

UOT:656.13/14; 628-179; 628.179;626.317

İRRİQASIYA SİSTEMLƏRİ VƏ YAMACDA TİKİLƏN KANALLAR

t.e.d., dos. S.T. Həsənov¹,

doktorant A.İ. İsmayılov²

¹“AHvəM” EİB

²Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

Məqalə redaksiya heyətinin 10.12-2020-ci il tarixli iclasında (protokol № 04) t.e.f.d., dos.B.M. Əhmədovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun Birliyin “Elmi əsərlər toplusu”nun XLII cildinə daxil edilməsi qərarə alınmışdır.

Xülasə. Məqələdə irriqasiya sistemləri və kanalların konstruksiyası, iş prinsipləri haqqında məlumatlar sistemləşdirilmiş və dağ yamacında tikilən kanalın yeni konstruksiyası təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: irriqasiya sistemi, dağ, yamac, sürüşmə, şişmə, çökmə, kanal, konstruksiya, iş prinsipi.

Giriş. Suvarma əkinçiliyində istifadə edilən irriqasiya sistemləri, onların konstruktiv xüsusiyyətləri və iş prinsipləri haqqında məlumat və bilgilərin çox olmasına baxmayaraq onlar dağınıq və pərakəndə şəkildədir. Ümumən kiçik və orta irriqasiya sistemlərinin konstruksiyaları və iş prinsipləri haqqında məlumatlara mövcud ədəbiyyatlarda təsadüf edilmir. Bu sistemlərin təsnifatı, konstruksiya və iş prinsipləri, həmçinin sürüşməyə, şişmə və çökməyə meyilli dağ yamaclarında inşa edilən kanallar haqqında məlumatların sistemləşdirməsi vacib məsələlərdən hesab edilir.

Tədqiqat obyektı. İrriqasiya sistemləri və yamacda inşa edilən kanallardır. İrriqasiya sistemləri və kanallar haqqında məlumatlar ədəbiyyat materiallarının toplanması, sistemləşdirilməsi və təhlili əsasında həyata keçirilmişdir.

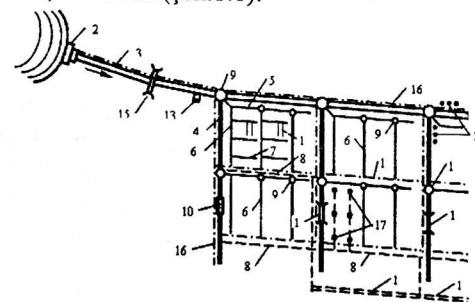
Təhlil və müzakirələr. İrriqasiya sistemi suvarma suyunu su mənbəyindən götürüb onu nəql edərək ayrı-ayrı təsərrüfatlara (torpaq sahiblərinə) və onların əkin sahələrinə verilməsini (paylanmasını) təmin edən mühəndisi qurğular sistemi olub meliorasiya və su təsərrüfatı kompleksidir. Ümumi halda qəbul edilmiş qaydalara görə irriqasiya sistemlərinə müxtəlif tip kanallar (novlar, boru kəmərləri və s.), onların üzərində yerləşən hidrotexniki və köməkçi qurğular (su anbarları, baş sugötürən qurğular, hidroqovşaqlar, subartezian və artezian quyuları, nasos stansiyaları, sərf və səviyyə tənzimləyici qurğular, suburaxan qurğular, sudüşürənlər, cəldaxıdanlar, akveduklar, dükerlər, mühafizə bəndləri, sahilqoruyucu və məcra tənzimləyici qurğular, selötürücülər, sutullayıcılar, körpülər, keçidər, yollar və s.), qoruyucu meşə zolaqları, xidməti və yaşayış binaları, emalatxanalar, anbarlar, rabitə və nəqliyyat vasitələri, hidrometriya (suölçmə) məntəqələri, yeraltı suların rejiminə nəzarət üçün müşahidə quyuları və kollektar-drenaj şəbəkələri daxil edilir [1, 2, 7, 11, 12, 13, 14].

Kollektor-drenaj şəbəkəsinin konstruksiyası, iş prinsipi və təyinatı irriqasiya sistemindən fərqləndiyi üçün o, sərbəst və müstəqil sistem kimi qəbul edilməlidir.

İrriqasiya sistemləri açıq (torpaq və üzlüklə təmin olunmuş yerüstü kanallar və onların üzərində yerləşən hidrotexniki qurğular), qapalı (boru kəmərləri və onların armaturaları) və kombinə edilmiş (həm açıq, həm də qapalı sistem) şəkildə inşa edilir.

Suvarılan ərazinin sahəsindən (bu sahə 0,1 hektardan 100 min hektarlara qədər dəyişə bilər) və su mənbəyinin yerləşmə vəziyyətindən (mənbə suvarılan ərazilərdən uzaqda, yaxında və bilavasitə suvarılacaq ərazidə yerləşə bilər) asılı olaraq iri və kiçik irriqasiya sistemlərinə bölünür. Bu bölgü irriqasiya sisteminin faydalı iş əmsalının və onun etibarlılığının təyin edilməsində mühüm rol oynayır.

