

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN MEMARLIQ VƏ İNŞAAT UNİVERSİTETİ**

Əlyazması hüququnda

ƏBİLOV RƏŞAD SƏFFAN OĞLU

**ƏLVERİŞLİ KONSTRUKSİYALI DAĞ ÇAYI
SUQƏBULEDİCİSİNİN YARADILMASI VƏ
ONUN TƏDQİQATI**

İxtisas: 3305.08 – “Hidrotexniki tikinti”

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKI – 2016

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

АБИЛОВ РАШАД САФФАН ОГЛЫ

**РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИЙ
ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ГОРНЫХ
РЕК И ЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Специальность: 3305.08 – “Гидротехническое строительство”

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**Диссертации на соискание учёной степени доктора
философии по технике**

ВАКУ – 2016

Dissertasiya Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı ASC-nin Azərbaycan “Hidrotexnika və Meliorasiya” Elm İstehsalat Birliyində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

t.e.d.prof. F.B.Bəşirov

Rəsmi opponentlər:

t.e.d.prof. B.H.Əliyev

t.ü.f.d., b.e.i. Ş.S.Quliyev

Aparıcı təşkilat:

“Azdövsütəslayihə” İnstitutu

Müdafiə “04” noyabr 2016-cı il saat 12⁰⁰-da Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetində fəaliyyət göstərən D 02.042 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az.1073/1, Bakı ş., A.Sultanova küç., 11, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, I tədris korpusu, iclas salonu, otaq 317.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “___” _____ 2016-cı ildə göndərilmişdir.

D 02.042

Dissertasiya Şurasının elmi katibi,

f.r.ü.f.d., dos.:

A.M.İsayev

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Ərazimizdəki 8000-ə kimi çayların əksəriyyəti dağ və dağətəyi zonalarda yerləşir, onlar axınlarının il boyu kəskin dəyişkənliyi və külli miqdarda lil gətirmələri ilə xarakterikdir. Yuxarıda göstərilənlərlə bağlı dağ çaylarının irriqasiya və digər məqsədlər üçün mənimsənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də, Respublikamızın, o cümlədən Lənkəran subtropik zonasının dağ çaylarının üzərində müxtəlif konstruksiyalı suqəbuledicilər tikilmiş və uzun müddətdir ki, istismar olunurlar. Lakin çoxillik istismar praktikası göstərir ki, həmin suqəbuledicilərin konstruksiyaları mürəkkəb olub: onlar çay axınının daha lilli alt qatından qidalanırlar. Bununla bağlı mövcud dağ suqəbuledicilərinin yenidən qurulması, eləcə də daha sadə, yığcam, yüngül və optimal konstruksiyalı qurğuların işlənilib hazırlanması, onların hesabat metodikalarının təkmilləşdirilməsi çox aktualdır.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Tədqiqatların başlıca məqsədi Lənkəran subtropik rayonunun dağ və dağətəyi çay zonalarından axınının bir hissəsinin götürülməsini təmin edən dağ suqəbuledicisinin sadə, yığcam, yüngül və optimal konstruksiyasının işlənilib yaradılması olub, onun hesablanması və layihələndirilməsi tövsiyələrinin hazırlanmasından ibarətdir. Bu məqsədlə tədqiqatlarda aşağıdakı məsələlər araşdırılıb öyrənilmişdir:

-Azərbaycanın cənub bölgəsində yerləşən dağ çaylarının bərk və su axınlarının rejimlərinə aid hidroloji məlumatların yığılıb sistemləşdirilmiş analizi və qısa xarakteristikalarının müəyyənləşdirilməsi;

-mövcud dağ suqəbuledicilərinin konstruksiyaları və istismarı praktikası materialları, habelə onların tədqiqatları haqqında ədəbi

irsin toplanıb tənqidi təhlilinin verilməsi, belə suqəbuledicilərin hidravliki hesabları və layihələndirilməsi tövsiyələrinin analizi;

-nəzərdə tutulan suqəbuledicinin əlverişli konstruksiyasının işlənməsi, onun istifadə olunması ilə su qovşağı elementlərinin mümkün olan komponovkası sxemləri variantlarının hazırlanıb müqayisəli analizlə seçilməsi;

-təklif olunmuş yeni konstruksiyalı dağ suqəbuledicisinin model qurğusunun tikilməsi və onun üzərində lazımi sınaq təcrübələrinin, eləcə də hidravliki tədqiqatların aparılması, alınmış nəticələrin işlənilib analizinin verilməsi;

-dağ çayı suqəbuledicisinin elmi əsaslandırılmasının nəzəri tədqiqatlarının aparılması və alınan nəticələrin eksperimental tədqiqatların məlumatları ilə müqayisə edilib yoxlanılması və digər müqayisəli analizlərin yerinə yetirilməsi;

-işlənən yeni konstruksiyalı dağ çayı suqəbuledicisinin hesablanması və layihələndirilməsi üçün elmi əsaslanmış tövsiyələrin hazırlanması.

