

2. Գ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՈՒՐԱՐՏՈՒԻ ԶՐԱՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԸ

Հայկական լեռնաշխարհում ջրաշինարարական մեծ աշխատանքներ են կատարվել դեռևս Ուրարտական պետության կազմավորումից առաջ։ Նոր քարի դարից ի վեր երկրագործները ծանոթ են եղել ոռոգման պարզունակ ձևերին։

Քասախ գետի հունում (էջմիածնի Մոխրաբլուրի մոտ) IV—III հազարամյակներում հողատարածությունների ջրածածկման նպատակով կալավադից կառուցվել է երեք պատվար, իսկ գետի վերին հոսանքում, ավելի կատարյալ համակարգ՝ առուններ, ցանքատարածությունները ոռոգելու համար [1, էջ 157]։

Արագածի ու Գեղամա լեռների լանջերին կառուցված են եղել բազմաթիվ լճեր՝ ձնհալքի, անձրևների և աղբյուրների ջրերի հոսքը կարգավորելու և առուններով ցանքատարածությունները ոռոգելու համար։ Արարատյան դաշտի հյուսիս-արևմտյան մասում և Արագածի լանջերին պրոֆեսոր Աշխարհբեկ Քալանթարը հայտնաբերել է մ.թ.ա. XVII—XVI դդ. կառուցված ոռոգման համակարգ. ութ մեծ և մի քանի փոքր արհեստական լճերում հավաքել են Արագածի ձնհալքի ջրերն ու 16 ջրանցքներով ոռոգել ցածրադիր հողերը [2]։

Պրոֆեսոր Անժուրը Մեծամորի հնադարյան մետաղագործական բնակավայրում (մ.թ.ա. III—I հազարամյակներ)՝ վերին Զելվա գյուղի մոտակայքում գտել է $7,20 \times 3,8$ մ չափերի մի քար, որի վրա փորագրված է ջրային համակարգի ուրվանկարը, լճերի, ջրանցքների ու բնակատեղիների նշումով։

Մ. Մ. Խաչատրյանը վերստին ուսումնասիրել է այդ համակարգը, գտել պրոֆեսոր Անժուրի հայտնաբերած քարը և համեմատելով Ա. Քալանթարի կազմած քարտեզի հետ, հանգել է այն եզրակացությանը, որ դրանք հիմնականում համընկնում են։ Լճերի և ջրանցքների մի մասը մինչև օրս շահագործվում է։ Քար լիճը, որ ամենամեծն է, գրավում է 12 հեկտար տարածություն և ունի 8 մ խորություն [3]։

Գեղամա լեռներում, Աղատ գետի Գողթ վտակի վրա կառուցված է

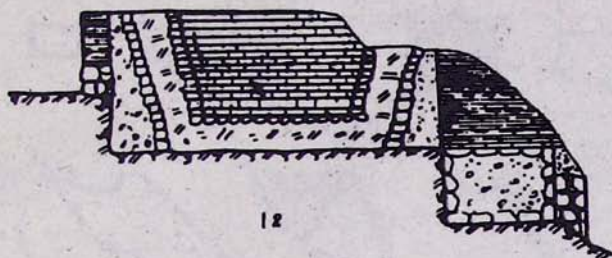
ալ՝ ազակավի պատվարով լիճ, որն ունի 90000 մ³ տարողություն և այսօր էլ ջուր է մատակարարում ցածրագիր այգիներին ու ցանքսերին [4]:

Ուշ բրոնզեդարյան ժամանակաշրջանին է պատկանում Կամոյի շերտի կանջադբյուր գյուղի բերդ-շենի ջրամատակարարման համալիրը՝ երկու հողային պատվարներով և առվով [5, էջ 25]: Կարելի է նշել նաև Շենգավիթի ու Կամոյի բերդ-շենների ստորերկրյա անցուղիները՝ գետում կառուցված դադտնի ջրընդունիչներից ջուր վերցնելու համար [6]:

Հենվելով ջրաշինարարական հարուստ փորձի վրա և օգտագործելով ստրուկների աշխատանքը, ուրարտական պետությունը կառուցել է ջրային համակարգեր՝ ջրամբարտակներ, առհեստական լճեր, վեր-

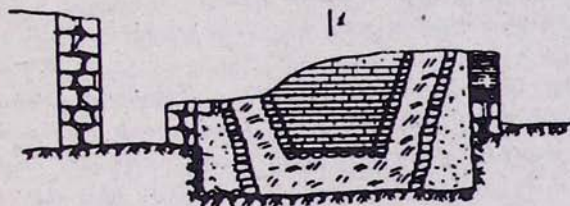
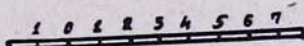
1-1

12



12

2-2



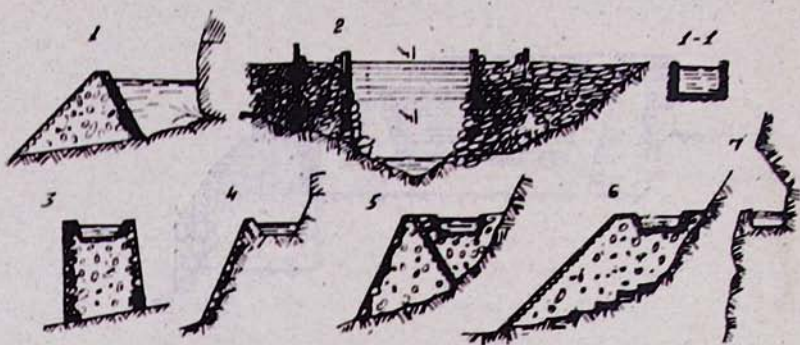
1

Նկ. 1. Արգիշտիխինիլի ջրամբարի կառվածքները

գետնյա և ստորերկրյա ջրանցքներ և նյւանցից ճյուղավորվող առուներ ու առվակներ: Ուրարտական թագավոր Մենուայի՝ Իշպուինիի որդու, կառուցած մեծ ջրանցքը, մինչև այժմ հայտնի սեպագիր արձանագրությունների համաձայն, Բիայնիլիի պետության ջրաշինարարական համալիր-

ներից առաջինն է՝ Այդ հսկա ջրանցքը, որ մեր օրերում էլ խմելու շուր է մատակարարում գյուղերին ու վան քաղաքին, ուղղում նրանց ցանքատարածությունները, խաղողի ու պտղատու աչիները, կառուցվել է մ.թ.ա. IX դարի վերջերին, ամենաուշը՝ VIII դարի սկզբին (նկ. 2)։

Ջրանցքը սկիզբ է առնում Մժնկերտ գյուղի մերձակա ժայռաճեղքերից բխող աղբյուրներից, որոնք գտնվում են մի լճակից 30—40 մ հեռու և առաջացնում են մի լճակ, որը ընկած է Անգղ (խոշար) գետից 5 կմ հարավ։ Վ. Բեկի տվյալներով հսկաներին աղբյուրների ելքը հավասար է 1500 լիտրի մեկ վայրկյանում, իսկ պարնանը ավելանում է մոտ երկու անգամ։ Ուղիղ գծով աղբյուրներից մինչև վան քաղաքը 70 կմ է, սակայն բարդ տեղանքի հետևանքով ջրանցքի երկարությունը հասել է շուրջ 80 կմ-ի։



Նկ. 2. Մենուայի ջրանցքը.