İri irriqasiya sistemi sugötürən (baş) qurğudan, magistral (ana) kanaldan, təsərrüfatlararası (I dərəcəli paylayıcı), təsərrüfatdaxili (II dərəcəli paylayıcı), sahə paylayıcı (III dərəcəli) və müvəqqəti kanallardan, su toplayıcıdan, səviyyə və sərf tənzimləyən və suölçən qurğulardan (hidrodüyünlərdən), sudüşürəndən, cəldaxıdandan, dükerdən, körpülərdən, keçidlərdən, yollardan və kommunikasiya xətlərindən, tuneldən və akvedukdan (əlaqələndirici qurğulardan) ibarətdir (şəkl.1.1).



Şəkl. 1. İri irriqasiya sisteminin planda yerləşmə sxemi:

1-su mənbəyi; 2-sugötürən baş qurğu; 3-magistral kanal; 4- təsərrüfatlararası paylayıcı kanal (I dərəcəli kanal); 5-təsərrüfatdaxili kanal (II dərəcəli kanal); 6- sahə kanalı (III dərəcəli kanal); 7- müvəqqəti kanal; 8- sutoplayıcı; 9-hidrodüyünlər; 10-sudüşürən və ya cəldaxıdan; 11-akveduk; 12-düker; 13-sutullayıcı; 14- müvəqqəti arxlar; 15-selötürən; 16-yol; 17-drenaj şəbəkəsi; 18-kollektor; 19-meşə zolağı.

İri irriqasiya sistemlərinin əsas qurğusu (elementi) magistral və müxtəlif dərəcəli (yuxarıda qeyd edilən) kanallardır. Bu kanallar üzərində inşa edilən digər hidrotexniki qurğular irriqasiya sisteminin armaturaları hesab edilir [12].

Sugötürən qurğu irriqasiya sisteminin baş qurğusu adlanır və onun əsas təyinatı suvarma suyunu su mənbəyindən götürüb, durulducuya, oradan isə magistral kanala verməkdən ibarətdir.

Magistral kanal ona daxil olan suvarma suyunu nəql edərək onu təsərrüfatlararası (I dərəcəli) kanallara ötürür. Təsərrüfatlararası kanallar suvarma suyunu nəql edərək onu təsərrüfatdaxili (II dərəcəli) kanallara paylayır. Təsərrüfatdaxili kanallar suvarma suyunu

nəql edərək sahələrarası paylayıcı kanallarına ötürür və suvarma suyu oradan sahə və ya müvəqqəti kanallara paylayır. Sahə kanallarından su müvəqqəti kanallara, oradan isə suvarma arxlarına, şırımlara və ya zolaqlara verilir.

Təsərrüfatlararası kanalların magistral kanalla, təsərrüfatdaxili kanalların təsərrüfatlararası kanallarla, sahə paylayıcı kanalların təsərrüfatdaxili kanallarla birləşdiyi yerlərdə suvarma suyunu digər kanallara ötürmək, onun səviyyəsini və sərfini tənzimləmək, həmçinin sərfini ölçmək üçün hidrodüyünlər inşa edilir.

İrriqasiya sistemi bütünlüklə baş qurğu və hidrodüyünlər vasitəsilə idarə olunur.

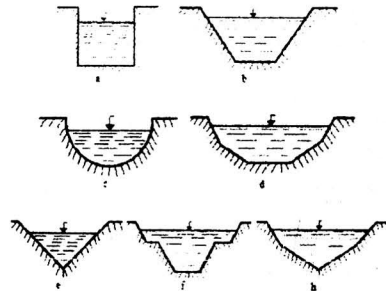
Yerin relyefindən, kanalların dərə, təpə, yol, yarıq və sair maneələrlə kəsişmə yerlərindən asılı olaraq magistral və təsərrüfatlararası kanalların

trassalarında, suburaxanlar, sudüşürənlər, cəldaxıdanlar, tunellər, düker və akveduklar inşa edilir. Bütün bu qurğular əlaqələndirici qurğular adlanır [1, 8,10,15,16].

Kanallarda baş verə biləcək qəzaların (qəflətən kanalda su səviyyəsini qalxması və daşma yaranan hallarda) qarşısını almaq üçün onların üzərində sutullayıcı qurğular tikilir (şək.1).

İri irriqasiya sistemində bütün kanallar açıq formada inşa edilir. Eyni zamanda magistral və I dərəcəli kanallar açıq, II və III dərəcəli kanallar qarışıq, həm açıq, həm də qapalı (borulardan ibarət) inşa edilə bilər. Kiçik irriqasiya sistemində bütün kanallar həm açıq, həm də qapalı formada tikilə bilər.

Kanalların keçdiyi ərazilərin torpaq-qrunt şəraitindən (gilli, qumlu, qaya və s. qarışıq suxurlardan) asılı olaraq onların en kəsiyi düzbucaq, trapesiya, parabola (yarımdairə), poliqonal, üçbucaq və s. formalarda inşa edilir (şək.2). Düzbucaq formalı kanallar adətən qaya qruntlarda inşa edilir. Üçbucaq formalı kanallar suvarma aparılan tarlada kanalqazan maşınlar vasitəsilə çəkilir, onlar müvəqqəti kanallar adlanır və vegetasiya dövründə istifadə olunur.

