkinçilikleri kesgitlenýär, ýöne ol hem diňe wibratoryň agramynyň topragyň görnüşine we ýagdaýyna bagly bolan belli bir ululykdan pes bolmazlyk şerti bilen amala aşyrylyp bilinýär. Bu şert berjaý edilmese, wibratoryň netijeli gozgaýyş çuňlugy onuň agramynyň azalşyna göni proporsionallykdapeselýär.

Agramy, ýagny wibro-demrikdiriji maşynyň agramyny udel statiki basyş boýunça saýlamak maksadalaýyk



bu ýerde, Q - maşynyň кg-däki agramy;

 F - plitanyň м2-däki basyş meýdany;

Dykyzlandyryşyň aňryçäk çuňlugyna ýetmek üçin udel statiki basyş şu ululyklardan pes bolmaly däl (kg/m2):

Çägäniň aşa çyglanan ýagdaýynda \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 300-400

Optimal çyglylykly çägelerde\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_600-1000

Optimal çyglylykly çägesöw toprak şertlerinde\_\_ 1000-2000

Wibratoryň agramy meýdançada jemlenen ýa-da ondan ýokarda bölekleýin ýerleşdirilen we meýdançanyň yrgyldylaryndan çeýe düzüm bölekler (adatça pružinler) arkaly amortizirlenen bolup bilýär. Birinji ýagdaýda yrgyldylara wibratoryň tutuş agramy gatnaşýar. Ikinji ýagdaýda bolsa bu agramyň diňe inersion ýitgileri peseldýän bölegi yrgyldaýar.

Gozgaýyşyň **P** güýjüniň wibratoryň **Q** agyrlygyna bolan aňrybaş gatnaşyklary ýygylyga bagly we şu aşakdaky ululyklara eýe:

Yrgyldy ýygylygy, 1/min 750-1500, 1500-3000, 3000-5000 aňrybaş gatnaşyklary . . . 0,9-1,0, 1,0-1,4, 1,4-2,3.

Baglanyşyksyz toprak şertlerinde bu gatnaşyklara 0,3-0,4 mm-e deň bolan yrgyldy amplitudasy gabat gelýär.

Wibrodemrikdiriji maşynlar taslamalaşdyrylanda gozgaýjy güýjüň agrama bolan gatnaşygyny yrgyldylaryň ýygylygyny hasaba almak bilen, udel statistik basyşa baglylykda saýlap alýarlar. Şonda şu aşakdaky maglumatlardan peýdalanmak bolar:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Udel statistik basyş kg/m2-de | 2500-3500 | 1500-2500 | 500-1500 |
| Gozgaýjy güýjüň agrama bolan gatnaşygy (k) | 3,0-2,5 | 6,0-3,0 | 12-6 |

Yrgyldylaryň ýygylygy näçe ýokary bolsa, bu gatnaşyk şonça-da ýokary bolmaly. Emma bu ýerde ýygylygyň täsiri awtomatiki hasaba alynýar, sebäbi bu aşakdaky görkezilişi ýaly ýygylyk udel statistik basyşa baglylykda saýlanyp alynýar. Eger-de wibrasion maşyn onuň hereketlenmesi wibroelementleriň egilmesiniň, ýagny gozgaýjy güýjüň gorizontal düzüjisiniň hasabyna amala aşyrylýan ýörediji abzal bilen üpjün edilen bolsa, onda gozgaýjy güýjüň agrama bolan gatnaşyklary çendenaşa uly bolanda maşynyň dolandyryşy ýitirilip bilner. Käbir ýygylyklarda yrgyldylaryň kesilmekleri minimuma çenli peselýär, amplitudalar bolsa aňrybaş ululyklara ýetýär. Bu ýygylyklar topraklaryň intensiw tiksotrop özgermeleri bolup geçýän ýygylyklardan pes. Şonda wibratoryň yrgyldylarynyň topragyň uly mukdary bilen rezonansy bolup geçýär, intensiw tiksotrop özgermelere laýyk gelýän ýygylyklarda yrgyldylar topragyň has kiçi göwrümlerinde lokallaşdyrylýar. Şeýle kwazirezonans ýygylyklarda amplitudalar we munuň netijesinde tizlenmeler artýar. Bu bolsa dykyzlandyrmanyň effektini ýokarlandyrýar. Şonuň üçin uly bolmadyk we şonuň üçin aňsatlyk bilen ýetilýän şu ýygylyklarda işlemäge çalyşmaly. Wibratoryň agramy näçe uly bolsa, wibrator-toprak ulgamynyň yrgyldylarynyň kwazirezonans ýygylyklary şonça-da kiçi bolýar. Diýmek mejbury yrgyldylaryň ýygylyklary pes ululyklarda saýlanyp alynmaly. Şu garaýyşlaryň esasynda wibrasion maşynlaryň yrgyldylarynyň ýygylyklarynyň şu aşakdaky ululyklary hödürlenip bilner:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Udel statistik basyş kg/m2-de | 500-1000 | 1000-2000 |
| Yrgyldylaryň ýygylygy 1/min-de | 2000-1200 | 1200-900 |

