

UOT: 556.18:658.011.56;626/627:658.011.56

BEYNƏLXALQ TƏCRÜBƏLƏR NƏZƏRƏ ALINMAQLA KOLLEKTOR-DRENAJ ŞƏBƏKƏLƏRİNİN TİKİNTİSİ ÜÇÜN MAŞINLARIN SEÇİLMƏ PRİNSİPLƏRİ

t.e.f.d. Q.Q.Bayramov, t.e.d. H.M. Əhmədov,
t.e.f.d. R.Q.Qardaşov, e.i.V.H.Seyidbəyli. “AzHvəM” EİB
X.B. Salayeva AzMİU

Məqalə redaksiya heyətinin 27 mart 2019-cu il tarixli iclasında (protokol № 02) t.e.d. S.T.Həsənovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun «Elmi əsərlər toplusu»na daxil edilməsi qərara alınmışdır.

Xülasə. Azərbaycanda kollektor-drenaj şəbəkələrinin real şəraiti nəzərə alınmaqla tikinti parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi, mexanikləşdirilmə vasitələrinin bu parametrlər üzrə seçilməsi, respublikada və xarici ölkələrdə kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadə olunmuş və hal-hazırda istifadə olunan mexanikləşdirmə vasitələrinin əsas parametrlərinə görə sistemləşdirilməsi məqalədəki tədqiqatların əsasını təşkil edir.

Açar sözlər. Açıq və örtülü kollektor-drenaj şəbəkəsi, drendüzən ekskavator, əsas maşın, köməkçi maşın, kompleks mexanikləşdirilmiş üsul, dren borusu, maşın kompleksi.

Giriş. Kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində material-enerji tutumunun aşağı salınması, əmək məhsuldarlığının artırılması yerinə yetirilən işin növü, həcmi və tikinti parametrlərinə görə düzgün seçilmiş mexanikləşdirmə vasitələrindən istifadə etməklə mütərəqqi texnologiyaların tətbiqi ilə mümkün olduğundan kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadə edilən maşınların səmərəli növünün seçilməsi günün aktual məsələlərindəndir. Ona görə də dünyaya inteqrasiya olunan ölkəmizdə tikiləcək kollektor-drenaj şəbəkələrinin dünya standartlarına uyğunluğunun təmin edilməsi məqsədilə onların tikintisi üçün dünya standartlarına cavab verən səmərəli mexanikləşdirmə vasitələrinin seçilməsi tələb olunur.

Qeyd edilən problemin həllində əvvəlcə respublikada kollektor-drenaj şəbəkələrinin real şərait nəzərə alınmaqla tikinti parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi, mexanikləşdirilmə vasitələrinin bu parametrlər üzrə seçilməsi, respublikada və xarici ölkələrdə kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadə olunmuş və hal-hazırda istifadə olunan mexanikləşdirmə vasitələrinin əsas parametrlərinə görə sistemləşdirilməsi məqalədəki tədqiqatların əsasını təşkil edir.

Tədqiqat obyektı kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikintisində istifadə olunan mexanikləşdirmə vasitələridir.

Tədqiqatın məqsədi. Azərbaycan şəraitində kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikinti parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi və istifadəsi mümkün olan maşınların sistemləşdirilməsidir.

Təhlil və müzakirələr. Kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikilmə texnoloji prosesinin yerinə yetirilməsində material-enerji tutumunu, əmək sərfini minimuma endirmək və əmək məhsuldarlığını yüksəltmək məqsədilə prosesin kompleks mexanikləşdirilməsi tələb olunur. Texnoloji prosesin kompleks mexanikləşdirilməsində prosesə daxil olan əməliyyatların

yerinə yetirilməsində istifadə edilən maşınlar bir-biri ilə əlaqələndirilməli, prosesin axın üsulu ilə həyata keçirilməsi təmin olunmalı və maşınlar bir-birini iş cəbhəsi ilə təmin etməlidir. İşin belə təşkilində maşınların iş cəbhəsinə görə boşdayanma halları tamamilə aradan qaldırılmış olur. Qeyd edilənlərə nail olmaq üçün texnoloji prosesə daxil olan əməliyyatların yerinə yetirilməsində istifadəsi mümkün olan maşınların tipləri təyinatına görə düzgün müəyyənləşdirilməlidir. Seçilmiş maşın tiplərinin istifadəsi mümkün olan növləri isə maşının konstruktiv-texniki parametrləri ilə yerinə yetirilən əməliyyatın tikinti parametrlərinin müqayisəsi əsasında aparılır [1].

Qeyd edilən problemin həllində əvvəlcə respublikada kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikinti parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi, respublikada və xarici ölkələrdə kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadə olunmuş və hal-hazırda olunan mexanikləşdirmə vasitələrinin əsas parametrlərinə görə sistemləşdirilməsi, real şərait nəzərə alınmaqla tikinti parametrlərinin təyini və mexanikləşdirmə vasitələrinin bu parametrlər üzrə seçilməsi metodikasının işlənməsi məqalədəki tədqiqatların əsasını təşkil edir.