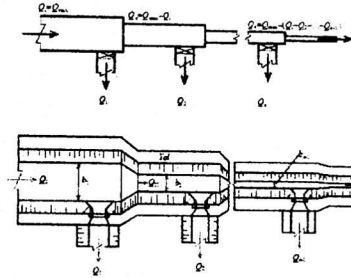


Şək. 2. Kanalların en kəşik formaları: a-düzbucaqlı; b-trapesiyavari; c-parabolik və ya yarımdairəvi; d-poliqonal profili; e-üçbucaq formalı; f-berməli trapesiyavari; h-yataqvari.

Poliqonal və yataqvari formalı kanallar adətən gəmiçilik-nəqliyyat məqsədilə istifadə olunur. Gəmiçilikdə həmçinin en kəsiyi trapesiya şəkilli olan kanallardan da istifadə edilir.

Araşdırmalar göstərir ki, praktikada adətən magistral, I və II dərəcəli paylayıcı kanalların en kəşik ölçüləri trassası boyu sabit saxlanılır. Bu da kanalın tikinti dəyərini artırmaqla bərabər onun istismarını çətinləşdirir. Qeyd edilən nöqsanı aradan qaldırmaq üçün suvarma məqsədilə istifadə edilən magistral, I və II dərəcəli kanalların en kəşik ölçüləri onların trassası boyu dəyişkən qəbul etmək lazımdır (şək.3).

Bu zaman kanalın hidravlik hesabı maksimal və su paylayıcı hidrodüyünlərdən götürülən sərfərə əsasən aparılır. Məsələn, kanalın başlanğıc (birinci) hissəsindən birinci hidrodüyünə qədər olan hissə üçün kanalın en kəşik ölçüləri maksimal (farsirovka) sərfə (Q_{max}), ikinci hissədən üçüncü hissəyə qədər olan məsafə üçün birinci hidrodüyündən ikinci hidrodüyünə qədər olan maksimal sərfə I dərəcəli kanalın sərfinin fərqinə, yəni $Q_I = Q_{max} - Q_1$ (burada Q_1 – birinci dərəcəli paylayıcı kanalın sərfidir), üçüncü hissəsində kanalın en kəşik ölçüləri onun ikinci hissədəki sərfə ikinci paylayıcı kanalın sərfə fərqinə görə aparılır.



Şək.3. Magistral kanalın və ya I dərəcəli paylayıcı kanalın plan-sxemi.

Beləliklə, kanalın hissələr üzrə sərfi:

$$\text{I hissə üçün } Q_I = Q_{max};$$

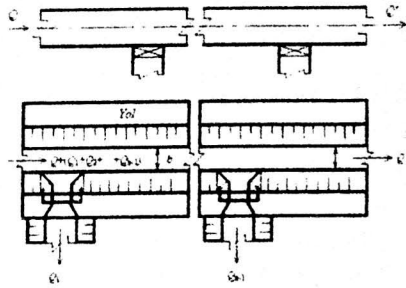
$$\text{II hissə üçün } Q_{II} = Q_{max} - Q_1;$$

$$\text{III hissə üçün } Q_{III} = Q_{max} - (Q_1 + Q_2);$$

$$n\text{-ci hissə üçün } Q_n = Q_{max} - (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{n-1})$$

təyin edilir və kanalın ayrı-ayrı hissələrinin en kəşik ölçüləri bu sərfərə görə hesablanır.

Çoxsaylı məqsədlərlə (suvarma, nəqliyyat (gəmiçilik), idman, balıqçılıq, çimərlik və s.) istifadə edilən kanalların en kəşik ölçüləri onların trassası boyu dəyişdirilmir (şək.4).



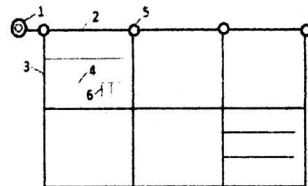
Şəkil 4. Çox təyinatlı (suvarma, nəqliyyat (gəmiçilik), balıqçılıq, idman, çimərlik və s. məqsədlər üçün istifadə olunan) kanalın plan-sxemi.

Magistral. I, II və III dərəcəli kanalların en kəsiyi əksər hallarda trapesiya formasında icra edilir. Belə en kəsiyə malik olan kanallar əlverişli hidravliki parametrlərə mənsub olub dayanıqlığı ilə fərqlənir.

En kəsik formasından asılı olmayaraq torpaq məcralı (üzlənməmiş) bütün kanallar uzun müddət işlədikdən sonra onların en kəsiyi parabolik forma alır.

Kiçik irriqasiya sistemləri açıq və qapalı şəkildə inşa edilə bilər. Kiçik irriqasiya sistemində sugötürən qurğu (bu qurğu subartezian quyuları, təzyiqli boru kəməri və yüksək ərazilərdən keçən yamaclarda inşa edilmiş kanallar üzərində qurulmuş suqəbuledici qurğular ola bilər) paylayıcı müvəqqəti kanal və su bölüşdürücü hidrodüyün daxildir. Kiçik irriqasiya sistemlərindən biri şəkil.5-də əks etdirilmişdir.