 **Wibrirlenmäniň zerur bolan wagtyny we wibrodemrikdirijiniň agramyny kesgitlemek.**

Wibrirlemäniň zerur bolan wagty, ýagny dowamynda berlen galyňlykdaky dykyzlandyrylan gatlagyň aşaky bölegindäki toprak talap edilýän dykyzlyga çenli ýetirilip bilinýän wagt topragyň görnüşine, onuň ýagdaýyna, şeýle hem wibratoryň agramyna, gozgaýjy güýje we yrgyldylaryň ýygylygyna bagly bolýar. Wibrirlemäniň iň az dowamlylygy topragyň çyglylygyna laýyk gelýär (1,1—1,2) W0. Çyglylyk ýokarlananda ýa-da peselende wibrirlemäniň talap edilýän dowamlylygy artýar. Bu birinji ýagdaýda suwuň artykmaç bölegini aýyrmak zerurlygy sebäpli bolup geçýär. Maşynyň agramy näçe ýokary bolsa, şonça-da onuň ululyklaryna (parametrlerine) laýyk gelýän topragyň aňrybaş dykyzlygy has gysga wagtda gazanylýar. Beýleki deň şertlerde, haçan-da wibratorlaryň parametrleri (gozgaýjy güýç, agram we yrgyldylaryň ýygylygy) olaryň optimal ululyklaryna laýyk gelende wibrirlemäniň wagty az bolar.

Wibrirlemäniň zerur bolan dowamlylygyny şu aşakdaky formuladan peýdalanyp tapmak mümkin:



Bu ýerde, n - wibratoryň minutda yrgyldylarynyň ýygylygy;

 c - topragy talap edilýän dykyzlyga çenli ýetirmek üçin

 ýüklenmäni gaýtadan goýmagyň zerur bolan mukdary; baglanyşyksyz topraklar üçin с= 1,5·103÷5·103.

Aşaky çäk с dykyzlandyrmanyň has amatly şertlerine degişlidir. Ýokarky çäk pes çyglylykly topraklara, şeýle hem kiçi agramly wibratorlara degişlidir, ol muňa garamazdan, topragy talap edilýän dykyzlyga çenli ýetirmek üçin ýeterlik. Wibrodemrikdiriji maşynyň umumy görnüşi 11-nji suratda berilýär. Daýanç plitasynda wibratorlar (wibroelementler) gurnalan, olar hereketlendiriji bilen klin-kemer geçiriş arkaly aýlandyrylýar. Hereketlendirijiniň amortizasiýasy üçin maşýaklar hyzmat edýär. Wibroelementler gönükdirilmedik we gönükdirilen täsirli bolup biler . Şu ýagdaýda wibroelement birmeňzeş burçlaýyn tizlik bilen dürli taraplara aýlanýan iki sany ekssentriklerden ybarat bolýar, olar her bir wagt pursadynda merkezden daşlaşýan güýçleriň gorizontal düzüjileri deňagramlaşar ýaly, wertikal düzüjiler bolsa jemlener ýaly edilip ýerleşdirilýär. Gönükdirilmedik yrgyldylarda daýanç plitasy töwerekleýin yrgyldyly hereketleri amala aşyrýar. Gönükdirilen täsirli wibrator ýagdaýynda bolsa yrgyldylar diňe wibratoryň OO okunyň ugrunda bolup geçýär. Ekssentrigiň (debalansyň) merkezden daşlaşýan güýji şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:



bu ýerde m we G - massa (kg/sek2/sm-de we ekssentrigiň (debalansyň) agramy kg-de; r - onuň agyrlyk merkeziniň aýlawynyň radiusy *sm*-de;*w* we *n* - ekssentrigiň aýlawynyň burçlaýyn tizligi 1/sek-de we onuň aýlawlarynyň sany aý/min-de.

Gozgaýjy güýç merkezden daşlaşýan güýjüň proýeksiýasyna laýyk gelýär. Gönükdirilmedik täsirli wibrator ýagdaýynda:



Ýagny gozgaýjy güýç ululygy boýunça üýtgeýär. Onuň amplituda görkezijisi merkezden daşlaşýan güýje deňdir.