İstənilən texnoloji prosesin, o cümlədən açıq və örtülü kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikilməsində istifadə edilən mexanikləşdirmə vasitələrinin sistemləşdirilməsi üçün əvvəlcə respublika şəraitində tikiləcək kollektor-drenaj şəbəkələrinin əsas parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi tələb olunur. Tədqiqatlar aşağıdakı mərhələlərlə yerinə yetirilir [1] :

1. Kollektor- drenaj şəbəkələrinin əsas parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi.
2. Mexanikləşdirmə vasitələrinin sistemləşdirilməsi.
3. Maşınların növlərinin seçilməsi.

Kollektor-drenaj şəbəkələrinin əsas parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi məqsədilə tədqiqatlar aşağıdakı istiqamətlərdə aparılmışdır :

1. Respublika şəraitində açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin dərinliyinin və en kəşik ölçülərinin xidmət olunan sahənin ölçülərindən (drenin uzunluğu və drenlər arası məsafədən) və drenaj axını modulundan asılı olaraq təyin edilməsi.

2. Örtülü kollektor-drenaj şəbəkəsinin respublika şəraitində tikilmə dərinliyinin, istifadə ediləcək boruların materialının və diametrinin xidmət olunan sahənin ölçülərindən (drenin uzunluğu və drenlər arası məsafədən) və drenaj axını modulundan asılı olaraq təyin edilməsi.

Tədqiqatlarda kollektor-drenaj şəbəkəsinin xidmət etdiyi sahədən şəbəkəyə daxil olan suyun kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə kənarlaşdırılmasının mümkün olması üçün aşağıdakı şərtin təmin edilməsi əsas götürülmüşdür [2]:

$$q_d \omega_x = Fv, \quad (1)$$

burada q_d - drenaj axını modulu, $l/(\text{san} \cdot \text{ha})$; ω_x - xidmət olunan sahə, m^2 ; F - kollektor və ya drenin canlı en kəşik sahəsi, m^2 ; v - suyun şəbəkədə axma sürəti, $\frac{m}{\text{san}}$.

Kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə xidmət olunan sahələrə aşağıdakılar daxildir:

1. Kollektorun xidmət etdiyi sahə (kollektorun hər iki tərəfində yerləşən sahə, əgər ilkin drenlər örtülü tikilirsə, onda bu sahəyə ilkin drenin mənsəb hissəsindəki nəqledici hissənin yerləşdiyi sahə də daxil edilir).

2. Açıq və ya örtülü drenlərin xidmət etdiyi sahə.

Açıq və örtülü kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikilmə texnoloji prosesinin mexanikləşdirilməsində istifadə olunan maşınların seçilməsi hər bir tikilmə üsulu üçün fərdi əməliyyatlar üzrə həyata keçirilir [5].

Açıq kollektor-drenaj şəbəkəsi üzrə:

- *açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi.*

Açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin dərinliyi. Açıq kollektorun xidmət etdiyi sahə aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$\omega_k = \frac{L_k L_d}{10000}, \text{ ha} \quad (2)$$

burada L_k - kollektorun uzunluğu, m ; L_d - ilkin drenin uzunluğudur.

Açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin əsas parametrləri kollektorun uzunluğu L_k və en kəşik sahəsinin (dibdən eni, yamaclığı və dərinliyi) ölçüləridir. Açıq və ya örtülü kollektorun dərinliyi aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$h = h_d + i_d \cdot L_d + h_f^1, \quad (3)$$

burada h_d - ilkin drenin mənbədə dərinliyi; i_d , L_d - uyğun olaraq, ilkin drenin mailliyi və uzunluğu; h_f^1 - açıq kollektor-drenaj şəbəkələrində mənsəbdə ilkin açıq dren və kollektorun su səviyyələri arasındakı fərkdir.

İlkin drenin dərinliyi

$$h_d = H_0 + H_b + h_b, \quad (4)$$

burada H_0 - drenlər arasındakı məsafədə qrunut suyunun qəbul olunmuş basqısı; H_b - drenləşdirilmədən sonra qrunut suyunun böhran dərinliyi; h_b - ilkin drenin su ilə dolma səviyyəsidir.

Ümumiyyətlə, Azərbaycan şəraitində ilkin drenlərin tikilmə dərinliyi mənbədə 3,5 m-ə qədər qəbul olunur. Kollektorun dibi ilə dren borusunun aşağı hissəsi arasındakı məsafə 0,5 m qəbul edilərsə, onda kollektorun mənsəb hissəsində dərinliyi 4,0 m-ə, mənbədə isə suyun axmasını təmin edən mailliyə uyğun olaraq $(4,0 + L_k \cdot i_k)$ götürülməlidir. Açıq kollektorlarda maillik 0,0005-dən, açıq drenaj şəbəkəsində isə maillik 0,001-dən az qəbul edilməməlidir [5].