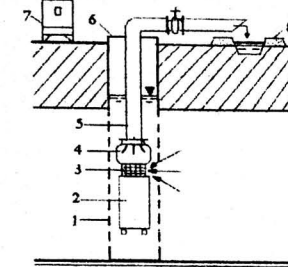
Bu sistem subartezian quyularından (baş sugötürən qurğu), açıq paylayıcı (bu qapalı boru kəməridə ola bilər) kanaldan, hidrodüyündən və müvəqqəti kanaldan ibarətdir (şəkil.5, 6).



Şəkil 5. Kiçik açıq irriqasiya sisteminin planı:
1 - subartezian quyusu; 2 - açıq paylayıcı kanal; 3 - müvəqqəti kanal;
4 - şırımlar; 5 - hidrodüyün; 6 - şırım.

Dalma nasosu suyu quyudan götürüb paylayıcı kanala vurur (şəkil.6) su axını ilə paylayıcı kanaldan müvəqqəti kanallara paylanır. Müvəqqəti kanaldan su suvarma arxlarına, şırımlara və ya zolaqlara axıdılır. Əgər kənd təsərrüfatı bitkiləri cərgə üsulu ilə əkilib-becərilirsə (məsələn, pambıq, üzüm, meyvə ağacları və s.), onda suvarma suyu

şırımlara, əgər kənd təsərrüfatı bitkiləri zolaq üsulu ilə əkilib-becərilirsə (məsələn, taxıl, yonca və s.), onda su zolaqlara verilir.



Şəkil 6. Subartezian quyusunun sxemi:
1 - quyunun süzgəci; 2 - nasosun mühərriki; 3 - nasosun sorma zonası; 4 - nasos;
5 - vurucu boru; 6 - quyusu; 7 - enerji mənbəyi və idarəetmə şkafları; 8 - kanal

Kiçik açıq irriqasiya sistemində suvarma texnikası kimi yağışyağdıran maşınlardan istifadə edilən halda suvarma suyu müvəqqəti kanala verilir və oradan yağışyağdıran maşın suyu götürüb bitkilərə çiləyir.

Kiçik qapalı irriqasiya sistemi su quyusundan, dalma nasosundan (və ya bir neçə dalma nasoslarından), I paylayıcı və II dərəcəli boru kəməridən, onların üzərində yerləşən tənzimləyici siyrtmələrdən və hidrantlardan ibarətdir.

Dalma nasosu suyu quyudan götürüb təzyiqli altında I dərəcəli paylayıcı boru kəmərinə vurur, oradan su II dərəcəli boru kəmərinə ötürülür. II dərəcəli boru kəməri üzərindəki hidrantlardan suya yağışyağdıran maşınlar, çiləyicilərə, damcı sistminə və s. verilir, ya da şırım və ya zolaqlara axıdılır.

Kiçik qapalı və ya açıq irriqasiya sistemlərində su mənbəyi kimi basqılı boru kəməri və ya yamacda inşa edilmiş magistral və ya müxtəlif dərəcəli kanallar ola bilər.

Qapalı irriqasiya sistemlərində kanalların en kəsiyi dairə və ya ellips formasında olur və onlar müxtəlif materiallardan hazırlanmış borulardan inşa edilir. Belə kanallarda suyun səviyyəsini tənzimləməyə ehtiyac qalmır. Su paylayıcı kanallara (boru kəmərlərinə) verildikən siyrtmələrdən istifadə olunur. Siyrtmələr vasitəsilə boru kəməridə suyun basqısı və sərfi tənzimlənir. Hidrodüyünlərdə suyun sərfini (miqdarını-həcmi) ölçmək üçün paylayıcı kanallar (borular) üzərində suölçən cihazlar, hidravliki zərbəni söndürmək üçün enerji söndürən qurğu, sistemdən havanı xaric etmək üçün vantuz quraşdırılır. Suyu suvarma texnikasına vermək üçün əkin sahəsində quraşdırılmış hidrantlarından istifadə olunur.

Təhlillər göstərir ki, qapalı irriqasiya sisteminin istismarı asan olsada, onun səmərəli işləməsi üçün lil və digər gətirmələrdən azad olunmuş təmiz su tələb olunur. Lakin əksər su mənbələrində sular lillidir və ya asılı gətirmələrlə zəngindir.

Azərbaycanda tam qapalı irriqasiya sistemi yoxdur. Yalnız Taxtakörpü su anbarının xidmət göstərdiyi Xızı, Siyəzən və Dəvəçi rayonlarının ərazisində yarım qapalı irriqasiya sistemi bu yaxınlarda istifadəyə (2016-cı ildə) verilmişdir. Sistemin işi, demək olar ki, öyrənilməmişdir.

Ənənəvi açıq irriqasiya sistemləri ölkəmizdə geniş yayılmışdır. Lakin buna baxmayaraq onlardan daha səmərəli istifadə və onların idarə olunma prinsipləri axıra qədər tədqiq edilməmişdir.