Gönükdirilen täsirli wibratorly ýagdaýda:



Ýagny bu ýerde gozgaýjy güýjüň amplituda görkezijisi iki esse köpeldilen merkezden daşlaşýan güýje deňdir. Eger-de gönükdirilen täsirli wibratoryň korpusyny onuň berkitmesiniň şarnir okyna görä babatrda öwürseň, onuň wertikal oky OO egiler we O1O1ýagdaýa geçer. Şunda jemi gyşardyjy güýjüň ugry üýtgär. Eger-de wibroelementiň egilmesiniň burçy α bolsa, yrgyldylaryň gorizontal we wertikal düzüjileri degişlilikde şu aşakdakylara deň bolar:



Gorizontal Рх düzüjiniň hasabyna wibratoryň hereketlenmesi bolup geçýär. Özi ýöreýän meýdança wibrasion maşynlaryň hereketlenmesi şu ýörelgä esaslanýar. Korpuslary maşynyň öňe gidýän hereketini almak üçin eglip bilýän wibroelementlerine maýatnik wibroelementleri diýilýär.

Üst wibratorynyň hereketlenmesine garşylyk şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenip bilner.

**T1 *=* f1G kg,**

bu ýerde, G - wibratoryň agramy kk-de;

 f1 - onuň hereketlenmesine garşylygyň koeffisiýenti.

Haçan-da wibrator işlemeýän ýagdaýynda f1koeffisiýenti plitanyň topraga sürtülmesiniň koeffisiýenti bolup durýar. Plitalar polatdan ýa-da çoýundan bolanda topragyň emele gelen prizmasynyň herekete garşylygyny hasaba almazdan, f1= 0,6÷0,7 diýip çaklamak mümkin.

Haçan-da wibrator iş ýagdaýynda hereketlenende, ýagny plita yrgyldyly hereketleri edende, hereketlenmä garşylygyň f1 koeffisiýenti birneme üýtgeýär. Beýleki deň şertlerde garşylygyň koeffisiýentiniň wibratoryň hereket edýän tizligine, onuň yrgyldylarynyň amplitudasyna, 2m/min5-den pes bolan tizliklerde yrgyldylaryň ekssentrirlenen gozgaýjysynda bolsa-ekssentrikleriň aýlawynyň ugruna baglydygy synaglar arkaly anyklandy. Garşylygyň koeffisiýenti tizlik artdygyça ýokarlanýar. 4-5 m/min-dan ýokary tizliklerde hereket edilende garşylygyň koeffisiýenti durnuklaşýar diýip çaklamak mümkin. Koeffisiýentiň f1 = 0,5 durnukly görkezijisi we ony hasaplama koeffisiýenti hökmünde kabul etmeli. Ýapgytlary ýeňip geçmek we maşynyň öňünde emele gelen topragyň prizmasyny süýşürmek üçin zerur bolan çekiş güýjüniň hasaplanmasy umumy kabul edilen usullar bilen amala aşyrylýar. Hereketlendirijiniň kuwwatlygy ýene-de maşynyň we topragyň yrgyldyly hereketlerine, şeýle hem wibroelementleriň podşipniklerindäki sürtülmäni ýeňip geçmek üçin sarp edilýär. Yrgyldyly hereketlere garşylyk heniz ýeterlik öwrenilmändigi sebäpli hereketlendirijiniň kuwwatlygyny maşynlaryň bar bolan gurluşlarynyň synagynyň netijeleri esasynda bellemek maksadalaýyk bolar. Maşynyň paremetrleri optimal bolanda wibratoryň yrgyldaýan bölekleriniň 1 t agramyna 5-7 at güýjüne deň bolan kuwwatlyk zerur diýip hasap etmek mümkin. Wibrasion maşynyň öndürijiligi şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenip bilner



bu ýerde, (B-0,2) - ozalky geçişiň yzyny ýapmak zerurlygyny hasaba almak bilen wibrasion plitanyň ini m/s-de;

 υ - maşynyň hereketiniň tizligi m/s-de; h - gaty jisimde dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy m-de; n - geçişleriň zerur bolan mukdary;