Beləliklə, açıq kollektorların Azərbaycan şəraitində tikilmə dərinliyi uzunluğundan asılı olaraq 4,0-5,5 m həddində olur.

Açıq drenlərin tikilmə dərinliyi isə 4,0 m-ə qədər götürülür [5].

Açıq kollektor və drenlərin en kəşik ölçüləri. Açıq kollektorların en kəşik ölçüləri isə onun xidmət etdiyi ilkin drenlərin sayından və qəbul etdiyi suyun miqdarından asılı olaraq $q_d \omega_x = Fv$ şərtinə görə qəbul edilir [5].

Kavalerin ölçülərinin təyini. Kavalər kollektor xəndəyindən qazılıraq xəndəyin hər iki tərəfinə tökülən qruntdan yaradılır. Kollektorun L uzunluğunda qazılan qrunnun həcmi

$$V_x = \omega_k \cdot L, \quad (5)$$

burada ω_k - kollektor xəndəyinin en kəsik sahəsidir.

Torpaq qatı trassadan ekskavatorla deyil, buldozerlə çıxarıldığından kollektorun ekskavatorla qazılan hissəsində qazılan qrunnun həcmi

$$V_0 = V_x - V_{bq}, \quad (6)$$

V_{bq} - trassadan çıxarılan torpaq qatının həcmidir.

Ekskavatorun tipinin seçilməsində nəzərə alınmalı əsas parametrlərindən biri də qazılaraq kənara tökülən qrunn topasının hündürlüyüdür. Kollektorun vahid uzunluğundan qazılaraq kənara tökülən qrunnun həcmi

$$V_0 = (a_0 + m_0 \cdot H_0) \cdot H_0 \cdot k_y, \quad (7)$$

burada a_0 - tökmənin üstədən eni; m_0 - tökmənin yamaçlığı; k_y - qrunnun qazma zamanı yumşalma əmsalı; H_0 - tökmənin hündürlüyüdür.

Ekskavatorla qazılıb xəndəyin hər iki kənarına tökülən qrunnun üstədən enini sifra bərabər qəbul etsək, onda $a_0=0$ olar.

Beləliklə, xəndəyin bir tərəfinə tökülən qrunn topasının hündürlüyü

$$H_0 = \sqrt{\frac{V_0}{2m_0k_y}}. \quad (8)$$

Xəndəyin oxu ilə tökülən qrunnun oxu arasındakı məsafə

$$A = \frac{b}{2} + mH_x + c + m_0 \cdot H_0 + a_0, \quad (9)$$

burada H_x - xəndəyin dərinliyi; c - bermanın eni; b - xəndəyin dibinin enidir.

- ***açıq kollektor və drenlərin tikintisində istifadə ediləcək mexanikləşdirmə vasitələrinin sistemləşdirilməsi.***

Açıq kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikilmə texnoloji prosesinin araşdırılması nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, texnoloji prosesdə bitki qatının çıxarılması, qrunnun qazılaraq kavalerə tökülməsi, kavalerin yaradılması, üst səthinin və yamaclarının planlaşdırılması, bermanın planlaşdırılması, yamacların planlaşdırılması və dibinin (mailliyin) düzəldilməsi kimi əməliyyatlar aparılır [2].

Bu əməliyyatların yerinə yetirilməsində istifadə edilməsi mümkün maşınların tipi maşının təyinatı və əməliyyatda yerinə yetirilən işin növü nəzərə alınaraq müəyyən edilmiş və alınmış nəticələr 1 sayılı cədvəldə göstərilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, maşınların növlərinin seçilməsində əsasən xarici ölkələrin istehsalı olan hidravlik idarə olunan maşınlarla üstünlük verilməlidir, çünki belə maşınlardan istifadə edildikdə avtomatik idarə olunma sistemlərinin tətbiqi mümkündür [3].

Örtülü kollektor və drenlərin tikintisi üzrə:

- ***örtülü kollektor və drenlərin əsas parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi.***

Örtülü kollektor-drenaj şəbəkəsinin respublika şəraitində tikilmə dərinliyinin, istifadə ediləcək boruların materialının və diametrinin xidmət olunan sahənin ölçülərindən (drenin uzunluğu və drenlər arası məsafədən) və drenaj axını modulundan asılı olaraq təyin edilmə metodikası aşağıda verilmişdir.