Tədqiqat obyektı. Dağ və dağətəyi hissələrindən su götürmək üçün nəzərdə tutulan yeni ялвершли даь сугябуледисисидир. Тядгигатлар Азярбайсан “Щидротехника вя Мелиорасийа” Елм-Истещсалат Бирлийинин “Щидротехники гурьулар” лабораторийасында тикилмиш даь сугябуледисисинин моделинин лабораторийа тясрцбьялари вя Лянкяран зонасынын даь чайларынын щидроморфоложи, еляся дя бярк эятирмялари фраксияларынын натурادا öyrənilməsi əsasında yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatın metodikası. Qarşıya qoyulan məsələlərin həllinə nail olmaq məqsədilə dağ çaylarının su və bərk axınlarının hidroloji məlumatları sistemləşdirilərək analiz edilmiş, mövcud

dağ tipli suqəbuledicilərin konstruksiyaları və iş rejimlərinə aid mövcud ədəbiyyatda, eləcə də əvvəllər aparılmış oxşar tədqiqatların nəticələri təhlil olunmuş, seçilmiş bəzi dağ çaylarının lil gətirmələri və məcra çöküntülərinin tərkibi öyrənilmişdir, dağ suqəbuledicisinin əlverişli konstruksiyası işlənmiş və onun model qurğusu tikilərək müvafiq ölçü cihazları ilə təchiz olunmuşdur. Model qurğusunda axtarış və əsas tədqiqatlar proqrama uyğun olaraq tam həcmdə yerinə yetirilmişdir.

İşin elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq dağ suqəbuledicisinin ən əlverişli konstruksiyası işlənilib hazırlanmış, onun su buraxma qabiliyyəti, dəhlizinin lillərdən hidravlik yuyulması öyrənilmiş, qurğunun çaydan sugötürmə əmsalı, sugötürən yarığın və suaşırın bəndin sərf əmsalları təyin olunmuşdur.

Təklif olunmuş suqəbuledicinin ən çox layihələndirilməsi və onun tikilməsi üçün Lənkəran zonasında dağ çaylarının bərk axın rejimlərinin nəzərə alınması üçün hidravlik parametrləri müəyyənləşdirilmişdir.

Müdafiə olunan müddəalar: Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar bunlardır

1. Dağ suqəbuledicisinin işlənilib hazırlanmış yeni konstruksiyası.

2. Təklif olunmuş suqəbuledicinin hidravliki və digər konstruktiv parametrlərinin təyin edilməsi üçün dəqiqləşdirilib və müqayisəli işləmələrlə araşdırılıb tövsiyyə olunan ifadələr. Bu ifadələrin tərkib hissəsini təşkil edən əmsalların təcrübi və nəzəri tədqiqatlarla dəqiqləşdirilmiş qiymətləri.

3. Lənkəran subtropik zonasının xarakter dağ çaylarının dib gətirmələri və məcra çöküntülərinin fraksiyaları tərkibinin hesabat parametrlərinin qiymətləndirilməsi tövsiyələri.

4. İşlənib hazırlanmış yeni konstruksiyalı sadə, yığcam, yüngül və optimal dağ suqəbuledicisinin parametrlərinin hesablanması və layihəndirilməsinin elmi əsaslandırılmış tövsiyələri.

Praktiki əhəmiyyəti. İşin praktiki əhəmiyyəti çayların dağ və dağətəyi mənbələrindən irriqasiya, energetika və su təchizatının suya tələbatı qrafikinə uyğun su sərfinin fasiləsiz, dayanıqlı və etibarlı götürülməsinin təmin edilməsindən ibarətdir.

İşin aprobeiasyası. Dissertasiya Azərbaycan “Hidrotexnika və Meliorasiya” Elmi İstehsalat Birliyinin Elmi Şurasının “Hidrotexnika və suvarma” bölməsində (2007-2015), “Fövqəladə hallarda ekologiya və texnologiya problemləri” II Beynəlxalq Simpoziumda (2002), «Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi» V Beynəlxalq Elmi Konfransında (2004), «Lənkəran regionunun iqtisadi inkişaf problemləri» Respublika Simpoziumunda (2003) məruzə edilmişdir və bəyənilmişdir.

Dərc edilmiş işlər. Dissertasiyanın əsas məzmunu 2 kitab, 16 elmi məqalələrdə dərc olunmuşdur. Təklif olunmuş əlverişli konstruksiyalı dağ çayı suqəbuledicisinə 1 ixtiraya Azərbaycan Respublikasının patenti alınmışdır (980064 Bakı 14.10.1998-ci il). Bir ədəd “suqəbuledici qurğu” 20130080 faydalı modelə və bir ədəd “Eksperimental model qurğusu” 2016010 faydalı modelə Az Patentin müsbət nəticəsi verilmişdir.

Dissertasiyanın həcmi və quruluşu. Dissertasiya beş fəsil, nəticələr, istifadə edilmiş ədəbiyyat (105) materiallarından ibarətdir. Ümumi həcmi 141 səhifədir, o cümlədən 16 cədvəl 13 şəkil vardır.

İşin əsas məzmunu

Birinci fəsildə dağ suqəbuledicisinin konstruktiv elementləri, onların xüsusiyyətləri və istismarı rejimlərinin öyrənilməsi məqsədilə

aparılmış tədqiqatların müasir vəziyyətinin araşdırılması nəticələrinin təhlili verilir.

Uzun illər aparılan eksperimental və nəzəri tədqiqatların nəticəsində E.A.Zamarin, Y.Ə.İbad-zadə, S.T.Altunin, N.D.Danelyev, V.V.Fandeyev, F.B.Bəşirov, B.M.Əhmədov, Ə.Ş.Məmmədov, Ş.S. Boboxidze, S.Q. Melik-Nubarov, F.S.Salahov, İ.M.Kolesnikov, A.İ.Arikova, K.F.Artamanov, A.M.Muxamedov, T.Q.Qeqeliya, I.Y.Andreyçuk, U.R.Mirzəzadə, A.I.Çavtorayev və başqaları dağ suqəbuledicilərinin mövcud konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsi təkliflərini verib, onların çoxsaylı yeni müxtəlif konstruksiyalarını işləyib hazırlamış, eləcə də bu qurğuların çay məcralarında yerinin seçilməsi, tikilməsi və istismarı gedişində baş verən məcrə dəyişmələrinin proqnozlaşdırılması, ayrı-ayrı mərhələlər üzrə dib gətirmələrilə mübarizənin aparılması və digər problemlərin həlli tövsiyyələrini hazırlamışlar. Bu tədqiqatların nəticələrinə əsasən dağ suqəbuledicilərinin fasiləsiz və dayanıqlı olaraq çaylardan suyu götürməsi həmin çayların lil gətirmələrinə qarşı aparılan mübarizənin yerinə yetirilməsi şəraitində təmin olunur.