 adatça n = 2;ηв-0,7÷0,8-öwrümleri hasaba almak bilen, maşynyň wagtda ulanylmasynyň koeffisienti. Katok baglanyşyksyz we hususan-da, çagylly topraklar dykyzlandyrylanda netijelidir. Statistik çyzyklaýyn q> 40-50kg/sm udel basyşda ol baglanyşykly topraklary dykyzlandyrmak üçin hem ulanylyp bilner. Wibrasiýasyz işleýän şuňa meňzeş Katok bilen deňeşdirilende bu ýerde dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy baglanyşyksyz topraklar dykyzlandyrylanda 40-50%-e we baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda 20-30%-e çenli artdyrylyp bilner. Gatlagyň galyňlygynyň şeýle artdyrylmasy wibrasion täsirler we Katogyň topraga has çuň aralaşmagy bilen şertlendirilýär. Bu bolsa onuň toprak bilen galtaşýan üstüniň keseleýin ölçeglerini artdyrýar. Netijede, has öndürijilikli maşynlar bolup Katoklar, aýratyn-da tekiz walesli we kulakly orta görnüşli Katoklar durýandygyny bellemek gerek. Olar ulanylanda işleriň bahasy has arzan bolýar. Emma topragy talap edilýän (0,98÷1,0)δmaxdykyzlyga çenli ýetirmek zerur bolanda pnewmatik tigirli Katoklar has tygşytly bolýar. Has ýokary öndürijilik we işleriň bahasynyň has arzan bolmagy topraklary dykyzlandyrmak üçin ähli serişdelerden Katoklaryň has giň ýaýramagynyň esasy sebäbi bolup durýar. Olaryň artykmaçlyk häsiýetnamalaryna olaryň gurluşynyň we ulanyş prosesinde ideg etmegiň ýönekeýligini degişli etmek gerek. Emma bu Katoklar bilen gatlaklaryň galyňlygy az bolanda hem topraklary dykyzlandyryp bolýar we olaryň netijeli işlemegi üçin işleriň belli bir mukdarynyň bolmagy şert bolup durýar. Demrikdirme topraklary dykyzlandyrmagyň uniwersal, ýöne has gymmat usuly bolup durýar. Bu ýetmezçilik has öndürijilikli we gurluşy boýunça sada demrikdiriji maşynlary döretmek arkaly aradan aýrylyp bilner. Wibrodemrikdiriji maşynlar öz görkezijileri boýunça Katoklaryň we demrikdiriji mehanizmleriň arasynda aralyk ýagdaýy eýeleýär.

**Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.**

Ulag we ýer gazyjy-ulag maşynlarynyň kuzowlarynyň we susaklarynyň öndürijiliginiň we geometriki ölçegleriniň artmagy duýulýar. Şonuň üçin dykyzlandyrylan gatlaklaryň galyňlygyny ýokarlandyrmak ykdysady taýdan peýdaly bolýar. Görnüşi ýaly, topraklary dykyzlandyrmak üçin maşynlaryň degişli ölçegleriň saýlanyp alynmagy arkaly täze kysymlar taslamalananda işleriň bahasyny artdyrmazdan topragyň dykyzlandyrylýan gatlagynyň galyňlygyny ýokarlandyrmaga mümkinçilik berjek görnüşleriň geljegi uly diýlip ykrar edilip bilner. Dykyzlandyrylýan topragyň gatlagynyň galyňlygynyň artmagy maşynlaryň agramynyň artmagy bilen bagly. Şonda tekiz we kulakly Katoklaryň, şeýle hem wibrodemrikdiriji we wibrasion maşynlaryň agramy, takmynan, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygynyň kwadratyna göni proporsional artýar. Demrikdiriji maşynlaryň iş abzallarynyň agramy hem şu garaşlylykda bolýar, ýöne maşynlaryň özüniň agramy pes derejede artýar. Pnewmatik tigirli Katoklaryň agramy hem köpelýär. Mysal üçin, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy 3 esse artanda pnewmoKatogyň agramy, takmynan, 6 esse ýokarlanýar. Degişli analiz hat-da agram düýpli artanda hem aktiw zolagyň çuňlugy, ýagny gaty jisimde baglanyşykly topragyň gatlagynyň galyňlygy ol tekiz we kulakly walesler bilen dykyzlandyrylanda iş ýüzünde 30 sm-den köp bolup bilmeýändigini görkezýär. Şunuň bilen birlikde pnewmokatoklarda uly ölçegli şinalar ulanylanda aktiw zolagyň çuňlugy 75-85 sm-eçenli artdyrylyp bilner. Topragyň göwrüminiň birligini dykyzlandyrmagyň bahasy şonda ýokarlanmaýar, gaýtam birneme peseldilip bilner. Bu demrikdiriji we wibrasion maşynlara hem degişlidir. Demrikdiriji maşynlar ulanylan ýagdaýynda dykyzlandyrylýan gatlagyň çuňlugy artdygyça işiň birliginiň bahasynyň peselmegine bolan belli bir baglanyşyk duýulýar tendensiýa gözegçilik edilýär. Şonuň üçin bu maşynlaryň geljegi bar diýip hasap etmeli. Şonda esasy üns uniwersal häsiýetnamalara eýe bolup durýan pnewmoKatoklara we demrikdiriji maşynlara berilmelidir.

**Barlag soraglary**

1. Dykyzlandyrylýan topragyň galyňlygy nämä bagly? ?

2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigatyny düşündir ?

3. Wibro-demikdiriji maşynlaryň agramy nähili kesgitlenýär ?

4. Wibrasion maşynlaryň öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?

5. Topragyň dykyzlandyrylyşyna wibro-Katoklaryň yrgyldylarynyň ýygylygy nähili täsir edýär?