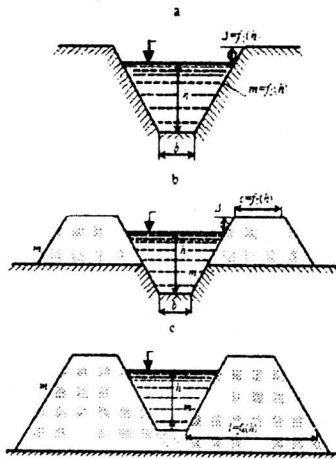
Bir qayda olaraq irriqasiya sistemində kanalların iş rejimi onların suvarma suyuna olan tələbatə görə müəyyən edilir. Kanalların iş rejimi dedikdə suyun tələbatçıya nə vaxt və hansı həcmdə (sərfdə) verilməsi başa düşülür. Bu zaman kanalların işi, onlarda axıdılan (nəql edilən) suyun dərinliyini, səviyyəsini idarə etməklə nizamlanır. Demək olar ki, kanalların bütün hidravlik parametrləri və effektiv işləməsi kanallarda axıdılan suyun dərinliyindən asılı olaraq dəyişir.

Ümumi halda kanalların layihə ölçüləri (tikinti dərinliyi t və yamaclıq əmsalı m), suyun sürəti (v), sərfi (Q), canlı en kəsiyin sahəsi (ω), mailliyi (i) və digər göstəriciləri funksional olaraq kanalda axan suyun dərinliyindən asılıdır:

$$m=f_1(h), t=f_2(h), v=f_3(h), Q=f_4(h), \omega=f_5(h), i=f_6(h) \quad (1)$$

İrriqasiya kanallarının dayanıqlığı (sürüşməyə, uçma və dağılmaya davamlılığı) suyun dərinliyi və süzülmə prosesi ilə birbaşa əlaqədardır.

Yerin relyefindən və mailliyindən asılı olaraq kanallar tam qazmada, yarıqazma – yarıttökmədə və tam tökmədə inşa edilir (şəkl.7).

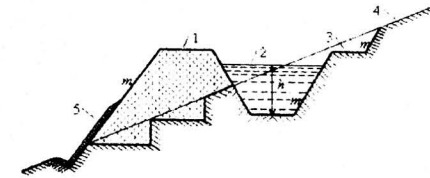


Şəkl.7. Qazma və tökmədə tikilən kanalların en kəsiyi: a – tam qazma; b – yarıqazma-yarıttökmə; c – tam tökmə.

Yarıqazma-yarıttökmə və tam tökmədə inşa edilən kanalların dayanıqlığına xələl gətirməmək üçün həmin kanallarda su səviyyəsinin düzgün idarə olunması müstəsna əhəmiyyət kəsb edir.

Praktikada təsadüf edilən hallardan biri də magistral və ya digər dərəcəli kanalların dağ yamacından keçməsi və orada inşa edilməsidir. Yamacda kanalın çəkilməsi olduqca mürəkkəb və məsuliyyətli məsələdir. Belə şəraitdə kanalın dayanıqlığı və kanalaltı ərazidə yerləşən yaşayış məntəqələrinin, əkin sahələrinin, kommunikasiya xətlərinin və s. təhlükəsizliyi tam təmin edilməlidir.

Qeyd edilən şəraitdə, əsasən sərt yamacda kanalın konstruksiyası və en kəsiyi haqqında müxtəlif təkliflər mövcuddur [1, 12, 14]. Lakin bu təklif edilən konstruksiyalar çatışmazlıqlardan xali deyil. Məsələn, bu təkliflərə görə kanalın bir tərəfi tökmə qurultda inşa edilir (şəkl.8).



Şəkl.8. Yamacda inşa edilən kanalın en kəsiyi [12, 14]. 1-kanalın tökmə dambası; 2-kanal; 3-berma; 4-yamac; 5-süzülməyə qarşı beton üzülük.

Kanalın yarıqazmada, düzbucaqlı beton divarlı, yarımtunel formada və novlar üzərində tikilməsi barədə təkliflər texniki-iqtisadi cəhətdən dayanıqlıq və təhlükəsizlik baxımından tam əsaslandırılmamışdır. Təklif edilən konstruksiyalarda istismar yolları nəzərdə tutulmur.

Təcrübə göstərir ki, ən yüksək keyfiyyətə malik tikinti materiallarından istifadə edilən halda belə, kanalın yamaclarından və yatağından (dibindən) sızma gedir, yəni süzmə prosesi baş verir. Ona görə də kanalın uçma təhlükəsi artır. Belə hadisə praktikada müşahidə edilmişdir. Ələlxüsus çökən və şişən lős quruntlarda təhlükə daha da artır.

Məlum kanalın çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, kanalın dibindən və yamaclarından süzən sular qurğunun dayanıqlığının azalmasına, tez bir zamanda dağılmasına və kanal altında yerləşən yaşayış məntəqələrinin və obyektlərin su altında qalmasına gətirib çıxara bilər. Eyni zamanda kanalın keçdiyi ərazi, yəni yamac sürüşməyə meyilli olan halda belə konstruksiyalı kanalın tikilməsinə ümumiyyətlə icazə verilmir.