1. Աղբյուրների ջրնդուսիլը, 2. Ջրանցույցը, Ջրանցքի կարվածքը՝ 3. պատի վրա, 4. ժայռի վրա, 5. հենապատով լիցքի վրա, 6. ամրացված լիցքի վրա, 7. կիսախորշում։

Ս. Տեր-Ավետիսյանը 1916 թ. ուսումնասիրել է Մենուայի ջրանցքը։ «Ակունքի մոտ կազմված է մի լճակ,—գրում է նա,—որի մակերեսը մոտավորապես 18—20 քառակուսի մետր է։ Այդ լճակը բավական խորն է և շրջապատված է զանազան ձևի հսկայական քարերով։ Նկատելի է, որ լճակի հատակից դուրս են գալիս ստորերկրյա աղբյուրներ, որոնք լճացած ջուրը առաջ են մղում մինչև վերին Մժնկերտ գյուղը։... Մենուասը ջուրը հավաքել է հենց ական մոտ և, ինչպես ասացինք, լճացրել է։ Ամբարտակը նա կազմել է հողով և քարով, ջրի հոսանքն ուղղելով դեպի վերին Մժնկերտ գյուղը» [8, էջ 37]։

* Պատմահայր Մովսես Խորենացին Արա Գեղեցիկի ու Շամիրամի առասպելը գրելիս ջրանցքի կառուցումը վերագրում է ասորական Շամիրամ (Շամուրամատ) թագուհուն։

Հ. Գ. Թուրշյանը, նկարագրելով Վասպուրականի ջրօգտագործման համակարգը, նշում է, որ Շամիրամի ջրանցքը սկիզբ էր առնում գլխավոր ակունքից՝ մոտ 400 բառակուսի մետր մակերեսով ավազանից [9, էջ 246]:

Ըստ երկու հեղինակների էլ ջրանցքը սկիզբ է առնում լճակից կամ ավազանից, բայց նրանց հաղորդած մակերեսները տարբեր են: Եթե աղբյուրները, ինչպես նշվեց, բխում են իրարից 30—40 մ հեռավորության վրա, ապա լճակի նվազագույն՝ 4—5 մ լայնության դեպքում նրա մակերեսը հավասար կլինի ոչ թե 18—20 մ², այլ 120—200 մ²:

Ավազանը կառուցված է վերին Մժնկերտ գյուղից 0,5 կմ հեռու, որտեղ ջրի ելքը զգալիորեն ավելի մեծ է, այնպես որ նրա ջրով աշխատել են ջրանցքի երկու կողմերում տեղադրված 40 ջրաղացներ:

Հայտնի չէ ուրարտացիներն ունեցել են ջրաղացներ, թե՞ ոչ: Ըստ Բ. Բ. Պիտրովսկու, «Եթե Վարագա լեռան ջրաղացաբարը, որը պահվում է Վրաստանի պետական թանգարանում, իսկապես պատկանում է ուրարտական դարաշրջանին, ապա այն կլինի Վանի թագավորությանում ջրաղացների գոյության լավագույն ապացույցը» [10, էջ 139]:

Մենուայի ջրանցքի ջուրը, ջրաղացներում բաժանվելուց հետո, հառնուրդ գյուղի մոտ նորից միանում է ու հին հունով սրընթաց իջնում Անգղ գետի ձորը, որտեղ անցնելով 14—15 մ երկարությամբ, 3 մ բարձրությամբ և նույնքան լայնությամբ փայտաշեն ջրանցույցով, իր ընթացքը շարունակում է աջ ափով:

Այս ջրանցույցի մասին Հ. Գ. Թուրշյանը գրում է. «Մեծ բարերով Անգղ գետի հունը նեղացված էր մինչև 8 մ և իրար կողքի և իրար վրա դրված բարդու գերաններով կառուցված մի նավ, որի լայնությունն էր 2,5 մ, պատերի բարձրությունը 1,5 մ: Զրանցքի ջուրը նավի լրիվ կտրվածքով, անցնում էր գետի հյուսիսային ափը» [9, էջ 238]:

Այս երկու, առաջին հայացքից տարբեր նկարագրությունների հիման վրա հնարավոր է կազմել ջրանցույցի տեսքը: Հնարավոր է, որ ուրարտացիների ջրանցույցն էլ նույն կառուցվածքն է ունեցել:

Այնուհետև ջրանցքն անցնում է շատ բարդ տեղանքով՝ կիրճերով, որտեղ ձորի եզրին կառուցված են կիկլոպյան շարվածքով հսկա պատեր և երբեմն մինչև 20 մ բարձրությամբ հենապատեր: Որոշ տեղերում ջրանցքը անցնում է ժայռափոր հունով և այդ դեպքում կիրճի լանջը թույլ հատվածներում փլուզումից պաշտպանել են կիկլոպյան շարվածքով հենապատերը: Կան հատվածներ, որտեղ ջրանցքը գցված է հենապատի ու կիրճի լանջի միջև արված լիցքի վրա: Հեղեղատների հատման տեղերում ջուրն անցնում է խողովակներով: Ս. Տեր-Ավետիսյանը նկա-

բազրում է ալզ խողովակներից մեկը, որի մուտքը փակված է եղել բարերով, իսկ ելքի անցքը երկու կողմից ունեցել է 17 մ երկարությամբ բարաշեն պատեր: Անցքի լայնությունը 1,4 մ է: Հայտնի չէ ծածկի կառուցվածքը: Համանարար, խողովակը ծածկված է եղել մեծ քարասալերով [8, 11, 12, 13]:

Մովսես Խորենացին պատմելով Արա Գեղեցիկի և ասորական թագուհի Շամիրամի ավանդությունը, նկարագրում է Շամիրամի (Մենուայի) ջրանցքի կառուցումը՝ «Հրամանն ասածին պես կատարվում էր. բերվեցին անարվեստ բանվորների և բազմարվեստ հանճարեղ վարպետների բազմությունները: Եվ հրամայում է նախ գետի ամբարտակը շինել ապառաժ խոշոր քարերով, կրի և ավազի շաղախով, շատ լայն և բարձր, որ մինչև այժմ, ինչպես ասում են, հաստատ մնում է: Գետի այս ամբարտակի ճեղքվածքներում այդտեղի մարդիկ, ինչպես լսում են, փախչում, ամբանում են ասպատակությունների և գաղթականությունների ժամանակ, որպես թե ամբանալիս լինեին ապառաժ լեռների գաղաթներին: Եվ եթե մեկը կամենա փորձել, նա չի կարողանա ամբարտակի շինվածքից պոկել թեկուզ մի փոքր քար՝ պարսատիկի համար, որչափ էլ աշխատի: Եվ երբ մարդ նայում է քարերի շուրջը եղած կրի ծեփին, նրան այնպես է թվում, թե ճարպ է ածած այնտեղ: Այսպես երկար ասպարեզներով ամբարտակն անցնելով հասնում է քաղաքի համար որոշված տեղը» [14, էջ 122]:

Մովսես Խորենացու նկարագրությունից թվում է, թե ջրանցքը սկսվում է գետի վրա կառուցված ամբարտակից, բայց վերջին նախադասությունից («Այսպես երկար ասպարեզներով ամբարտակն անցկացնելով») պարզ է, որ նա ամբարտակ է անվանում պատերն ու հենապատերը:

Ըստ Խորենացու ջրանցքը կառուցվել է «ապառաժ խոշոր քարերով, կրի և ավազի շաղախով» և ապա՝ «եվ երբ մարդ նայի քարերի շուրջն եղած կրի ծեփին, նրան այնպես է թվում, թե ճարպ է ածած այնտեղ», որից կարելի է եզրակացնել, թե ջրանցքի պատերն ու հենապատերը կրաշաղախով են կառուցված: Բայց ուրարտացիները ծանոթ չէին կրաշաղախին:

Որքան հայտնի է, հավական բարձրավանդակում կրաշաղախն առաջին անգամ օգտագործվել է Գառնիի ամրոցի պարիսպներում՝ մ.թ.ա. III դարում: Կրաբետոնով և քարաբեկորներով է լցոնված պարսպապատի՝ երկու երեսից շարված քարերի միջակա տարածությունը: Հրակայական քարերը շարված են առանց շաղախի և իրար են միացված երկաթե գամերով, որոնց համար փորված անցքերը լցված են կապարով:

Լեւան Հաուպտի կողմից բերված ջրանցքի պատի նկարից երևում է, որ թեև այն կառուցված է եղել խոշոր, կոպտատաշ քարերից, բայց շարվածքը հատարված է քարերի ընտրությամբ ու հարմարեցումով (նկ. 3):

Ս. Տեր-Ավետիսյանը նշում է, թե ինչ շինանյութեր են օգտագործվել Շամիրամի ջրանցքի կառուցվածքներում. «Ամբարտակը նա կաղմակ է հողով և քարով»: «Ջրանցքի համար նրա ձախ ամրամ շինված են ամուր պարիսպ-պատնեշներ: Ամբարտակ պարիսպը շարված է անտաշ մեծ քարերով, առանց շաղախի»: Եվ վերջապես՝ «Առվի հատակը շատ բարձր է գետից, որովհետև ջրի մակերևույթը համասար պահելու համար բարձր պատնեշի և ընակաճախի միջի տարածությունը լցրել են հողով, ջրի հատակը բարձրացրել, ապա այդ արհեստական լիցքի վրայով ջուրը հասցրել» [8, էջ 37, 40, 42]:



Նկ. 3 «Շամիրամի ջրանցքի» պատերը: Սեպագիր արձանագրություն կատեպանց գյուղի ձորի հյուսիս-արևմտյան անկյունում (ըստ Լեւան-Հաուպտի):

Այստեղից պարզ է, որ Մենուայի ջրանցքը կառուցելիս կրաշաղախ չեն օգտագործել: Հարց է առաջանում, թե ինչու է Մովսես Խորենացին գրում այդ մասին: Պատասխանը կարելի է գտնել Հ. Գ. Թուրքյանի հոդվածում. «Շամիրամա առվի ջուրը կրային բաղադրություն ունեն և ամեն տարի նրա հունը և պատերը կրակալվում էին: Կիրը ջրի շատ դանդաղ հոսանքի պատճառով նստում էր նաև առվի մեջ աճող բույսերի վրա. գյուղացին այդ տեսնելով ասում էր՝ «առուն անիծ է կապել»: Ամեն տարի մարտի մեկից ջրանցքի ջուրը կտրվում էր և գյուղացիները ոչ միայն

ջառ, այլև բլունդներն առած մտքերում էին առուն, կոտրատելով ու դուրս թափելով բարացած կիրը» [9, էջ 252]:

Ջրանցքի առանձին հատվածներում ջրամեկուսիչ շերտից դուրս անցած ջրից կիրն անջատվել է ու նստել պտտերի և հենապատերի բարերին: Պետք է հաշվի առնել, որ ջրանցքի կառուցման օրից, մ.թ.ա. IX—VIII դդ. մինչև Մովսես Խորենացու ժամանակները՝ մ.թ. V դարը անցել է մոտ 1250 տարի և այդ ընթացքում բարերի վրա առաջացել է կրաքարի հաստ շերտ: Այդ նույն երևույթը կարելի է դիտել Սեանա լճի առափնյա դոտում, որը ծածկված է կրի հաստ շերտով:

Այսպիսով, կարելի է ասել, որ ջրանցքի պատերի արտաքին կիկլոսթյան շարվածքը արված է եղել առանց շաղախի, իսկ պատի միջակա տարածությունը՝ լցոնված: Լիցքը կարելի էր անել տոփանած կավից կամ կավավաղից, բայց այդ դեպքում կայունությունը ապահովելու համար պատերը պետք է ունենային մեծ թեքություն, որը հնարավոր էր կիրճի նեղ պայմաններում: Անկասկած պատերի միջի տարածությունը լցվել է խճով ու բարերով, ինչպես այդ արվում էր ուրարտական ամրոցների պատերն ու պարիսպները կառուցելիս: Ջրանցքի անջրանցիկությունը ապահովելու համար լիցքի բարերի և խճի դատարկություններն ու ճեղքերը լցրել են մանր բարերով, խճով, ավաղով և ապա կավի շաղախով, կամ ճիմով շարել են պատերի և հատակի բարերը: Ճիմի արմատները ամրանների դեր են կատարել:

Նույն եղանակով են կառուցվել ջրանցքի այն հատվածները, որտեղ լիցքն արված է պատի ու ծալոյ միջև: Այնտեղ, ուր ջրանցքը փորված է ծալոյ մեջ, ճեղքերն ու ճաքերը լցվել են խճով և ավաղով և ծածկվել կավով ու ճիմով:

Գլխամասային հանգույցի լճի պատվարը կառուցված է մեծ բարերից, բոտ որում ջրակողմյան լանջի դատարկությունները լցված են խճով և ավաղով, իսկ վերին շերտի բարերը շարված են կավով ու ճիմով:

Մինչև վերջերս էլ ժողովուրդը ջրանցքներն ու առուները կառուցում ու նորոգում էր նույն ձևերով: Այդ կերպ են կառուցված Հրազդանի ձորի երկու ուրարտական ջրանցքները, որոնցից մեկը անցնում է Թելշեբախի (Կարմիր բլուր) բերդի դիմացի կողմով, իսկ մյուսը ոռոգում է Դավմայի այգիները:

Սեպագիր արձանագրություններից հայտնի է, որ Մենուայի ջրանցքից բացի ուրարտացիները Վանա լճի ավազանում կառուցել են մի շարք ոռոգման համակարգեր: Դրանց մասին մանրամասն տեղեկություններ չկան, բացառությամբ Ռուսայի լճի ու նրա ջրօգտագործման համակարգի:

Չափազանց հետաքրքիր է Ռուսայի կառուցած լիճը և ոռոգման ու ջրօգտագործման ցանցը: Այդ լիճը գտնվում է Վան քաղաքից հարավ, որտեղ ամբարվում են անձրևների և ձնհալքի ջրերը: Լճից սկիզբ են առել մի քանի ջրանցքներ և առուններ: Արևմտյան ջրանցքը մինչև օրս ոռոգում է Վան քաղաքի այգիներն ու ցանքատարածությունները: Զրբանցքի ելքն ավելանում է նրա մեջ թափվող յոթ վտակների ջրերով: Թոփրախ Կալե շհասած ջրանցքից անջատվում են մի քանի առուններ, որոնց մի մասը ստորերկրյա ուղիներով խմելու ջուր է մատակարարում ու ոռոգում է հայկական թաղի՝ Ալգեստանի խաղողի ու պտղատու այգիները և ցանքատարածությունները: Այնուհետև ջրանցքի ջուրը շարունակելով իր ընթացքը թափվում է հեղեղատի մեջ, այստեղից հասնում Ռուսախիսիլի ու Վանի ժայռի հարավային կողմը:

Վ. Բելկն ու Լեման Հաուպտը մի կարևոր դիտողություն են արել. «Հիմնականում հայաբնակ «այգի քաղաք» Վանը գրավում է Թոփրախ Կալե ժայռի ստորոտում գրեթե ճիշտ նույն տեղը, մինչև Ռուսա I-ին անխկին «այգի քաղաքը» ու մինչև օրս էլ հինավուրց քաղաքի պես ոռոգվում է Ռուսա թագավորի լճի հոսքով, որը հիմա ժողովուրդի բարբառում փոխվել է «Քահանայի լճի», մինչդեռ Վանի ժայռի ստորոտին քաղաքը, որ գրեթե բացառապես բնակեցված է թուրքերով, օգտվում է մասամբ Քեշիշ գյուղից սնվող ջրով, մասամբ էլ ստորգետնյա ջրամատակարարումով, որը գոյություն ունի հին խալդերի (ուրարտացիների—Ն. Հ.) ժամանակներից» [13, էջ 27]:

Հ. Գ. Թուրշյանը շատ հետաքրքիր տեղեկություններ է տալիս Վան քաղաքի ու նրա շրջակա գյուղերի ջրօգտագործման համակարգի ու շահագործման մասին: Մանրամասն խոսելով ստորերկրյա ջրհավաք համակարգերի՝ քահրիզների մասին, գրում է. «Մեր պատմության մեջ կամ հիշատակարաններում տեղեկություններ չկան քահրիզների մասին: Այդ անվան պարսկերեն լինելն անտարակուսելի համարելով պետք է ենթադրել, որ այդ կուլտուրան Վան է բերվել Պարսկաստանից և հավանաբար XVI—XVII դդ. թուրք-պարսկական պատերազմների ժամանակ, երբ պարսից զորքը քանիցս մտել է Վան» [9, էջ 249]:

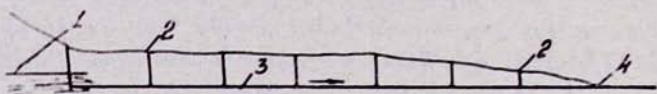
Այս հարցում չի կարելի համաձայնվել Հ. Գ. Թուրշյանի տեսակետի հետ, որը հենվելով միայն պարսկական ջրաշինարարական տեղեկանքների վրա՝ քահրիզ-ստորերկրյա ջրհավաք, քյանքան ու քահրիզ-քան-հանքաբանվոր, ենթադրում է, որ այդ մշակույթը պարսիկներից է փոխառնված: Մինչև օրս հայ ժողովուրդը օգտագործում է բազմաթիվ պարսկական տեխնիկական բառեր՝ հաուզ (պարսկ.—հովղ)—ավազան, մալա (պարսկ.—մալե)—սվաղիչ, շողուլ-կապարալար, թարազու-հար-թաշափ, կշեռք, անդաղա (պարսկ.—անդաղե)—շափ և այլն: Զի կարելի

անտեսել այն, որ հայ ժողովուրդն ունենալով իր տնտեսական բառերը, այսօր էլ օգտագործում է օտար բառեր:

Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ թուրք-պարսկական պատերազմների ընթացքում տեղական բնակչությունը՝ մասնավորապես քրիստոնյաները, թաքնվում էին լեռներում կամ հեռանում հայրենիքից, և այդ ժամանակ շինարարական աշխատանքներ չէին կատարվում:

Այսպիսի հարցադրմանը կարելի էր առարկել, եթե շինեին ուրարտական ժամանակաշրջանի դարմանալի ստորերկրյա ջրերը, Երևանի արվարձանների երկու ստորերկրյա ջրանցքները և Ռուսա առաջինի կառուցած ստորերկրյա ոռոգման համակարգի մասին այն տեղեկությունները, որ մեզ են հասել ասորական թագավոր Սարգոն երկրորդի պնակիտների միջոցով [15, էջ 251]:

Քյահրիզի կառուցման համար իրարից որոշ հեռավորության վրա փորվում են հորեր, որոնք ցածում իրար են միացվում՝ առաջացնելով ստորերկրյա ջրանցք: Զրի հոսքն ապահովելու համար ջրատարն արվում է որոշ թերություն, այն հաշվով, որ նրա սկիզբը ստորերկրյա ջրերի նվազագույն նիշից ավելի ցածր գտնվի, իսկ ելքը՝ գետնի մակերեսի վրա նախօրոք ընտրված տեղում: Հավանաբար առաջին հորը հետադուռության նպատակով փորվել է ստորերկրյա ջրերի կուտակման տեղում, այսինքն՝ լեռների ստորոտում, գետերի հունների մոտ կամ ստորոտում: Հիմնական աշխատանքները սկսել են ջրի ելքի տեղից հետախուզական հորի, ստորերկրյա ջրերի կուտակման տեղի ուղղությամբ, որով ապահովվել է հանդիպակաց ստորերկրյա ջրերի հեռացումը: Քյահրիզի կառուցումը աղբյուրի մոտից գետի նրա ելքը հնարավոր չէ, որովհետև ստորերկրյա ջրերը հոսք չունենալու պատճառով, կլցնեն ստորերկրյա ջրանցքն ու հորերը (նկ. 4):



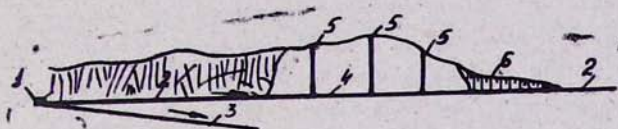
Նկ. 4. Քյահրիզի կտրվածքը.