Mövcud dağ suqəbuledicilərin əsas çatışmamazlıqlarından biri, onların çay axınının lil gətirmələrilə daha çox qatışıq olan alt qatından qidalanmalarıdır. Onların əsas konstruktiv elementi dib şəbəkəsi olub, müxtəlif en kəsikli millərdən düzəldilir və bəndin astanası qaşında yerləşdirilir. Dağ suqəbuledicilərinin işini yaxşılaşdırmaq və onların çay axınının yuxarı qatından qidalanmasını təmin etmək məqsədilə aralıq divarların yan səthində və daxilində nov düzəldilmiş, eləcə də məcranın dibindən müəyyən hündürlükdə qaldırılmış divarların üzərində yerləşdirilir. Dib şəbəkəsinin zibillənməsini azaltmaq üçün onların qarşısında sferik səthli xüsusi konstruksiyalar da düzəldilir. Göstərilən tədbirlərin suqəbuledicilərin

hidravliki iş rejimini nisbətən yüngülləşdirməsinə baxmayaraq, sugötürən şəbəkənin zibillənməsi prosesi saxlanılır və burada çay axınının tutulması pisləşir. Dib şəbəkələrinin mexanizmlərlə və hidravliki təmizlənməsi məqsədilə çoxlu təkliflər verilib. Natur şəraitində bu təkliflər özünü doğrultmur və şəbəkələrin əksəriyyəti ağır zəhmət tələb edən əl işlərilə təmizlənilir. Ona görə də, son illərdə dağ suqəbuledicilərinin şəbəkəsiz digər konstruksiyalarının, o cümlədən axının üst qatından qidalanan novlu, sipərli və başqa tipləri işlənilib hazırlanmışdır.

Dağ suqəbuledicilərinin mövcud konstruksiyalarının və hidravliki iş rejimlərinin xarakteristikalarının, eləcə də onların hesabatlarının yerinə yetirilməsi üçün hazırda istifadə olunan tövsiyələrin geniş analizi nəticələrinə əsaslanaraq dissertasiyanın mövzusunun tədqiqatları məsələləri seçilib müəyyənləşdirilmiş və həmin tədqiqatların aparılması metodikası işlənilib hazırlanmışdır.

İkinci fəsildə Lənkəran subtropik zonasının xarakter çaylarının hidroloji məlumatları və burada apardığımız müşahidələrin nəticələrinin analizi verilmişdir. Həmin çayların su və bərk axınları, onların məcrələrinin morfometrik parametrləri, dib gətirmələri və məcra çöküntülərinin fraksiyaları tərkibinin hesabat parametrlərinin müəyyənləşdirilməsinin əsaslandırılması, məcranın dayanıqlığı və dib gətirmələrinin hərəkətinin xüsusiyyətləri məsələləri öyrənilib araşdırılmışdır.

Göstərilənlərlə bərabər Lənkəran, Viləş, Təngərü, Astara və Veravul çaylarının məcra gətirmələrinin fraksiyaları tərkibini öyrənmək üçün xüsusi natur tədqiqatları yerinə yetirilib. Məcra gətirmələrinin fraksiyaları tərkibinin orta diametrini aşağıdakı ifadədən hesablamaq məqsədə uyğundur:

$$d_{or} = \frac{\sum \rho_i (d_i)_{or}}{1000} \quad (1)$$

Burada ρ_i - lillərin mexanalizlə təyin edilib qruplaşdırılmış tərkibinin faizlə miqdarı; $(d_i)_{or}$ - həmin qruplar üzrə fraksiyaların orta diametridir.

Lənkəran zonası çaylarının məcra gətirmələrinin fraksiyalarının öyrənilməsi üçün apardığımız natur tədqiqatlarının nəticəsi əsasında aşağıdakılar müəyyənləşdirilib: (1)-dən d_{or} -nın qiyməti 20,6...28,8 mm təşkil edir. Lənkəran zonası çaylarının lil gətirmələri və məcra çöküntülərinin tərkibinin hesabat parametrlərinin F.B.Bəşirovun aşağıdakı ifadələrindən tapılması tövsiyyə olunur:

$$d_{mak} = \frac{\rho_b \cdot \rho_s (d_s - d_b)^2}{\rho_{or}^2 (d_b - d_{min})} + d_s, \quad (2)$$

$$= \frac{[\rho_{or} (d_s + d_b)]}{\rho_{or} (d_s)} \quad (3)$$

$$\ln d_{or} = \frac{\frac{\ln A_1}{\ln A_2} [(\ln d_2)^2 - 5 (\ln d_2)^2 + 4 \ln d_2 \cdot 1 \ln d_2] + 2 [(\ln d_2)^2 + 2 \ln d_2 \cdot 1 \ln d_2 - 2 (\ln d_2)^2]}{\frac{5}{\ln A_2} [\ln d_2 (\ln A_1 + \ln A_2) - \ln A_{or} (\ln d_2 + \ln d_2)]} \quad (4)$$