Cədvəl 1

Açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikintisində yerinə yetirilən əməliyyatlar və tətbiq olunan mexanikləşdirmə vasitələri

Əməliyyatların adı	Kollektor və ya drenin ölçüləri	
	$b \leq 1 \text{ m}; H \leq 1,2 \text{ m}$	$b=1-3 \text{ m}; H \leq 4-5 \text{ m}$
Bitki qatının çıxarılması	buldozer; qreyder	Buldozer
Qruntun qazılması və kənara (kavalərə) tökülməsi	Kotan tipli kanalqazan; avtoqreyder; kanal-qazan ekskavator; çoxçalovlu ekskavator	Draqlayn; əks kürəkli ekskavator
Kavalərə tökülmüş qruntun yerinin dəyişdirilməsi və yayılması	buldozer; qreyder	Buldozer
Kollektor xəndəyinin yamaclarının planlaşdırılması	-	planlaşdırıcı-çalovlu ekskavator
Kollektor xəndəyinin dibinin planlaşdırılması	-	-
Kavalərin səthinin planlaşdırılması	buldozer; avtoqreyder	

Örtülü kollektorun dərinliyinin təyini. Örtülü kollektor uzunluğu L_K , diametri d , kollektorun təzyiqsiz rejimdə işləmə uzunluğu L_{Ki} və tikilmə dərinliyi ilə xarakterizə olunur. Örtülü kollektorun tikilmə dərinliyi ona birləşən ilkin drenlərin mənsəbdə dərinliyindən asılı olaraq (3) ifadəsi ilə təyin edilir.

İlkin drenin dərinliyi. İlkin drenin dərinliyi obyektiv şəraiti nəzərə almaqla (4) ifadəsi ilə təyin olunur.

Kollektor və dren borusunun diametri. Təzyiqsiz iş rejimində kollektor və dren borusunun diametri aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir [6,7]:

$$d = \left(\frac{q_d \omega_k n}{0,3115 \sqrt{i_k}} \right)^{0,375} \quad (10)$$

burada n -boru materialının kələ-kötürlük əmsalıdır.

Tikintinin qiymətinin azaldılması məqsədilə örtülü kollektorların mənbədən mənsəbə qədər məsafədə müxtəlif diametrlə borulardan istifadə etməklə pilləli tikilməsi məqsəddə uyğun hesab edilir [5].

- **örtülü kollektor tikintisində istifadə ediləcək mexanikləşdirmə vasitələrinin sistemləşdirilməsi.**

Örtülü kollektorların yarımmexanikləşdirilmiş üsulla tikilməsində yerinə yetirilən əməliyyatlar və istifadəsi mümkün olan maşınların tipi 2 saylı cədvəldə verilir.

Cədvəl 2

Örtülü kollektorların yarımmexanikləşdirilmiş üsulla tikilməsində yerinə yetirilən əməliyyatlar və istifadəsi mümkün olan maşınların tipi

Əməliyyatların adı	İsifadəsi mümkün olan maşınların adı
Bitki qatının çıxarılması	Buldozer
Müvəqqəti xəndəyin qazılması	Birçalovlu ekskavator
Çınqıl materialından alt qatın yaradılması	Kran və ya xüsusi avadanlıq

Boruların xəndəyə verilməsi	Kran
Kollektor xəttinin tikilməsi	Əl ilə
Qruntun dayağın yaradılması	Qreyfer
Müvəqqəti xəndəyin doldurulması	Buldozer
Trassada bitki qatının bərpası	Buldozer

Örtülü kollektorların kompleks mexanikləşdirilmiş üsulla tikilməsində yerinə yetirilən əməliyyatlar və istifadəsi mümkün olan maşınların tipi isə 3 sayılı cədvəldə verilir.

Cədvəl 3

Örtülü kollektorların kompleks mexanikləşdirilmiş üsulla tikilməsində yerinə yetirilən əməliyyatlar və istifadəsi mümkün olan maşınların tipi

Əməliyyatların adı	İstifadəsi mümkün olan maşınların adı
Bitki qatının çıxarılması	Buldozer
Xəndəyin qazılması, çınqıldan alt qatın yaradılması, boruların xəndəyə verilməsi, kollektor xəttinin tikilməsi, xəndəyin doldurulması	Kollektor borularının düzülməsi üçün təkmilləşdirilmiş drendüzən ekskavator
Trassada bitki qatının bərpası	Buldozer

Maşınların növlərinin seçilməsi:

- *açıq kollektor və drenlərin tikintisində istifadəsi mümkün olan mexanikləşdirmə vasitələrinin növlərinin seçilməsi.*

KDS-nin tikintisi texnologiyalarının Azərbaycan şəraiti nəzərə alınmaqla təyin olunmuş tikinti parametrləri maşınların seçilməsi üzrə aparılan tədqiqat işlərində əsas kimi qəbul edilir.

Torpaq qatının çıxarılması. Bu məqsədlə istifadə edilən buldozerin növü digər əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün seçilmiş buldozerlə eyni qəbul edilir [2].

Kollektor və ya drenin xəndəyinin qazılaraq qrunzun kavalərə tökülməsi. Kollektor və ya drenin xəndəyinin qazılaraq qrunzun kavalərə tökülməsi əməliyyatının yerinə yetirilməsində birçalovlu ekskavatorlardan istifadə edilir.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq dərinliyi H , dibdən eni B və yamaclığı m olan kollektor-drenaj şəbəkəsində xəndəyin qazılaraq qrunzun kənara tökülməsi üçün maşının seçilməsinə baxırıq.