1. ստորերկրյա ջրեր, 2. հոր, 3. ստորերկրյա ջրատարը, 4. ջրատարի ելքը:

Քյահրիզների ջրանցքները նվազագույն չափեր ունեն. վարպետը շարժվել է կռացած, երբեմն էլ ծնկաշոք, իսկ ետ դառնալիս շրջվել է հատուկ լայնացված հատվածներում: Զրանցքը փորել է քլունգով, ապա՝ բաժրիկ բահով՝ լցրել կաշվե դուլի մեջ, որը բարձրացրել են նրա

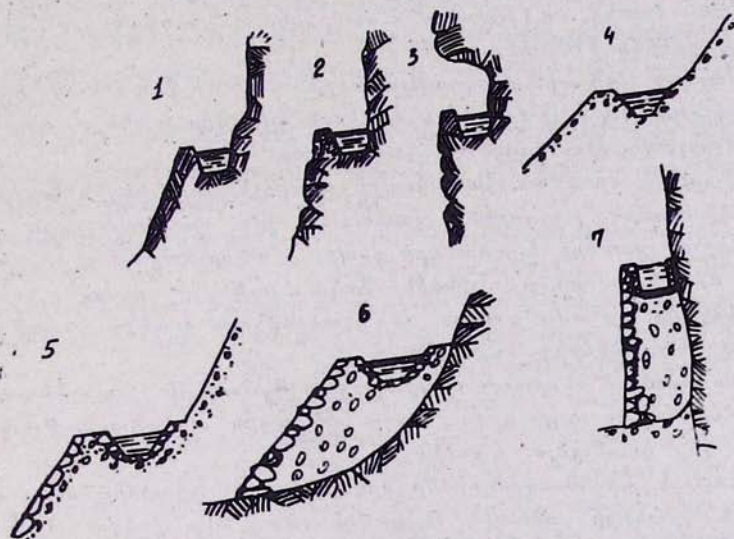
օգնականները, հորի գլխին դրված փայտե ճախարակով: Փուխր ապար-
ներում ջրանցքը ամրացրել են քարի շարվածքով, թրծած կավե խողո-
վակներով կամ կիսախողովակներով (նկ. 5, 6):

Տողերիս հեղինակը տեսել է Թեհրանի և Հայաստանի քյահրիզները՝
կառուցման և նորոգման աշխատանքների ժամանակ և ուսումնասիրել
լենինականի քյահրիզը՝ նրա նորոգման կապակցությամբ [11, էջ 118,
194; 12, էջ 281]:



Նկ. 5. Ումեշիների ջրանցքի երկայնակի կտրվածքը.

1. ջրընդունիչ, 2. վերերկրյա ջրանցք, 3. գետ, 4. ստորերկրյա
ջրանցք, 5. հոր, 6. խոր առու:



Նկ. 6. Ումեշիների և Դալմալի ջրանցքների լայնակի կտրվածքները.

1—3. անդեղիտային բազալտներում, 4. գետային ապարներում, 5. լանջի
ամրացումը գետային ապարներում, 6. լիցքի վրա, 7. հենապատի վրա:

Քյահրիզի ջուրը մաքուր է և սառնորակ. թորվելով ապարների մեջ,
մաքրվում է ու չի տաքանում: Շոգ ժամանակ ջրի կորուստները ղգալիո-
րեն կրճատվում են գոլորշիացումը նվազ լինելու պատճառով:

Այգիստանի հայ բնակիչները հնարավորություն ունենին վերերկրյա առուններով ջուր վերցնել Ռուսսայի ջրանցքից: Դա անխնդիր պահանջ էր: Բայց ազգային խտրականության պայմաններում ավելի ձեռնառու էր ջուրը վերցնել ստորերկրյա ջրհավաքներից, որոնց ելքը կախված էր բնական պայմաններից:

Ուրարտուի դարաշրջանում հավանաբար նույնպիսի հարարերություններ գոյություն ունեին քաղաքի պարսպապատված, իշխող և Այգիստանի բնակիչների միջև:

Սարգոն II-ի պնակիտներում չափազանց հետաքրքիր տեղեկություններ կան Ռուսա I-ի կառուցած Սարգուրի ևուրդա բերդի, ջրանցքի և նրանից ճյուղավորվող առունների, անջրդի հողերի ոռոգման և այն մասին, որ ջրանցքի ափին պալատ է կառուցել ու նույն գերաններից տանիք կապել: Սարգոն II-ը հպարտությամբ նշում է, որ «Երկար նուճու գերանները նրա պալատի ծածկը ևս պոկեցի, ստիպեցի մշակել (կացիններով ու տարա Ասորեստան» «Ջրանցքի,—նրան սնող հոսանքի, ևս խցկեցի ելքը ու թարմ ջուրը նրա ևս ճահճ դարձրի առունները (տարված) նրա հունից, ևս (...) նրանց ստորերկրյա խողովակները (?) ցույց տվեցի արևին» [16, 17, էջ 189]:

Սարգոն II-ի արձանագրություններից հայտնի է դառնում, որ Ռուսա I-ը կառուցել է ոչ միայն ստորերկրյա գլխավոր ջրանցքը, այլև նրանից ճյուղավորվող ոռոգման համակարգը:

Այսպիսի ոռոգման համակարգի ընարությունը լիովին արդարացվում էր Ուրմիո լճի ջրանի չափազանց շոգ պայմաններում, որտեղ վերերկրյա ջրանցքի և առունների դեպքում գոլորշիացումից ջրի չափազանց մեծ կորուստներ կլինեին: Առկա նյութերից պարզ չէ սակայն ստորերկրյա ջրհավաք է դա, թե՞ ստորերկրյա ջրանցք, որով ջուր է բերվել աղբյուրներից կամ գետից:

Հայաստանի հնագույն մայրաքաղաք Արմավիրի ջրանոցում գտել են Արգիշտիի՝ Մենուայի որդու, երկու սեպագիր արձանագրություններ՝ ջրանցքներ կառուցելու մասին:

Առաջին արձանագրությունը դրված է եղել Արաքսից սկզբնավորվող հին ջրանցքի գլխային հանգուցի մոտ, որը գտնվում է Արաքսի հետ Ախուրյանի միախառնման վայրից ոչ հեռու [11, էջ 72; 12, էջ 136]: Երկրորդը՝ դրված է եղել Սարգարաբադ գյուղում (այժմ՝ Հոկտեմբերյան): Արձանագրությունն ասում է. «Վեհությամբ ևսալիք աստծո Արգիշտին, որդին Մենուայի, խոսում է, հղոր ամրոց ևս կառուցեցի, հաստատեցի նրա անունը՝ Արիգշտիխինիլի: Հողը անապատ էր ոչինչ չկար այնտեղ կառուցած. ևս գետից չորս ջրանցք տարա, խաղողի տունկեր և այգի տնկեցի, գործեր կատարեցի ևս այնտեղ» (12, էջ 137):

Բ. Բ. Պիոտրովսկին նշում է. «Ամենայն հավանականությամբ այդ աշխատանքները կատարվել են ոռոգման համակարգի լայնացման նպատակով, որը կառուցել էին տեղական բնակիչները մինչև ուրարտացիների գալը» [11, էջ 73]:

Մ. Վ. Նիկոլսկին և Բ. Բ. Պիոտրովսկին դաշտային աշխատանքների ժամանակ տեսել են հին ջրացքների հետքերը [8, էջ 30]:

Զվարթնոցի տաճարի պեղումների ժամանակ գտնվել է Ուրարտական թագավոր Ռուսա II-ի սեպագիր արձանագրությունը, ուր մասնավորապես ասվում է. «Ես Իլդարունի գետից ջրանցք անցկացրի. «Ումեշինի»—անունն է (նրա)» [12, էջ 221]: Ումեշինի ջրանցքը սկիզբ էր առնում Հրազդան գետից՝ վերջերս կառուցված Երևանի լճի սահմաններում:

Բացի Ումեշինի ջրանցքից, Երևանի սահմաններում ուրարտացիները կառուցել են Դալմայի ջրանցքը, որը նույնպես սկիզբ է առնում Հրազդան գետից: Ջրանցքն անցնում է Հրազդան գետի աջափնյա լանջով, հասնում է Կիւլյան կամրջին, այնուհետև 450 մ անցնում է գետնի տակով և դուրս գալիս Դալմայի այգիներում:

Ստորերկրյա ջրանցքի կառուցման ժամանակը կրճատելու և օդափոխության պայմաններն ապահովելու համար փորված են մի քանի հորեր:

Ումեշինի և Դալմայի ջրանցքները նորոգվել են մի քանի անգամ ու մինչև օրս իրենց ճանապարհին ոռոգում են խաղողի ու մրգատու այգիներն ու ցանքատարածությունները:

Ջրանցքները կառուցվել են բարդ երկրաբանական պայմաններում. տեղանքը կազմված է անդեզիտային բազալտներից, գետային ավազակոպիճային նստվածքներից ու լանջերի հողմահարումից առաջացած բազալտի բեկորների, խճի և ավազակավիշի կուտակումից: Տարբեր ապարների և բարդ տեղանքի պայմաններում ջրանցքի ամեն մի հատված համապատասխան կառուցողական լուծում է ստացել:

Անդեզիտային բազալտներում կտրված են հարթակներ, որոնց մեջ փորված է առվի հունը, կամ հարթակի վրա գետի կողմից ճիմով ու կավով քարերից շարված են պատեր: Քարային աշխատանքների ծավալը փոքրացնելու համար երբեմն ջրանցքը կառուցված է կիսախորշերի ձևով: Այդ տեղերում ժայռերը կախված են ջրանցքի վրա:

Ավազակոպիճային ապարներում կտրված է ձորի լանջը, ստեղծված է հարթակ, որի մեջ փորված է ջրանցքի հունը: Թույլ ապարներում ջրանցքից ցած գտնվող լանջը ամրացված է քարի շարվածքով՝ հենապատերով: Այն դեպքում, երբ ջրանցքը անցնում է ուղղաձիգ ժայռի ստորոտով, նրան զուգահեռ կառուցված է շոր շարվածքով. պատ, ժայռի

ու պատի միջակա տարածութիւնը լցված է քարերով և վրայով անց է կացված ջրանցքը:

Ջրային կորուստները նվազագույնի հասցնելու համար մանր քարերով ու խճով փակել են բոլոր անցքերն ու ճեղքերը, ավաղ լցրել, ապա վրայից ճիւղով ու կալով՝ շարել են երեսապատման քարերը: Ժայռային հատվածներում խճով ու ավաղով փակել են ճեղքերն ու ծածկել կալովով:

Ջրանցքի շահագործման ընթացքում, հիմնականում գարնանային հեղեղների ժամանակ, երբ ջուրը մեծ քանակությամբ տիղմ և ավաղ է պարունակում, աստիճանաբար մեծանում է նրա անջրանցիկութիւնը:

Հայկական բարձրավանդակի ջրաշինարարները, չունենալով ժամանակակից տեխնիկական միջոցներ ու ճշգրիտ չափողական գործիքներ, բարդ երկրաբանական ու տեղագրական պայմաններում համարձակորեն կառուցել են վիթխարի ջրաշինարարական համալիրներ: Այսօր դժվար է պատասխանել այն բազմաթիւ հարցերին, որոնք առաջանում են այդ գարմանալի կառուցները դիտելիս:

Ճարտարագետի կամ վարպետ շինարարի առջև դրված է եղել շատ բարդ խնդիր՝ գտնել կտրտված լեռնային պայմաններում ոռոգման ենթակա տեղանքից ավելի բարձր գտնվող ջրի աղբյուր, նշել գլխային հանգույցի, մասնակի ղեկարում ամբարտակի, տեղը, որտեղից պետք է սկսվի ջրանցքն ու ջուրն ինքնահոսով հասնի որոշված տեղը:

Ջրանցքի առանցքը վարպետը կարող էր նշահարել ձողերով: Ինչ վերաբերում է թերութիւնը որոշելու հղանակին, ապա այս առթիւ միայն կուհումներ կարելի է անել: Հնարավոր է որ իբրեւ հարթաչափ օգտագործվել է թրծված կավից կամ փայտից պատրաստված տաշտակ, լցված ջրով կամ երկու տախտակներ՝ իրար միացրած 90°-ի տակ, որի միջի ուղղահայաց տախտակի վրա կախված է մի կապարալար: Գուցէ իբրեւ հարթաչափ օգտագործել են հաղորդակից անոթները՝ պատրաստված կենդանիների աղիքներից: Ստորերկրյա ջրանցքի մուտքի և ելքի նիշերի տարբերութիւնը հնարավոր էր որոշել այդ պարզ հարթաչափերի ու փայտածողերի օգնութեամբ:

Ապագա ջրանցքի կամ առվի ուղղութիւնն ու թերութիւնը որոշելու ընդունված մեթոդներից է եղել հետեւյալը. գլխային հանգույցից բաց էին թողնում մի քիչ ջուր և հետեւելով նրա ընթացքին, փորում էին մի փոքր առվակ, որը հետո լայնացնում ու խորացնում էին: Կամ լայնջով բաց էին թողնում մի բեռնավորված էշ, որը շափազանց զգույշ, որոշ թերութեամբ գնում էր առաջ, իսկ հետեւից նշում էին ջրանցքի առանցքը:

Ստորերկրյա ջրանցքի կամ ջրհամալարի առանցքը գետնի վրա կարելի է նշել ձողերի միջոցով, հորերի խորութիւնը՝ կապարալարով:

Հորերի ուղղութիւնը հնարավոր է որոշել մակերևութին, կառուցվածքի առանցքի վրա դրված ձողափայտերի հարթութիւնից հորի մեջ իջեցված երկու կապարալարերի միջոցով:

Նթե հորերը խորը չեն (մինչև 10—25 մ) և միմյանցից շատ հեռու չեն (20—50 մ), ապա այս կերպ որոշված առանցքի ուղղութիւնը չի կարող մեծ շեղումներ տալ:

Չի բացառվում, որ երկրաչափական այս բարդ խնդիրների լուծման ժամանակ օգտագործվել են ավելի կատարյալ գործիքներ:

Էրեբունու և Թելչեբախնիի պեղումների ժամանակ գտնվել են բաց և ծածկված առվակներ, խողովակներ, որոնցով ամրոցից հեռացվի են մթնոլորտային տեղումներն ու կեղտաջրերը: Հայտնաբերվել են նաև իրար մեջ հագցվող տուֆաշեն խողովակներ, որոնք վկայում են, որ այդ բերդերը ունեցել են ջրամատակարարման համալիրներ [19, էջ 18]:

Չափազանց հետաքրքիր է Արգիշտիխնիլի քաղաքի արևմտյան բերդի ջրամբարը: Ամենայն հավանականությամբ, ջրամբարը կառուցել է Սարգուր II-ը՝ մ.թ.ա. VIII դարի կեսից ոչ ուշ:

Ջրամբարը տեղադրված է 72 մ-անոց բարձունքի լանջին՝ $11,8 \times 10,7$ մ չափերով հարթակի վրա, որի արևելյան կողմում, հարթակից մոտ 2 մետր ցած գտնվում է Սարգուրի կառուցած պարսպի քարաշեն գետնախարխիւր, իսկ վերջինի վրա՝ հում աղյուսե պատ: Ավազանի շուրջը, բացառությամբ արևելյան կողմի, գրեթե բնահողի մակերեսին կառուցված է եղել քարային գետնախարխիւր հում աղյուսե պատ՝ 0,8 մ հաստությամբ (նկ. 1):

Փոսորակի մեջ, նրա պարագծով կառուցված է 4 մ բարձրությամբ պատ, որը արևելյան կողմից սահմանափակված է պարսպով, իսկ մյուս կողմերից՝ ուղղահայաց կտրված մակերեսներով և նրանից վեր՝ պատով: Ներքին կողմից ունի թեք մակերես, շարված է համեմատաբար կոպտատաշ քարերից, որոնց հետևը, մինչև սահմանափակող ուղղահայաց մակերեսները լցված է տուֆի բեկորների, խճի և կավի շաղախով: Այս կերպ պատրաստված տաշտակի հատակն ու լանջերը ծածկվել են 0,8—1,1 մ հաստությամբ կավի վարագույրով, ապա մոտ 0,2 մ բարձրությամբ մշակված տուֆի քարերով, և հատակը՝ տուֆի սալերով: Սալերի և քարերի կարանները խնամքով լցված են եղել մաղած կավի շաղախով:

Ավազանի կավը տարբերվում է ուրարտական մյուս շինութիւնների կավերից և բերվել է մոտակա Նալբանդանի հանքավայրից: Այս կավերը մոնումորիլոնիտների ու կաոլինիտների խառնուրդ են: Ավազանի չափերն են՝ հատակում $5,5 \times 3,2$ մ, վերին հատվածում՝ $6,75 \times 5,0$ մ, խորութիւնը՝ ավելի քան 3 մ, տարողութիւնը՝ ավելի քան 80000 լիտր:

Ավագանը ծածկված է եղել գերանակապ հարթ տանիքով [20], Հոգվածում տեղեկություններ չկան ջրամբարի ու պարսպի տակի ապարների կազմության մասին:

Սարգսր II-ի կառուցած պարիսպն իր գետնախարսխով արեկւյան կողմից հենարան է հանդիսանում վերին հարթակի համար, որը բեռնավորված է ջրամբարի կառուցվածքների և ջրի զանգվածով: Վերին հարթակն անկասկած փորվել է պարսպի կառուցումից հետո:

Փոստրակի միջի պարագծով դրված պատը կառուցվել է հետևյալ կերպ. արտաքին կողմից կաղապարամածի դեր են կատարել արեկւյան կողմի պարիսպը, իսկ մյուս կողմերից փոստրակի ուղղահայաց մակերևներն ու նրանց շարունակության վրա դրված հում աղյուսի պատերը: Ներսի կողմից, պատի հաստությանը համապատասխանող հեռավորության վրա դրվել են համեմատաբար մեծ քարեր: Քարերի և արտաքին կողմից կաղապարամած կաղնոց հարթությունների միջի տարածությունը լցվել է քարի բեկորների, խճի ու կավի տոփանված զանգվածով: Այսպիսով, շերտ առ շերտ ստացվել է թեթև կողային հարթություններով մի տաշտակ:

Ավագանի ջրամեկուսիչ շերտը կառուցվել է հետևյալ ձևով: Լցվել է տաշտակի հատակի ջրամեկուսիչ կավային շերտն իր սալային ծածկով: Տաշտակի լանջից անհրաժեշտ հեռավորության վրա, շարվել է մշակված քարերի առաջին շարքն ու նրանց միջի տարածությունը լցվել է կավով և տոփանվել, ապա դրվել է քարերի երկրորդ շարքը, լցվել է կավի շերտն ու տոփանվել և այսպես հաջորդաբար: Այսպիսով, արտաքին կողմից շարված հում աղյուսի պատերն ու պարիսպը կաղապարամածի դեր են խաղացել և կավն հենապատերը պաշտպանել են քայքայումից:

Ջրամբարի ջրամեկուսիչ կավի շերտի ամրությունից կարելի է եզրակացնել, որ այն ջրիկ վիճակում չի լցվել, այլ ունեցել է անհրաժեշտ խոնավություն, որը ապահովել է կավի շերտերի դյուրին տեղադրումն ու հնարավորին չափ խիտ զանգված ստանալը: Ժամանակակից պատվարների ջրամեկուսիչ կավաշերտի անհրաժեշտ խոնավությունը որոշվում է հատուկ ուսումնասիրությունների հիման վրա: Ջրամեկուսիչ շերտերում քարեր ու խիճ չեն խառնում, որովհետև նրանք բացասական դեր են խաղում, մեծացնելով շերտի ջրանցիկությունը: Անհրաժեշտ խոնավության դեպքում կավի ջրամեկուսիչ շերտերում ճաքեր չեն առաջանում:

Արգիշտիխինիլիի ջրամբարի պատերը շատ լավ դիմակայել են ջրի ճնշմանը: Ինչ վերաբերում է ջրամեկուսիչ կավաշերտին, ապա նրա բերությունը մեծ է և այն կսահեր, եթե պաշտպանված չլիներ քարի շարվածքով և չունենար փոքր բարձրություն:

Կապիների բաղադրությունը որոշելու նպատակով կատարված ուսումնասիրություններում բացակայում են կապի հաշվարկային ներքին շրջման անկյան ու հաշվարկային տեսակարար կապակցության մեծությունների տվյալները, որոնք հնարավորություն կտային որոշել կապի ջրաթափանց շերտի կայունության հարցը:

Այս ջրամբարն, անկասկած, միակը չէ և նախընթաց դարավոր փորձի արգասիքն է:

Ամփոփելով վերոբերյալը կարելի է անել հետևյալ եզրակացություններ:

Հնագույն ժամանակներից ի վեր Հայկական լեռնաշխարհի բնակիչները արհեստական ոռոգման նպատակով կառուցել են վերգետնյա և ստորերկրյա ոռոգման համակարգեր, կարգավորելով նրանց հոսքը: Շինարարները, մասնավորապես, ջրաշինարարները իրենց փորձն ու գիտելիքները հաղորդել են հաջորդ սերունդներին:

Ուրարտական պետությունն ունենալով անհրաժեշտ քանակությամբ ազատ բանվորական ձեռքեր՝ ստրուկներ, հնարավորություն է ունեցել կառուցել հսկա ոռոգման համակարգեր, որոնք սնվել են մեծ աղբյուրների և գետերի ջրերով, մինչդեռ նախնադարի շինարարները, չունենալով այդ հնարավորությունը արհեստական լճերում հավաքել են ձնհալքի, անձրևների, աղբյուրների, երբեմն էլ գետերի ջրերն ու ավելի պարզ եղանակներով ջրել իրենց հողերը:

Ուրարտուի ջրաշինարարները կատարելագործել ու ստեղծել են նոր տիպի ջրատեխնիկական կառուցվածքներ՝ արհեստական լճեր, պատվարներ, վերերկրյա ու ստորերկրյա ջրանցքներ, ստորերկրյա ջրհավաքներ, ջրանցույցներ և այլն, օգտագործելով նույն շինանյութերը՝ բարր, կավը, փայտանյութը, ինչ և նախնադարյան ջրաշինարարները:

А. Г. САРКИСЯН

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ УРАРТУ

Резюме

Жители Армянского нагорья с древнейших времен знали, что в резко континентальных климатических условиях страны, без искусственного орошения невозможно получить обильные и постоянные урожаи.

Урартское военно-рабовладельческое государство, используя большой опыт и традиции гидростроителей первобытно-общинного строя Армянского нагорья, строит уникальные гидротехнические сооружения: водохранилища, плотины, наземные и подземные каналы, дренажные сооружения (кягризы), резервуары, ак-

ведуки и т. д. К их числу относятся: канал Менуа и озеро царя Руса с каналами и подземными дренажными сооружениями, для орошения и водоснабжения города Тушпа и окрестных сел; подземная оросительная система севернее Урмийского озера; оросительные каналы Умешини и Далминских садов в Араратской долине; бассейн в Аргиштихинили и т. д.

В статье рассматриваются строительные материалы (камень, глина, древесина), конструкции гидротехнических сооружений, методы их возведения, вопросы трассировки, разбивки и проходки каналов, туннелей, кягризов в сложных топографических и геологических условиях горного рельефа.

Գ Լ Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Զալարեղյան Թ. Մոխրարդուրի պատվարները, «Պատմա-անասիրական հանդես», Երևան, 1974, № 4:
- 2 Վալանբաբ Աղի. Մի հնագույն շրարաշխական սիսեմ խորհրդային Հայաստանում, «Տեղեկագիր» պատմության և գրականության ինստիտուտի, դիրք 2, Երևան, 1937:
- 3 Խաչատրյան Մ. Մ. Արագածոտնի նախաուրարտական շրարաշխական համակարգի փորագրված գծագիրը. «Պատմա-բանասիրական հանդես», Երևան, 1971, № 3:
- 4 Աղախանյան Գ. Ա. Ջրային տնտեսության զարգացումը Հայաստանում, Երևան, 1960:
- 5 Միխայելյան Կ. Հ. Սևանի տվազանի կիկլոպյան ամրոցները, Երևան, 1963:
- 6 Խանգաղյան Է. Հայկական լեռնաշխարհի մշակույթը մ.թ.ա. 3-րդ հազարամյակում, Երևան, 1967:
- 7 Епремян Р. В. Техника водоснабжения древней и средневековой Армении. — Автореферат на соискание ученой степени к. т. н., Ереван, 1975.
- 8 Տեր-Ավետիսյան Ս. Ուրարտական թագավոր Մենուան տաշինի կառուցած Շամիրամի շրանցքը, «Տեղեկագիր», ՍՍՍՄ ԳԱ Հայկական ֆիլիալի, 1941, № 3—4 (8—9):
- 9 Խուրշյան Հ. Գ. Զրոգտագործման սիսեմը Վանադուրականում, «Պատմա-բանասիրական հանդես», № 2—3, 1987:
- 10 Пиотровский Б. Б. Ванское царство, М., 1959.
- 11 Пиотровский Б. Б. История и культура Урарту, Ереван, 1944.
- 12 Меликишвили Г. А. Урартские клинописи, М., 1960.
- 13 Арутюнян Н. В. Земледелие и скотоводство Урарту, Ереван, 1964.
- 14 Մովսես Խոռենացի, Հայոց պատմություն, Երևան, 1931:
- 15 Саркисян А. Г. Древнейшие подземные сооружения Армении, Сборник научных трудов, т. 25, Ереванский политехнический институт, Ереван, 1970.
- 16 Дьяконов И. М. АВИНУ, № 49.
- 17 Меликишвили Г. А. Напри-Урарту, Тбилиси, 1954.
- 18 Пиотровский Б. Б. Кармир Блур, I. Ереван, 1952.
- 19 Оганесян К. Л. Архитектура Эребуни Ереван, 1961.
- 20 Мартиросян А. А., Торосян Р. Т., Кафадарян К. К., Исраелян В. Р., Петросян Л. А. Водохранилище Аргиштихинили и некоторые вопросы урартского гидростроительства, Вестник общественных наук, Ереван, 1975, № 10.