(2), (3) və (4)-də ρ_b -lil tərkibinin başlanğıc diametri d_b -dən kiçik fraksiyalarının miqdarı; ρ_s -lil tərkibinin son diametri d_s -dan böyük fraksiyalarının miqdarı; ρ_{or} -lil tərkibinin d_b və d_s arasındakı miqdarı; d_{min} -lil tərkibinin ən kiçik fraksiyalarının diametri;

$$A_1 = \rho_b / (d_b - d_{min}); A_2 = \rho_s / (d_{max} - d_s); A_{or} = \rho_{or} / (d_s - d_b);$$

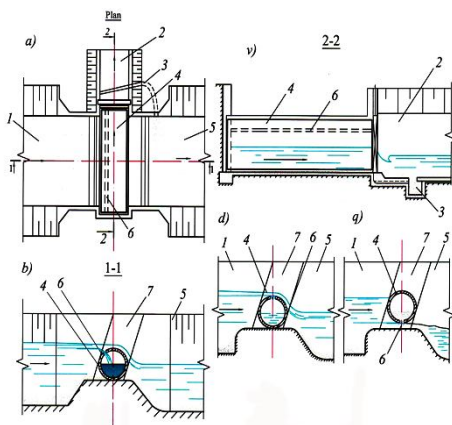
$$d_1 = (d_b + d_{\min})/2; d_2 = (d_s + d_{\max})/2;$$

Lənkəran çayının məcrə gətirmələrinin fraksiyalarının orta diametri (1) dən 28,8 mm, (4)-dən isə 27,38 mm hesablanıb bir-birindən, 9,8 % fərqlənirlər.

Üçüncü fəsildə bizim tərəfimizdən işlənib hazırlanmış yeni tipli dağ suqəbuledicisinin konstruksiyası xüsusiyyətləri, onun hidravliki modelləşdirilməsi nəticələri, model qurğusunun təsnifatı və tədqiqatlarının yerinə yetirilməsi metodikasının əsas müddəaları şərh olunmuşdur.

Dissertasiyada təklif olunan suqəbuledici oxşar digər qurğularla müqayisədə aşağıdakı üstünlüklərə malikdir: əsasən çayın üst qatından qidalanır və çayın dib gətirmələrinin sistemə keçməsi ehtimalı çox azdır; çayın mejen axınının tamam tutulmasını təmin edir; yuxarı byefdə çökən lillərin vaxtaşırı yuyulub təmizlənməsinə imkan verir; daşqın axınını məcranın sıxışdırılmaması şəraitində suqəbuledicinin məntəqəsindən aşağı byefə ötürülür; çayın buzlaşma və şaxəli buz axınlarında suqəbuledicinin normal işi pəzuldür; üzən cisimlərin suqəbulediciyə düşməsi ehtimalı yoxdur.

Dissertasiya işinin tələb olunan tədqiqatlarının yerinə yetirilməsi üçün təklif olunmuş dağ suqəbuledicisinin eksperimental model qurğusu düzəldilib. Az “H və M” EİB-nin “Hidrotexniki qurğular”



yerləşmə sxemi və onun komponentləri.

- 1-yuxarı byef; 2-suaparan kanal; 3-dib gətirmələrini tutan xəndək; 4-diyircəkli silindrik sipər; 5-aşağı byef; 6-suqəbuledici yarıq; 7-diyircəkli sipərin diyirləndiyi açıqlıq.*

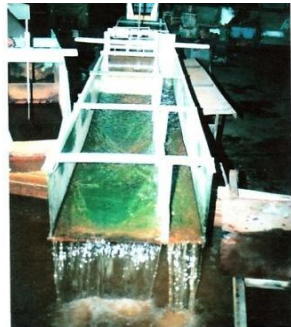
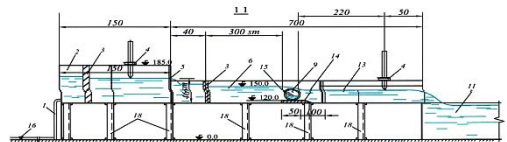
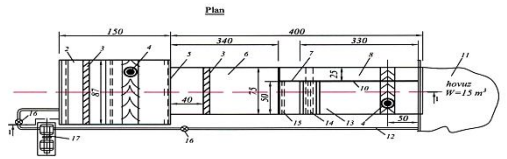
laboratoriyasının pavilionunda tikilmişdir.

Dağ suqəbuledicisinin eksperimental model qurğusu natura və model şəraiti üçün Frud ədədinin identikliyi və Reynolds ədədinin oxşarlığının gözlənməsilə $Re > Re_c$, şərtindən hidravliki modelləşmə

miqyasının $\lambda=15$ qiymətinə uyğun düzəldilmişdir və burada metal lövhə, orqanik şəffaf şüşə, eləcə də hamarlanıb cilalanmış taxtdan istifadə olunub. Şəkil 1-də dağ suqəbuledicisinin model qurğusunun planı və uzununa kəsiyi verilmişdir. Bu şəkildən görüldüyü kimi diyircəkli silindrik sipərdən 9 ibarət suqəbuledici hündürlüyü 0,4 m, eni 0,75 m və uzunluğu 7,0 m olan düzbucaqlı novun içərisində yerləşdirilib. Silindrik sipər 9 qalınlığı 3 mm olan şəffaf orqanik şüşədən düzəldilib, onun səthində uzununu boyu sugötürən yarıq 15 açılmışdır. Silindrik sipərin 9 uzunluğu 50 sm və diametri 20 sm-dir. Sugötürən yarığın 15 eni 20 mm-dən 10 mm-ə kimi dəyişir. Novun girişindən 3,4 m məsafədə, onun içərisində eni 50 sm və hündürlüyü 10 sm olan bənd 14 düzəldilib. Eksperimental model qurğusunun görünüşü şəkil 3-də göstərilir.

Şəkil 2. Tədqiqatların eksperimental model qurğusu.