Kollektor-drenaj şəbəkəsinin xəndəyinin tikinti parametrləri H , b və m -i ekskavatorun qazma dərinliyi H_{qaz} , boşaltma radiusu R_b , boşaltma hündürlüyü və çalovun eni $b_{ç}$ ilə müqayisə etmək lazımdır ki, seçilmiş ekskavator bu işi normal vəziyyətdə yerinə yetirə bilsin.

Ekskavatorun tipinin və növünün müəyyən edilməsində aşağıdakı şərtlər ödənməlidir:

1. $H_{qaz} \geq H$, yəni ekskavatorun qazma dərinliyi kollektor-drenaj şəbəkəsinin xəndəyinin dərinliyindən kiçik olmamalıdır.

2. $R_b \geq A$, yəni ekskavator qazdığı qrunzu $A = \frac{b}{2} + mH + a + \frac{b_k}{2}$ məsafəsindən böyük məsafəyə boşalda bilməlidir ki, qazılmış qrunz geri qazılmış xəndəyin içərisinə tökülməsin. burada a – berma məsafəsi, b_k – tökülən qrunz topasının oturacağıının uzunluğudur.

3. $H_b \geq H_0$, yəni ekskavatorun boşaltma hündürlüyü tökmənin hündürlüyündən böyük olmalıdır.

4. $b_\zeta \leq b$, yəni ekskavatorun çalovunun eni qazılan xəndəyin dibinin enindən böyük olmamalıdır [3].

Kavaler səthinin və yamaclarının planlaşdırılması. Kavalerin yaradılması, səthinin və yamaclarının planlaşdırılmasında istifadəsi mümkün olan buldozerin növünün seçilməsində aşağıdakı şərt ödənməlidir:

$$B < B_k, \quad (11)$$

B- buldozerin əhatə məsafəsi; B_k - kavalerin üst hissəsinin enidir.

Kavalerin üst hissəsinin eni elə qəbul edilməlidir ki, ondan KDS-in istismar dövründə təmizləyici maşınlar və digər kənd təsərrüfat maşınları hərəkət edə bilsin.

Bermanın planlaşdırılması. İstifadəsi mümkün olan buldozerin əhatə məsafəsi aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$B=L \cdot \sin\alpha, \quad (12)$$

burada L-laydının uzunluğu, m; α -laydının üfüqi müstəvidə dönmə bucağıdır.

Bu əməliyyat dönən laydırlı buldozer vasitəsilə yerinə yetirilməlidir. Buldozerin laydırı kollektorun (kanalın) qaşından damba tərəfə maili vəziyyətdə yerləşməlidir ki, kəsilmiş qrunt damba tərəfə hərəkət etdirilsin.

Buldozerin seçilməsində aşağıdakı şərt ödənməlidir:

$$B < B_d, \quad (13)$$

burada B_d - bermanın enidir.

Xəndəyin yamacların təmizlənməsi (planlaşdırılması) və dibinin düzəldilməsi. Yamacların təmizlənməsi (planlaşdırılması) və dibinin düzəldilməsi əməliyyatının yerinə yetirilməsində birçalovlu ekskavatorla həyata keçirilir. Bu məqsədlə xəndəyin qazılaraq qruntun kənara tökülməsi üçün seçilən işçi orqanı planlaşdırıcı çalovla əvəz edilmiş ekskavatordan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

- örtülü kollektorların tikintisində istifadəsi mümkün olan mexanikləşdirmə vasitələrinin seçilməsi.

Örtülü kollektorlar yarım mexanikləşdirilmiş (əsasən diametri 600mm-dən böyük borulardan) və kompleks mexanikləşdirilmiş üsullarla (əsasən diametri 600mm-ə qədər olan borulardan) tikilə bilər [7]. Maşınların seçilməsi hər bir üsul üçün fərdi əməliyyatlar üzrə həyata keçirilir.

a) Yarım mexanikləşdirilmiş üsul.

Trassadan torpaq qatının çıxarılması, müvəqqəti xəndəyin doldurulması və kollektor tikildikdən sonra bitki qatının bərpası buldozerlə yerinə yetirilir. Bu buldozerin növünün təyin edilməsində buldozerin məhsuldarlığının aparıcı maşının məhsuldarlığına və obyektə aparıcı maşının və buldozerin iş müddətlərinin bərabər olması şərti, yəni aşağıdakı şərtin ödənməsi tələb olunur [7]:

$$M_e = M_b \quad \text{və ya} \quad T_e = T_b \quad (14)$$

burada M_e, M_b - uyğun olaraq, ekskavatorun və buldozerin məhsuldarlığı, T_e, T_b - uyğun olaraq, ekskavatorun və buldozerin obyektə iş müddətləridir.

Müvəqqəti xəndəyin qazılmasında istifadə olunan ekskavatorun tipinin seçilmə metodikası açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin tikilməsində olduğu kimidir.