Sürüşməyə meyilli dağ yamacında tam qazmada inşa edilən və en kəsiyi trapesiya formalı prizmatik məcralı kanal da məlumdur [17].

Məlum kanal sürüşməyə meyilli və çökən qrunnt kütləsi üzərində inşa edildiyindən, həm kanalın, həm də onun üst tərəfində yerləşən sürüşməyə meyilli qrunnt kütləsinin dayanıqlığı aşağı hissədə yerləşən qrunnt kütləsi hesabına təmin edilir. Lakin kanaldan süzən sular dayaq kimi nəzərdə tutulan qrunnt kütləsinin tam islanmasına səbəb olur və bu da həmin qrunnt kütləsinin daxilində ilişmə qüvvəsinin azalmasına, dayanaqlığının itirilməsinə, son nəticədə isə yamacın sürüşməsinə və kanalın uçub-dağılmasına gətirib çıxarır. Digər tərəfdən kanaldan yuxarıda yerləşən sürüşməyə meyilli qrunnt kütləsinin dayanıqlığı da heç bir əlavə qurğu ilə, məsələn, istinad divarı və ya kanalın özünün konstruktiv həlli ilə təmin edilməmişdir. Ona görə də yamacda qrunnt kütləsinin sürüşmə təhlükəsi daima gözlənilir, ələxüsus şiddətli yağıntılar zamanı bu təhlükə daha da artır. Eyni zamanda şiddətli yağıntılar baş verən halda yamacdan axan sel suları və onun gətirmə materialları maneəsiz olaraq birbaşa kanala daxil olaraq onun lil və kənar əşyalarla dolmasına və vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına səbəb olur. Məlum kanal şişən və çökən lős qrunntlarda da işləmək qabiliyyətinə malik deyil. Belə ki, kanal yatağında nəmlik artanda və azalanda kanalın şişmə və çökməsi baş verir və bu da yatağın yuyulmasına və dağılmasına gətirib çıxarır. Göründüyü kimi sürüşməyə meyilli dağ yamacında inşa edilən məlum kanal konstruktiv cəhətdən natamamdır və həm yamacın, həm də kanalın dayanıqlığı təmin olunmamışdır.

Sürüşən, çökən və şişən qrunntlara malik dağ yamaclarında (ətəklərində) inşa edilən kanalın dayanıqlığını, uzun ömürlülüyünü və etibarlılığını artırmaq məqsədi ilə yeni kanal işlənilib hazırlanmışdır [18].

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün şişmə və çökmə prosesini aradan qaldırmaq üçün kanalın yatağına və yamaclarında amortizasiya döşəyi yaradılmış, kanaldan süzən suların qarşısını almaq üçün amortizasiya döşəyinin üstünə sukeçirməyən materialdan ekran çəkilmişdir. Sürüşmənin qarşısını almaq üçün kanalın dibində və cinahlarında şpuntu yerləşdirilmiş və dib şpuntu müəyyən edilmiş məsafələrdən bir dayanıqlı ana süxura pərçim edilmiş svaylarla əlaqələndirilmişdir. Yamacdan axan sel sularını tutmaq və əsas kanala daxil olmasının qarşısını almaq üçün berma-yolun yamaca tərəf hissəsində küvet çəkilmiş, yamacdan axan suların kinetik enerjisini söndürmək və küvetə kənar əşyaların daxil olmasının qarşısını almaq üçün onun yuxarı-yamac tərəfində meşə-kol zolağı salınmışdır. Qış dövründə yağıntılar zamanı nəmlənmiş kanal yatağında qrunntun çökmə və qabarması nəticəsində dəmir-beton üzlüyün dağılmasının qarşısını almaq və kanalın yatağına süzmə yolu ilə toplanmış qrunnt sularını kənarlaşdırmaq üçün dib şpuntu yanında drenaj tikilmişdir.

Kanalın en kəşik üzrə ümumi görünüşü şəkil 9-da təsvir edilmişdir.

İrriqasiya kanalı, en kəsiyi trapesiya formalı prizmatik məcradan 1 ibarət olub, kanal üzlüyünün 2 cinahları və dibi şpuntlarla 3 təchiz edilmiş, üzlüyün altında tökmə

materialdan amortizasiya döşəyi 4 yaradılıb üstünə sukeçirməyən ekran 5 çəkilmişdir. Dib şpuntu 3 ana süxura 6 pərçim edilmiş svaylarla 7 əlaqələndirilib yanında drenaj 8 yerləşdirilmişdir. Kanalın sol sahilində dağ yamacının 9 aşağı tərəfində istismar yolu 10, kanalın sağ sahilində isə berma-yol 11 yaradılıb yanında sel sularını tutmaq və kənar etmək üçün küvet 12 çəkilmiş və sahilində meşə-kol zolağı 13 salınmışdır.