- 1 – nasosun vurma borusu;
- 2 – metal çən;
- 3 – söndürücü şəbəkələr;
- 4 – iynəli səviyyə ölçənlər;
- 5 – ölçü suaşıranı;
- 6 – metal nov – yuxarı byef;
- 7 – nizamlayıcı sipər;
- 8 – suaparan nov (kanal);
- 9 – diyircəkli silindrik suqəbuledici sipər;
- 10 – aralıq divar;



11 – ümumi su hovuzu;

12 – nasosun suvurma borusu;

13 – metal nov – aşağı byef; 14 – bənd; 15 – suqəbulediciyə axının töküldüyü yarıq; 16 – siyirtmə; 17 – nasos;

18 – metal dayaqlar

Dördüncü fəsildə təklif olunmuş yeni konstruksiyalı dağ suqəbuledicisinin eksperimental model qurğusunun suqəbuledicisinin eksperimental tədqiqatlarının nəticələri verilmişdir. **Şəkil 3. Dağ suqəbuledicisinin eksperimental model qurğusunun görünüşü.**

Dağ suqəbuledicisinin hidravliki rejimi silindrik siperin səthindəki sugötürən yarığın üfqi müstəviyə görə 45° , 90° və 120° bucaq altında yerləşməsində öyrənilib. Bu hal suqəbuledicinin natur şəraitindəki $0,52...6.27 \text{ m}^3/\text{san}$ su sərfinə uyğun işini xarakterizə edir.

Eksperimental tədqiqatların nəticələri göstərir ki, təklif olunmuş suqəbuledicinin saburaxma qabiliyyəti sugötürən yarığın ölçülərindən, yatım bucağından, çay axınından, boğulan byefdə yaranan basqıdan, eləcə də digər faktorlardan asılıdır. Təcrübədən alınmış məlumatların nəticələrinin işlənmiş analizinə əsasən çayın müxtəlif hidroloji rejimlərində dağ suqəbuledicisinin sugötürmə əmsalı 0,21-dən 1-ə kimi dəyişir. Sugötürən yarıq boğulan və boğulmayan hidravliki rejimlərdə işləyə bilər. Sugötürən yarıq nazik divarlı suaşırın kimi işləyərkən boğulmayan hidravliki rejimdə olur və onun astanasında böhran dərinlik yaranır. Boğulmayan hidravliki rejimdə işləyən sugötürən yarığın sərf əmsalı 0,33-dən 0,48-ə kimi dəyişir. Çayın böyük axınlarında bu hal üçün sugötürən yarığın sərf əmsalı əsasən $0,5...0,628$ yaranır.

Tədqiqatların məlumatlarının işləmələri nəticələrinin analizi əsasında müəyyənləşdirilib ki, suqəbuledicinin dəhlizi böyü axın basqısız rejimdə olub onun səthi düşmə əyrisi kimi formalaşır. Dəhlizin çıxışında suyun dərinliyi aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$\frac{h_d}{d} = 1,55 \frac{h_{b,d}}{d} - 0,92 \left(\frac{h_{b,d}}{d} \right)^2 + 0,025, \quad (5)$$

burada h_b -dəhlizin çıxışında suyun dərinliyi;

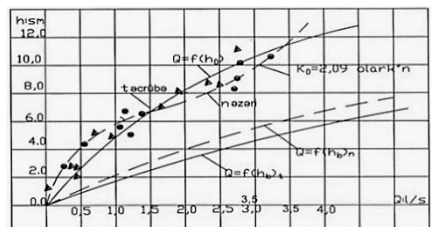
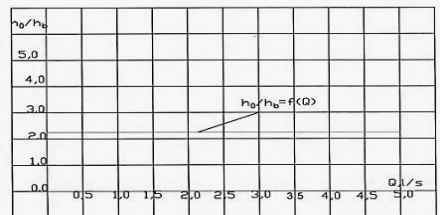
d -silindrik sipərin diametri; $h_{b,d}$ -eni d olan düzbucaqlı en kəsikli məcrada böhran dərinlik, $h_{b,d} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{gd^2}}$;

Q -suqəbuledicinin sərfi; $\alpha=1,1$; $g=9,81 \text{ m}^2/\text{san}$.

Dəhlizin çıxışında suyun dərinliklərinin (5) və təcrübələrlə təyin olunmuş qiymətləri ilə yaxşı uzlaşır, onların fərqi 11%-dən artıq olmur.

Dəhlizin başlanğıcı və çıxışdakı suyun dərinlikləri h_0 və h_b -nin nisbətinin h_0/h_b -nin dəyişməsi xarakteri öyrənilib və onun dəyişməsi qrafiki şəkil 4-də verilib.

Şəkil 4. Suqəbuledicinin başlanğıcında axının h_0 dərinliyinin böhran h_b dərinliyinə nisbətinin suyun sərfindən asılı dəyişməsi qrafiki



Şəkil 5. Suqəbuledicinin dəhlizinin sonu və başlanğıcındakı $Q=f(h_b)$ və $Q=f(h_0)$ müqayisəli qrafikləri.

Suqəbuledicinin dəhliz boyu axının sürətinin qiyməti və onun dəyişməsi xarakterini öyrənmək məqsədilə geniş miqyasda tədqiqatlar aparılmışdır.