Boruların xəndəyə verilməsi. Kranın tələb olunan minimal təsir radiusu aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur [5]:

$$R = 0,5B_k + a + 0,5c \quad (15)$$

burada B_k - xəndəyin üst hissəsinin eni; a - xəndəyin qaşu ilə kranın gediş hissəsinin kənarı arasındakı məsafə; c - kranın gediş hissəsinin enidir.

Təhlükəsiz zolağın ölçüsü qruntun kateqoriyası, vəziyyəti və xəndəyin dərinliyindən asılıdır [5].

Təhlükəsiz zolağın eni aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$a = \frac{z(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varphi_s)}{\operatorname{tg} \varphi_s}, \quad (16)$$

z - yamacın üfüqi ox üzərində proyeksiyası; α -işçi yamacın maillik bucağı; φ_s - sürüşməyə müqavimət bucağıdır.

Sürüşməyə müqavimət əmsalı aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$F_s = \operatorname{tg} \varphi_s = \operatorname{tg} \varphi + \frac{C}{P}, \quad (17)$$

C - ilişmə qüvvəsi, Mpa; P - yük, Mpa; φ - daxili sürtünmə bucağıdır.

Çınqıl materialının xəndəyə verilməsi qreyfer və ya təkmilləşdirilmiş xüsusi avadanlıqla yerinə yetirilə bilər. Əgər qreyferdən istifadə olunarsa, onda xəndəyin qazılmasında istifadə edilən ekskavatorun qreyfer avadanlığı ilə istifadə etmək mümkündür. Lakin xüsusi təkmilləşdirilmiş avadanlıqdan istifadə edilərsə, onda onun konstruktiv – texniki parametrləri tikinti parametrləri ilə müqayisə edilməlidir [5].

b) Kompleks mexanikləşdirilmiş üsul.

Trassadan torpaq qatının çıxarılması və kollektor tikildikdən sonra geri bərpa edilməsi buldozerlə yerinə yetirilir [5].

Müvəqqəti xəndəyin qazılması, çınqıl materialından alt qatın yaradılması, boruların xəndəyə verilməsi, kollektor xəttinin tikilməsi və müvəqqəti xəndəyin doldurulması əməliyyatlarının yerinə yetirilməsində istifadə ediləcək maşının qazma dərinliyi və eni aşağıdakı tikinti parametrləri ilə müqayisə edilməlidir. Bu zaman aşağıdakı şərtlər ödənməlidir:

$$H_e \geq H_x \quad \text{və} \quad b_e = b_x \quad (18)$$

burada H_e, H_x - uyğun olaraq ekskavatorun qazma dərinliyi və xəndəyin tələb olunan dərinliyi; b_e, b_x - uyğun olaraq ekskavatorun qazma eni və xəndəyin tələb olunan enidir. Xəndəyin tələb olunan eni $b_x = (d + 0,5)m$ kimi təyin edilir.

Açıq kollektor-drenaj şəbəkəsinin və örtülü kollektorların tikintisində istifadəsi mümkün olan maşınların bəzilərinin texniki xarakteristikaları 4, 5, 6, 7 sayılı cədvəllərdə verilir.

Cədvəl 4

Kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadəsi mümkün olan buldozərlərin texniki xarakteristikaları
(Rusiya istehsalı)

Göstəricilərin adı	Vahidi	Maşınların markası				
		DZ-104	DZ-35S	DZ-110A	DZ-10	DZ-118
Baza maşını	-	T-4A	T-180	T-130	T-130	DET-250
Dartı sinfi	-	4	15	10	10	25
İdarə sistemi	-	Hidravliki				
Laydırın uzunluğu	mm	3280	3640	3220	4120	4310
Laydırın hündürlüyü	mm	990	1230	1300	1140	1550
Kütləsi	t	10,28	18,18	16,153	16,69	35,05

Cədvəl 5

Kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadəsi mümkün olan birçalovlu ekskavatorların texniki xarakteristikaları
(Rusiya istehsalı)

Göstəricilərin adı	Vahidi	Maşının markası					
		EO-3332	E-5015	E-652	EO-5111	E-10011	E-1252, EO-61112
Çalovun tutumu	m ³	0,4	0,5	0,65	1,0	1,0	1,25
Qazma radiusu	m	8,9	7,0	7,8	9,2	9,2	9,9
Qazma dərinliyi	m	5,4	4,5	5,8			
Boşaltma hündürlüyü	m	5,3	3,9	3,2	5,0	6,0	6,6
Gücü	kvt	59	59	60	79	79	110
Kütləsi	t	15	12,5	21,2	34,2	34	41,5
Gediş avadanlığı	-	təkərli	tırtıllı	tırtıllı	tırtıllı	tırtıllı	tırtıllı
İdarə sistemi	-	hidravliki	hidravliki	mexaniki	mexaniki	mexaniki	mexaniki
Məhsuldarlığı (istismar)	m ³ /saat	29,5	29,5	39,5	49,6	53,6	65,3