Kanal aşağıdakı kimi işləyir:

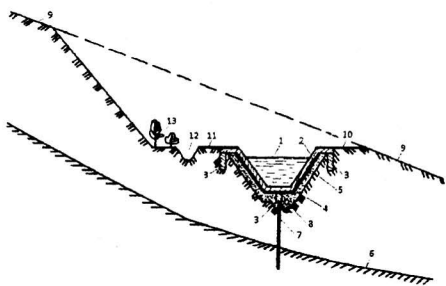
Kanalın məcrasına 1 su mənbəyindən tələb olunan miqdarda su buraxılır və su öz axarı ilə kanalın dəmir-beton üzlüyü 2 ilə hərəkət edərək tələb olunan yerə çatdırılır. Kanalda su nəql olunan zaman dəmir-beton üzlükdən 2 süzülən suların qarşısı amortizasiya döşəyi 4 üzərinə döşənməmiş sukeçirməyən ekran 5 vasitəsilə alınır və kanalın yatağını təşkil edən qrunntun nəmlənməsini aradan qaldırır. Kanalın keçdiyi yamacın sürüşməyə meyilli kütləsi yağıntılar zamanı nəmlənir və yamacın 9 sürüşmə təhlükəsi yaranır. Bu zaman kanalın cinahlarında və dibində yerləşdirilmiş dayaz şpuntu 3, həmçinin ana süxura 6 pərçim edilmiş svaylar 7 sürüşmənin qarşısını alır. Yağıntılar hesabına kanalın altına (yatağına) yığılan sızan sular onun dibinə və yamaclarına döşənməmiş amortizasiya edən tökmə materiallar vasitəsilə süzülüb drenaja 8 daxil olur və oradan kənar edilir. Şiddətli leysan zamanı yamacdan 9 axan sular meşə-kol zolağına 13, oradan isə küvetə 12 daxil olur, bu zaman selin gətirdiyi kənar əşyalar (lil, daş qırıntıları və parçaları, ağac budaq və kötükləri, çör-çöp və s.) meşə-kol zolağı vasitəsilə tutulur və selin kinetik enerjisi söndürülür, sel suları küvetə daxil olub əsas kanala axmadan xaric edilir. Bununla da kanalın lillənmə və kənar əşyalarla dolma təhlükəsi aradan qaldırılır. Kanalın və onun üzərində yerləşən qurğuları (suburaxanı, nizamlayıcı şülüzləri və s.) istismar etmək üçün istismar yolundan 10 və berma-yoldan 11 istifadə olunur. Berma-yol 11 həm də kanalın dayanıqlığını artırır.

Amortizasiya döşəyi 4 və dib şpuntu 3 kanalın məcrasını təşkil edən qrunnt çökən və ya şişən halda qabarma və çökmə deformasiyalarını öz üzərinə götürür və nəticədə kanalın dəmir-beton 2 üzlüyünün, bütövlükdə isə kanalın və onu üzərindəki hidrotexniki qurğuların zədələnməsinin qarşısını alır.

Məlum kanallarla müqayisədə təklif edilən kanal daha mükəmməl konstruksiyaya və xarakteristikalara malikdir, o sələflərindən fərqli olaraq ən mürəkkəb geoloji və hidrogeoloji şəraitlərdə - sürüşməyə meyilli sərt yamaclarda, şişən və çökən qrunntlarda istifadə oluna bilir. Məlum kanallarla müqayisədə təklif edilən kanalın alt tərəfində yerləşən yaşayış məntəqələrinin və digər obyektlərin mühafizəsi tam təmin olunur, onun uçma və dağılma təhlükəsi yoxdur, bu kanalda sızma itkiləri olmadığında onun faydalı iş əmsalı 0,99-1,00 arasında dəyişir, lil və digər kənar əşyalar hesabına onun lillənmə təhlükəsi olmadığından istismar xərcləri minimuma enir.

Sərt yamacdan trassası keçən kiçik sərfə malik kanalı iri diametrlı borulardan inşa etmək daha məqsədəuyğundur. Bu zaman kanalın sərt yamacdan keçən hissəsində mailliyi artırmaq lazımdır ki, tələb olunan və ya hesabi sərfi nəql etmək mümkün, həmçinin, boruların diametri iqtisadi cəhətdən daha əlverişli olsun.

İrriqasiya sistemlərinin mövcud istismar qaydalarına görə sistemi təşkil edən kanallar müxtəlif rejimlərdə işləyir. Böyük irriqasiya sistemlərində magistral və I dərəcəli kanallar müxtəlif məqsədlər üçün məsələn, balıqçılıq, nəqliyyat, energetika, su təchizatı, çimərlik, turizm və s. üçün istifadə edildiyindən onlar il boyu – fasiləsiz işləməlidir. Lakin elə magistral kanallar vardır ki, onların digər su hövzəsinə və ya su mənbəyinə çıxışı olmur. Məsələn, belə kanallara Yuxarı Şirvan kanalı, Baş Mil və Baş Muğan kanalları, Sabir adına kanal və digər magistral kanallar aid etmək olar. Buna baxmayaraq həmin kanallar da il boyu işləməli olurlar. Lakin onların sərfi tənzimlənilir və onlarla tələb olunan miqdarda su axıdır. Bu tip kanalların iş rejimi tam öyrənilməmişdir.