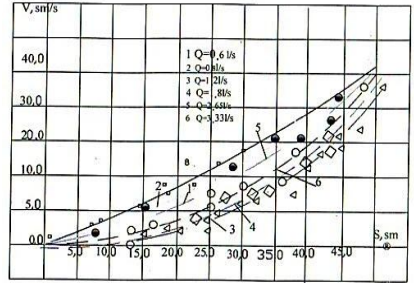
13

Dəhliz boyu axının sürətinin dəyişməsi xarakteri şəkil 6-da göstərilir. Onun ayrı – ayrı məntəqələrində axının sürətini bu ifadədən hesablamaq olar:

$$v = v_b \left(\frac{x}{s} \right)^n \quad (6)$$

Şəkil 6. Suqəbuledicininm dəhlizi uzunluğunu axının sürətinin dəyişməsi qrafikləri

Burada v_b -dəhlizin çıxışında suyun böhran sürəti;
 s -dəhlizin uzunluğu;
 x -dəhlizin başlanğıcından hesabat məntəqəsinə kimi məsafə;
 n -üst göstəricisidir. $n \leq 1,0$ hesabatda $n=0,6$ götürülür.



Dəhlizdə axının sürətinin (6)-dan hesablanmış və təcrübələrdə ölçülmüş qiymətləri bir-birini təsdiqləyir və onların fərqi 3...8% təşkil edir.

Beşinci fəsildə dağ suqəbuledicisinin hidravliki parametrlərinin müəyyənləşdirilməsinin nəzəri əsaslandırılması ilə bağlı aparılan tədqiqatların nəticələri şərh olunub. Suqəbuledicinin dəhlizi boyu suyun axını dəyişən şərtlə hərəkət edir. Dəhlizin dibi mailliyi $i \geq 0$ və bura sugötürən yarıqdan tökülən axının xüsusi sərfi $q = \text{const}$ və yaxud

$q \neq \text{const}$ ola bilər. Dəhlizin elementar hissəsində axının hərəkət miqdarının dəyişməsindən axının hərəkəti tənliyinin ifadəsini aşağıdakı formada yazmaq olar:

$$Q^2 + g\omega (\omega y_f - \omega_b y_b) = 0 \quad (7)$$

Sonuncu ifadədən dəhlizin istənilən məntəqəsindən axının dərinliyi seçmə üsulla təyin edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, dəhlizdə axının digər hidravliki parametrlərinin məlum ifadələrlə hesablamaq çətinlik törətmir. Suqəbuledicinin su sərfinin $1,45 \dots 2,92 \text{ m}^3/\text{san}$ qiymətlərində dəhlizin ayn-ayrı məntəqələrində (7)-lə seçilmiş və təcrübələrlə təyin olunmuş axının dərinlikləri bir-birlərini tamamilə təsdiqləyirlər.

Digər tərəfdən dəhlizin elementar dx hissəsi üçün axının xüsusi enerjisinin dəyişməsindən yazmaq olar:

$$- \frac{dh}{dx} = \frac{d\mathfrak{E}}{dx} + \frac{d}{dx} \left(\frac{v^2}{2g} \right), \quad (8)$$

burada dh/dx , $d\mathfrak{E}/dx$ və $d(v^2/2g)/dx$ axın boyu suyun dərinliyi, enerjisi və sürət basqısının dəyişmələrini ifadə edirlər.

Dəhlizə tökülən suyun xüsusi sərfini $q = \text{const}$, $d\mathfrak{E}/dx = i_f = i_0$ qəbul edərək (8)-i inteqrallayıb, uzununa dib mailliyi $i = i_0$ olarkən suyun dərinliyi üçün alınır:

$$h = h_0 - \frac{q^2}{2g} \left(\frac{v}{\omega} \right)^2, \quad (9)$$

Lakin $i \neq 0$ olan halda isə (9) aşağıdakı formada ifadə olunur:

$$h = h_0 - \frac{q^2}{2g} \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - ix \quad (10)$$

(10)-la hesablanmış axının dərinlikləri təcrübələrdən alınan dərinliklərdən $\pm 1,2 \dots 11,3\%$ fərqlənir.

Yuxarı byefin lil gətirmələrinin həcmi aşağıdakı ifadədən müəyyənləşdirilir:

$$W = \frac{S_0 - S_s}{\rho} Q t \quad (11)$$

Burada $S_0 - S_s$ -suyun yuxarı byefin başlanğıcı və sonunda lillikləri;

$$Q - \text{axının sərfi};$$

$$\rho - \text{lil gətirmələrinin sıxlığı, } \rho = 1,45 \text{ t/m}^3;$$

t -lillənmə müddətidir.

Hidrodüyünün yuxarı byefinin lillənmə müddətini bu ifadədən təyin etmək olar:

$$t = \frac{0,5\rho \left[1,33h_{max}^2 \left(\frac{1}{\sin\beta} + m_0 \right) + B_2 H_2 \right] L}{(S_0 - S_s) Q}, \quad (12)$$

burada h_{max} -boğulan byefin başlanğıcındakı çay məcrasında suyun dərinliyi;

m_0 – islanmış yatağın yamac əmsalı;

β – məcranın yamacının yatım bucağı,

B_2, H_2 – boğulan byefin sonunda məcranın eni və silindrik siperin qarşısında suyun dərinliyidir.

NƏTİCƏLƏR

1. Lənkəran subtropik zonasında yerləşən və müxtəlif hidroloji rejimləri xarakteristikaları ilə fərqlənən çoxsaylı çayların axınlarının 90%-i yağış axınları hesabına formalaşır. Həmin çayların axınları il boyu qeyri – bərabər paylanır, onların 23%-i qışda, 33%-i yazda, 5%-i yay və 39%-i payızda formalaşır.

2. Lənkəran zonası çaylarının lil gətirmələrinin hesabat parametrlərini (1), (2), (3) və (4)-dən təyin etmək olar. Lil gətirmələrinin tərkibinin fraksiyalarının orta diametri (4)-dən 27,38 mm, (1)-dən isə 20,6...28,8 mm təşkil edib, bir – birini təsdiqləyirlər. Lakin (4) düsturu gətirmələrinin tərkibinin fraksiyalarına görə dəyişməsi qanunauyğunluğundan əsaslandırılıb alınmışdır və həmin düsturdan istifadə olunması daha məqsədyönlüdür.