- **örtülü drenlərin tikintisində istifadəsi mümkün olan mexanikləşdirmə vasitələrinin seçilməsi.** Örtülü drenlərin mexanikləşdirilmiş üsulla tikintisinin səmərəli təşkili üçün istifadəsi mümkün olan maşının konstruktiv-texniki parametrləri və örtülü drenin tikinti parametrləri müqayisə edilməlidir. Aparılmış tədqiqatlarda bu şərtlər nəzərə alınmış və xarici ölkələrdə istehsal olunmuş maşınlar tətbiq sahəsinə və konstruktiv-texniki parametrlərinə görə sistemləşdirilmişdir. İstənilən maşın kompleksinə daxil olan maşınlar əsas və köməkçi maşınlar olmaqla iki yerə bölünür ki, bunların da seçilməsinin öz xüsusiyyətləri vardır.

Cədvəl 6

EW-25-M1 markalı birçalovlu universal ekskavatorun texniki xarakteristikası

	KamAZ 65111-42 KamAZ 65111-46	KamAZ 43118-42 KamAZ 43118-46	MA3 6317X5	MA3 6312	УРАЛ 4320-60 УРАЛ 4320-78	Volvo FM
Təkər formulu	6X6	6X6	6X6	6X4	6X6	6X6
Mühərrik	KamAZ 740.662-280 KamAZ	KamAZ 740.662-280 KamAZ 740.662-	ЯМЗ-65853 (ЕВР04)	ЯМЗ 5361 (ЕВР04)	ЯМЗ-65654 ЯМЗ-53622 (ЕВР04)	D11C (ЕВР04)

	740.662-300(EBPO 4)	300(EBPO 4)				
Ekskavatorun hərəkət sürəti, km\saat	60	60	60	60	60	60
Nəqliyyat vəziyyətində qabarit ölçüləri, mm						
Hündürlüyü	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Uzunluğu	9 300	9 300	10 300	9 600	9800/10 100	9 600
Eni	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550
Kütlesi, kq	22 200	21 600	24 600	26 500	22 00/22 350	23 700

Cədvəl 7

Örtülü kollektorların tikintisində istifadəsi mümkün olan çoxçalovlu ekskavatorların texniki xarakteristikaları (Rusiya istehsalı)

Göstəricilərin adı	Vahidi	Maşının markası	
		ЭТИ-406	
Baza maşını		T-130	
Xəndəyin ölçüləri			
dərinliyi	m	4,5	
eni	m	0,66	
Gücü	kvt	118(160)	
Kütlesi	t	44	
Gediş avadanlığı	-	tırtılı	
İdarə sistemi	-	hidravliki	
Məhsuldarlığı	m ³ /saat		
istismar		45	
texniki		100	

Əsas maşın olaraq işin yerinə yetirilmə tempini müəyyən edən, köməkçi maşınların seçilməsinə təsir göstərən maşın seçilir [6].

Köməkçi maşınlar əsas maşınların səmərəli işini təmin edən maşınlardır. Bu maşınlar iş prosesində əsas maşınlarla qarşılıqlı əlaqədə və təsirdə olmaqla onların düzgün seçilməsi bütün maşın komplektinin işinin məhsuldarlıq və səmərəliliyinin yüksəldilməsinə təsir göstərir.

Torpaq qurğunun xarakterindən, qrunun növündən, seçilmiş texnologiyadan və digər amillərdən asılı olaraq əsas və köməkçi maşınların bir neçə növü müəyyən edilə bilər ki, bunların da içərisindən optimal variant seçilməlidir [6].

8 sayılı cədvəldə örtülü drenlərin tikintisində istifadəsi mümkün maşınların əsas konstruktiv-texniki parametrləri verilmişdir [7].

Xəndəkqazan (drendüzən) maşınların texniki göstəriciləri və istehsal edən ölkələrin adları

		Xəndəkqazan (drendüzən) maşınların ən vacib əsas texniki göstəriciləri													
Xəndəkqazan (drendüzən) maşınların və onu istehsal edən ölkənin (firmanın) adları	Qazmanın(borunun basdırılma) dərinliyi, yerləşdirilmə dəqiqliyi və mexanizmi	Qazmanın eni (max/min), borunun diametri, materialı	Mühərrikin gücü və dövrlərin sayı qazma mexanizminin mühərriki, şassisi	Yanacaq tutumu	Texnikanın çəkisi	Texnikanın uzunluğu	Texnikanın eni	Texnikanın hündürlüyü	Nəql vəziyyətində hərəkətin, işçi orqanların və qazmanın dönmə radiusu və işçi sürəti	Tırtılın paleti, eni, növü və şırının mailliyi	Dəriniyin ölçülməsi, idarə edilməsi və heyətin tərkibi	Torpaq səthinə düşən təzyiq	Transmissiya və kotanın dönmə bucağı	Elektrik sistemi	İşçi orqanların növü, sayı, intiqalı, qaldırma mexanizmi və transmissiyası
	Qazmanın(borunun basdırılma) dərinliyi, yerləşdirilmə dəqiqliyi və mexanizmi														
ЭТЦ-203 markalı Koxanov (Belarusiya) ekskavator zavodunun istehsalı olan (2012) zəncirli xəndəkqazan	700-2000 mm, 10±5 mm	500 mm, Keramik-50-150 mm, Plastik-50-110 mm	D-245, 77 kW (105 hp), 2200 dövr/dəq.		12 000 kq	12500 mm	2750 mm	3100 mm	Pelton zəncir - 0,74...1,24, lentli transportyor - 3,01...4,51, 14...390 m/saat və 8000 mm	0,002...0,02mm eni - 600 mm	Avtomatik lazer sistemi, 2 nəfər	35 kPa	Hidravlik	Hidravlik, pelton zəncir, lentli	