Şək. 9. Yamacda inşa edilən kanalın en kəsiyi:

- 1 – prizmatik məcrə; 2 – dəmir-beton üzülük; 3 – şpunt; 4 – amortizasiya döşəyi;
5 – sukeçirməyən ekran; 6 – ana süxur; 7 – svay; 8 – drenaj; 9 – yamac;
10 – istismar yolu; 11 – berma-yol; 12 – küvet; 13 – meşə-kol zolağı.

İrriqasiya sisteminin II və III dərəcəli kanalları fasilələrlə işləyir. Arat və vegetasiya dövrlərində, həmçinin şorlaşmış torpaqlar yuyulan zaman bu kanallar işə salınır, yəni həmin kanallarla suvarma suyu əkin sahələrinə (tarlalara) çatdırılır.

Nəticələr:

1. Beləliklə, irriqasiya sistemləri və onları təşkil edən armaturaların (hidrotexniki qurğuların) təyinatı, konstruksiya və iş prinsipləri haqqında əldə edilən məlumatlar onların daha səmərəli idarə olunması və etibarlıqlarının yüksəldilməsi üzrə model və metodların hazırlanmasına imkan verir.

2. İndiyə kimi elmə məlum olan irriqasiya kanallarının konstruksiyaları və iş prinsipləri öyrənilərək və onların çatışmayan cəhətlərini aşkar etmək yolu ilə sürüşməyə

meyilli, çökən və batan qruntlarda tətbiq etmək üçün yeni irriqasiya kanalı işlənmişdir.

3. Suvarma əkinçiliyində istifadə edilən irriqasiya sistemləri, onların konstruksiyaları və iş prinsipləri haqqında icmal tərtib edilmiş, elmi sahənin perspektiv inkişafını təmin etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən ümumiləşdirmə aparılmışdır.

4. Alınmış nəticələr fundamental, tətbiqi və axtarış-inovasiya yönümlü elmi-tədqiqat işlərində, layihə təşkilatlarında və tədris müəssisələrində istifadə oluna bilər.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. Bağırov Ş.N. Suvarma meliorasiyası. - Bakı: Maarif, 1985, - 300 s.
2. Bağırov S.İ., Məmmədov A.Q. Kanallar və onların üzərindəki hidrotexniki qurğular. - Bakı: Maarif, 1983, - 244 s.
3. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastri. - Bakı: Azərneşr, 2006, - 272 s.
4. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. Ensiklopediya: Meliorasiya və su təsərrüfatı. - Bakı: “Radius” nəş., 2016, - 632 s.
5. Həsənov S.T. Su təsərrüfatında dolayısı ilə baş verən enerji itkiləri //AzETHvəMİ EİB-nin elmi əsərlər toplusu. XXIX cild. – Bakı: Elm, 2009, -s.479-487.
6. Алимов А.К. Ирригационные каналы и их влияние на экологическую обстановку. – Баку: Элм, 1996, - 92 с.
7. Богушевский А.А., Голованов А.И., Кутергин В.А. и др. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. – М.: Колос, 1981, - 375 с.
8. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения. – М.: Колос, 1968, - 464 с.
9. Исрафилов Г.Ю. Грунтовые воды Кура-Араксинской низменности. – Баку: Maarif, 1972, - 206 с.
10. Замарин Е.А. Проектирование гидротехнических сооружений. – М.: Сельхозгиз, 1952-1961, - 202+228 с.
11. Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. – М.: Колос, 1981, - 328 с.
12. Костяков А.Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз, 1960, - 624 с.
13. Костяков А.Н. Избранные труды. Том I и II. М.: Сельхозгиз, - 808+744 с.
14. Маслов Б.С., Минаев И.В., Губер К.В. Справочник по мелиорации. – М.: Росагропромиздат, 1989, - 384 с.
15. Мелиорация и водное хозяйство. 4 Сооружения: Справочник / Под ред. П.А. Полад-заде. – М.: Агропромиздат, 1987, - 464 с.
16. Румянцев И.С., Мацея В.Ф. Гидротехнические сооружения. – М.: Агропромиздат, 1988, - 430 с.
17. Həsənov S.T., Rüstəmov Y.İ. İxtiraya Patent № İ 2020 0052, МПК E02B 13/00 (2006.01), Bülleten № 1, 31.01.2020-ci il.
18. Гришин М.М., Слисский С.М., Антипов А.И. и др. Гидротехнические сооружения. Часть 2. М.: Высшая школа, 1979, - стр. 208-210.

ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КАНАЛЫ НА КОСОГОРЕ

Резюме. В статье на косогоре систематизированы и обобщены конструктивные особенности и принципы работы ирригационных систем и каналов, а также изложена конструкция нового канала, поостренного на косогоре.

Ключевые слова: ирригационные системы, косогоре, оползне, просадка, набухание, канал, конструкция, принцип работы.

IRRIGATION SYSTEMS AND CANALS BUILT ON THE SLOPE

Summary. In the article, information on irrigation systems and construction of canals, work principles were systematized and the new construction of the canal built on the mountain slope was described.

Keywords: irrigation system, mountain, slope, sliding, swelling, collapse, canal, construction, work principle.

Redaksiyaya daxil olma: 30.11-2020-ci il

Təkrar işlənməyə göndərilmə: 04.12-2020-ci il

Çapa qəbul edilmə: 10.12-2020-ci il