3. Təklif olunmuş dağ suqəbuledicisi çay məcrasına perpendikulyar yerləşdirilmiş diyircəkli silindrik sipərdən ibarətdir. bu sipərin uzunluğu, onun xarici səthində sugötürən yarıq açılmış, daxilində isə suqəbuledicisinin dəhlizi konstruksiya olunub.

4. Dağ suqəbuledicisinin model qurğusu düzəldilib tikilmişdir (şəkillər 1 və 2). Suqəbuledicinin hidravliki iş rejiminin öyrənilməsi məqsədilə aparılan çoxsaylı laboratoriya təcrübələrində boğulan byefdə çayın su sərfi 0,6; 0,83; 1,80; 2,0; 2,20; 4,65; 11,6 və 14,65 l/san. (naturada 0,52; 0,72; 1,56; 1,74; 1,92; 4,05; 10,5 və 12,78 m³/san), suqəbuledicinin su sərfi isə 0,6 l/san-dən 7,19 l/san-yə (naturada, 0,52...6,27 m³/san) kimi dəyişib. Eksperimental tədqiqatların nəticələri göstərir ki, çayın müxtəlif hidroloji rejimlərində, ayrı – ayrı ölçülərlə fərqlənən sugötürən yarığın yatım bucağı azaldıqca suqəbuledicinin çaydan sugötürmə qabiliyyəti artır.

5. Eksperimental tədqiqatlar göstərir ki, dağ suqəbuledicisinin sugötürən yarığı nazik divarlı suaşırın və yaxud deşikdən axın kimi işləyir, bu hallara uyğun onun sərf əmsalı 0,39...0,46 və yaxud 0,5...0,628 olur.

6. Təklif olunmuş suqəbuledicinin dəhlizi boğulmayan hidravliki rejimdə işləyir, onun uzunluğu boyu axının dərinliyi azalır, sürəti isə artır. Dəhlizin çıxışında böhran dərinlik yaranır və onun qiymətini (5)-dən hesablamaq olar. Suqəbuledicinin müxtəlif

sərfələrində dəhlizin başlanğıcında suyun dərinliyinin h_0 , onun çıxışdakı suyun dərinliyinə h_b olan nisbətindən dəyişməsi çox az olub, onun orta qiymətini $(h_0/h_b)_{or} = 2,05$ qəbul etmək olar (şəkil 4). Dəhliz boyu axının sürətini (6)-dan təyin etmək tövsiyə olunur.

7. Təklif olunan dağ suqəbuledicisinin dəhlizində axının hərəkət tənliyi (7) alınmışdır. Bu tənlikdən dəhlizin ayrı – ayrı məntəqələrində axının dərinliklərini seçmə üsulla hesablamaq mümkündür. Bundan başqa, dəhlizin uzunluğu boyu axının xüsusi enerjisinin dəyişməsindən, dəhlizin uzunluğu dib mailliyinin $i=0$ və $i>0$ hallarına uyğun axının dərinliyini hesablamaq üçün daha sadə (9) və (10) ifadələri çıxarılıb. bu ifadələrlə dəhliz boyu hesablanan dərinliklər təcrübələrdən alınan dərinliklərlə yaxşı uzlaşıb, onların fərqi $\pm 1,2...11,3\%$ -dir.

Dissertasiyanın əsas məzmununu aşağıdakı elmi məqalələrdə dərc edilmişdir

1. “Suqəbuledici qurğu”, Azərbaycan DE və TK-nin patenti 980064 14.10.1998, Bakı: (B.M.Əhmədov, A.Müslümov).
2. Lənkəran zonasında dağ çayları üzərində tikilən suqəbuledici qurğuların natura tədqiqatının nəticələri, / Beynəlxalq Elmi praktiki konfrans (BEPK) “İnsan və fəlakətlər” “Üçüncü minilliyin astanasında fəvqəladə hallarda insanların, cəmiyyətin təhlükəsizliyi, FH-nin idarə olunması və tədrisin təkmilləşdirilməsi problemləri”. Bakı: 17-18 sentyabr 2001-ci il s.187-189.
3. Yeni tipli suqəbuledicisinin konstruksiyasının bəzi xüsusiyyətləri, Beynəlxalq simpozium / Fəvqəladə hallarda ekologiya və texnologiya problemləri, Bakı: 8-10 oktyabr 2002- ci il s.244-246.
4. Lənkəran zonasında dağ çaylarının dib gətirmələrinin hərəkətə gəlməsi və axınla nəql olunmasının Şeldis və Boqardi kriteriyası, “Lənkəran rayonunun iqtisadi inkişaf problemləri” / Respublika

Simpoziumunun materialları, Lənkəran 26-27 sentyabr 2003-cü il s.107-109.

5. Dağ suqəbuledicilərinin əsas hidravliki parametrlərinin təyini üsullarına baxış, // Azərbaycan Aqrar elmi (elmi nəzəri jurnal), Bakı: 2004, № 6, s.238-240.

6. Silindrik sipərli dağ çayı suqəbuledicisinin hidravliki iş rejiminin öyrənilməsi, // Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı: 2006, № 9-10, s.132-133.

7. Lənkəran zonası çaylarının axınlarının formalaşması və onların hidroloji xüsusiyyətləri, // Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı 2010, № 6, s.130-132.

8. Dağ çaylarından təhlükəsiz su götürən yeni tipli suqəbuledicinin işlənilib hazırlanması, / Fövqəladə Hallar Riskinin azaldılması və HYOQO prinsipləri barədə tərəfdaşları məlumatlandırılması mövzusunda Beynəlxalq Simpoziumun materialları. 25-26 noyabr 2010-cu il, Bakı: s.144-149.