İnter-Drain 1824 T markalı Hollandiya istehsalı olan (2011) xəndəkqazan tırtilli ekskavatoru	0,3~1,9	Min 0,18 m Max - 0,5 m	Caterpillar C 9, 4,3 00 hp, 220 kW/2200 dövr/dəq	380 l	16000 kq	10,4 m	2,4 m	3,1 m	Iş zamanı –0~4,5 km/saat Nəql zamanı –0~3,6 km/saat						
BSY-4000 markalı Hollandiya istehsalı olan zəncirli xəndəkqazan ekskavatoru	2000mm maksimal, delta və ya düz formalı		Scania DC 13, hidrostatik idarəetmə sistemi, GPS, lazerli dəstək, 331kVt, 450 a.g., 1600 dövr/dəq		30 t	12000 mm	3000 mm	3150 mm	Normal-0-5000 m/saat, Maksimum-0-8000 m/saat	Titrəyişli, D7 zəncirli, 800 mm-lik buldozer bıçaqlı	Lazer və GPS, əsasən dəstək vasitəsilə				

Nəticə. Azərbaycan şəraitində açıq və örtülü kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikinti parametrləri dədiqləşdirilmiş, bu parametrlər əsas götürülərək kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində istifadəsi mümkün olan mexanikləşdirmə vasitələrinin seçilməsinin əsas müddəaları işlənmiş və maşınların sistemləşdirilməsi aparılmışdır.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. Beynəlxalq təcrübələr nəzərə alınmaqla kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində yeni texnologiyaların tətbiqinə dair tövsiyələrin işlənilib hazırlanması. AzHvəM EİB, Elmi texniki yekun hesabatı, Bakı, 2017.
2. Beynəlxalq təcrübələr nəzərə alınmaqla kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikintisində yeni texnologiyaların tətbiqinə dair tövsiyələrin işlənilib hazırlanması. AzHvəM EİB, Elmi texniki yekun hesabatı, Bakı, 2018.
3. Torpaqqazan texnikanın tiplərinin suvarma kanallarının və kollektor-drenaj şəbəkələrinin profilinə uyğun olaraq seçilməsi metodikasının təkmilləşdirilməsi. AzHvəM EİB, Elmi texniki yekun hesabatı, Bakı, 2016.
4. Nəsənov S.T. Drenaj, hesabatı, layihələndirilməsi və istismarı. Bakı, Elm, 2009.
5. Гардашов Р.Г. Технология и организация строительства закрытых внутрихозяйственных коллекторов из труб диаметром до 600 мм. Дис. кан. тех. наук. Баку, 1983.
6. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механо-вооруженность строительства. М. 1989.
7. Машины и оборудование для укладки дренажа. Обзор патентно-информационных материалов. ВНИИземмаш. Мин-во электро-технической промышленности и приборостроения СССР НПО «Синергия». Л. 1991.

ПРИНЦИП ПОДБОРА МАШИН ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СЕТЕЙ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

Резюме. Учитывая существующее состояние коллекторно-дренажных сетей в Азербайджане, уточнение параметров строительства, а также подбор средств механизации по этим параметрам, систематизация основных параметров средств механизации, используемых и в настоящее время в республике и зарубежных странах, составляют основу исследований.

Ключевые слова: открытая и закрытая коллекторно-дренажная сеть, дреноукладчик, основная машина, вспомогательная машина, комплексно-механизированный метод, дренажная труба, комплекс машин.

THE PRINCIPLE OF SELECTION OF MACHINES IN THE CONSTRUCTION OF COLLECTOR-DRAINAGE NETWORKS, TAKING INTO ACCOUNT INTERNATIONAL EXPERIENCE

The summary. Taking into account the real state of collector-drainage networks in Azerbaijan, the specification parameters, as well as the selection of means of mechanization according to these parameters of the means mechanization used today in the country and outside countries, from the basis of research.

Key words: open and closed collector-drainage network, plowing machine, main machine, auxiliary machine, complex-mechanized method, drainage pipe, machine complex.

Redaksiyaya daxil olma: 09.01-2019-cu il
Təkrar işlənməyə göndərilmə: 18.03-2019-cu il
Çapa qəbul edilmə: 27.03-2019-cu il