9. Разработки облегченной конструкции горного водозабора и результаты его экспериментальных исследований, / Грузинский Государственный Аграрный Университет. Сборник Научных Трудов, 2010, № 4, с.67-69.

10. Разработки облегченной конструкции горного водозабора и результаты его экспериментальных исследований, // Водные ресурсы и водопользование. № 7 (90) г.Астана.: 2011, с.39-41.

11. Dağ çayları üzərində tikilən suqəbuledici qurğuların yuxarı və aşağı byeflərində yaranan məcrə prosesləri və onların həlli yolları, //Azərbaycan Aqrar elmi (elmi nəzəri jurnal), Bakı: 2011, № 3, s.140-142.

12. Lənkəran zonası çayların axınlarının hidroenergetik mənimsənilməsi üçün silindrik sipərli suqəbuledici qurğunun

işlənməsi, // Su ehtiyatlarının səmərəli və kompleks istifadəsinin müasir problemləri. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Su Problemləri İnstitutu, Bakı: 2012, s.41-44.

13. Əlverişli konstruksiyalı dağ çayı suqəbuledicinin eksperimental tədqiqatlarının nəticələri, / Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu EİB, Elmi əsərlər Toplusu. XXXII cild, s.139-141, Bakı: 2012-ci il.

14. Dağ çaylarından sugötürən qurğular, Bakı: 2014, 152 s.

15. Lənkəran zonası çayları, Bakı 2014, 96 s.

16. Dağ çayı suqəbuledicisinin dəhlizində hidravliki parametrlərinin təyinin əsaslandırılması və tədqiqatlar, // Azərbaycan Aqrar elmi (elmi nəzəri jurnal), Bakı: 2014, № 4, s.152-155.

17. Yeni konstruksiyalı suqəbuledici qurğu, // Azərbaycan Aqrar elmi (elmi nəzəri jurnal), Bakı: 2015, № 1, s.171-174.

18. Водозабор для горных рек, // Гидротехника № 2, Санкт Петербург.: 2015, № 2 с. 64-66

19. Suqəbuledici qurğu, İxtiralar, sənaye nümunələri və faydalı model (Az. Patent), 20130080 müsbət nəticə.

20. Водозабор для горных рек, // Научный журнал Российского НИИПМ Проблем Мелиорации, Новочеркасск.: 2015г, № 3(19), с.150-158.

Абилов Рашад Саффан оглы

**РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИЙ
ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ГОРНЫХ РЕК И ЕГО
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Р Е З Ю М Е

В диссертационной работе представлены результаты проведенных многочисленных натурных и экспериментальных исследований по изучению гидрологических характеристик жидких и твердых стоков рек Ленкораньской субтропической зоны Азербайджана, а также с учетом их особенности разработана принципиально новой облегченной конструкций горного водозаборного сооружения. При этом рекомендуемый водозабор выполнен с использованием вальцового затвора, расположенный поперек русла реки и образующих низконапорная водозаборная-водосливная плотина с переменным порогом. На поверхности вальцового затвора по его длине сделано щели с разной ширины для осуществления водозабора из реки, а внутреннее пространство этого затвора используется сбора забираемой воды из реки и отвода ее в канал. Выполнена модельная установка предлагаемого водозабора и проведены соответствующие исследования по изученную гидравлического режима его работы при разных ширины и положении щели, а также галерей. В экспериментальных исследованиях расход воды водозабора был 0.6; 0.83; 1.80; 2.0; 2.20; 4.65; 11.6 и 14.65 л/с, что при выбранном масштабе моделирования $\lambda = 15$ для природы составляет 0.52; 0.72; 1.56; 1.74; 1.92; 4.05; 10.5 и 12.78 м³/с. На основании теоретических исследований и по результатам обработки данных экспериментальных опытов получены зависимости по определению глубины потока вдоль галерей и скорости воды в ней, параметров потока в начале и в конце галереи. Кроме того, в работе рекомендуются расчетные формулы для оценки наносного режима как водозабора, так и его верхнего бьефа.

Abilov Rashad Saffan oglu

**DEVELOPMENT OF RATIONAL CONSTRUCTION OF
DIVERSION FACILITY FOR MOUNTAIN RIVERS AND ITS
RESEARCH**

S U M M A R Y

In dissertation work the results of held numerous on location and experimental research on study of hydrological characteristics of liquid and hard flows of the river of Len Koran subtropical zone of Azerbaijan are given, also with consideration of their peculiarities the principally new released construction of mountain diversion facility is developed. The recommended water supply point is executed with usage of roller gate located lower of river-bed and forming low-pressured water supply-drain dam with changeable rapids. On the surface of the roller gate along its length the holes of different width are made for execution of water supply from the river, the inner space of the gate is applied for collecting of water taken from the river and diversion of it to the channel. The model installation of suggested water supply is worked out and the necessary research on study of hydraulic regime of its work at various widths mid location of hole, also galleries are held. In experimental research fine water flow of water supply point was 0.6; 0.83; 1.80; 2.0; 2.20; 4.65; 11.6 and 14.65 l/s, what in selected scale of the modelling $\lambda=15$ for location is 0.52; 0.72; 1.56; 1.74; 1.92; 4.05; 10.5 and 12.78 m³/s. On the basis of theoretical research and by results of the data processing of the experiments the dependences on determination of the depth of flow along the gallery and water speed in it, parameters of flow in the beginning and in the end of the gallery are got. Besides it, in the work the calculation formulas for estimation of pump regime of water supply point as well of its upper reach are recommended.