

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀԱՅՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ Կարեն Վալերիկի

**ԳԵՏԱՅԻՆ ՏԻՊԻ ՊՈԶԱՄԲԱՐՆԵՐԻՑ ՊՈԶԱՆՔԱՅԻՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ
ՀԵՌԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ**

ԻԴ.02.01 – «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում»
մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՄԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ 2026

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ**

АРУТЮНЯН Карен Валерикович

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УДАЛЕНИЯ ХВОСТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ
ХВОСТОХРАНИЛИЩ РЕЧНОГО ТИПА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности ИԴ.02.01 – “Разработка и эксплуатация месторождений
полезных ископаемых”

ЕРЕВАН 2026

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի (ՀԱՊՀ) գիտական խորհրդի կողմից:

Գիտական ղեկավար՝ տեխ. գիտ. դոկտոր,

ավ. գիտ. աշխ.

Լևոն Անդրանիկի Մանուկյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

Արմեն Հենրիկի Հովհաննիսյան

տեխ. գիտ. թեկնածու

Անուշ Աշոտի Ղազարյան

Առաջատար կազմակերպություն՝

Երևանի պետական համալսարան

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2026 թ. օգոստոսի 25-ին, ժամը 15⁰⁰-ին Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում գործող ՀՀ ԲԿԳԿ-ի «Մետալուրգիա և նյութագիտություն» մասնագիտական խորհրդի (թվանիշ՝ 031) «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում» ենթախորհրդի (թվանիշ՝ ԻԴ.02.01) նիստում:

Հասցեն՝ 0009, ք. Երևան, Տերյան փ., 105:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀԱՊՀ-ի գրադարանում:

Սեղմագիրը առաքված է 2026 թ. հուլիսի 10-ին:

031 մասնագիտական խորհրդի գիտական

քարտուղար, տեխն. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Մ. Հովհաննիսյան

Тема диссертации утверждена ученым советом Национального политехнического университета Армении (НПУА).

Научный руководитель: докт. техн. наук,

ст. научн. сотр.

Левон Андраникович Манукян

Официальные оппоненты:

докт. техн. наук, профессор

Армен Генрикович Оганесян

канд. техн. наук

Ануш Ашотовна Казарян

Ведущая организация:

Ереванский Государственный университет

Защита диссертации состоится 25 августа 2026 г. в 15⁰⁰ ч на заседании подсовета “Разработка и эксплуатация месторождений полезных ископаемых” (шифр ԻԴ.02.01) Специализированного совета “Металлургия и материаловедение” (шифр 031) КВОН РА, действующего при Национальном политехническом университете Армении, по адресу: 0009, г. Ереван, ул. Теряна, 105.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НПУА.

Автореферат разослан 10 июля 2026 г.

Ученый секретарь Специализированного совета 031,

докт. техн. наук, профессор

А.М. Оганесян

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը: Հայաստանի Հանրապետության (ՀՀ) լեռնահանքային արտադրության ոլորտում հանքահարստացման պոչերի տեղադրումը բարդ ռելիեֆային պայմաններում հանգեցնում է հսկայական հողային տարածքների զբաղեցմանը, լանդշաֆտների խախտմանը, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի աղտոտմանը:

Միևնույն ժամանակ հանքահարստացման պոչերը կարող են լինել օգտակար հանածոների ստացման պոտենցիալ աղբյուրներ, որտեղ պարունակվում են զգալի քանակությամբ մետաղներ՝ պղինձ, մոլիբդեն, ոսկի, արծաթ, կապար, ցինկ և բազմաթիվ այլ օգտակար տարրեր: Հայտնի է, որ հանքաքարի հարստացումից չկորզված օգտակար բաղադրիչների պարունակությունը հանքահարստացման պոչերում զգալիորեն պայմանավորված է ձեռնարկությունում կիրառվող տեխնիկայով և տեխնոլոգիայով:

Հանքահարստացման պոչերի հետագա վերամշակումը, կարող է ապահովել բարենպաստ տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներ, որոնք առաջին հերթին պայմանավորված են պոչերից չկորզված մետաղական օգտակար բաղադրիչների ստացման համեմատաբար ցածր կապիտալատարությամբ, ինքնարժեքով, հումքի հասանելիությամբ և շրջակա միջավայրի վրա նվազագույն ազդեցությամբ:

Անցյալ դարի 70-ական թթ.-ից սկսած՝ լեռնահանքային արդյունաբերության ձեռնարկությունների պոչամբարներում կուտակված հարյուր միլիոնավոր ծավալներով հանքահարստացման պոչերը սկսել են դիտարկվել որպես մետաղների կորզման լրացուցիչ հումքի աղբյուր:

Տեխնադին հանքավայրերից (պոչամբարներից) մեծ ծավալներով պոչային նստվածքների հեռացումը ժամանակակից սարքավորումներով կապված է զգալի տեխնիկական դժվարությունների հետ: Դա առաջին հերթին պայմանավորված է կավային ընտանիքի և ավազային դիսպերս գրունտներից կազմավորված պոչամբարներից, որտեղ պոչերի մասնիկների միջև կապակցվածությունը աննշան է և այնտեղից ծակոտկենային ջուրը չի հեռանում, հնարավոր չէ, կամ տեխնիկապես աննպատակահարմար է կիրառել միավոր մեծ հզորության բարձր-տեղափոխող մեխանիզմներ, ինչպես նաև նշված հիմնահարցի լուծման համար այլ տեխնիկատնտեսական ու կազմակերպական բնույթի աշխատանքների կատարման բարդություններով:

Լեռնահանքային ձեռնարկությունների գետային տիպի կոնսերվացված և գործող մեծածավալ պոչամբարների դատարկման ռացիոնալ եղանակի մշակումը, կապված պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման և դատարկված պոչամբարների կրկնակի օգտագործման հետ **արդիական են** և ունեն զգալի տեխնիկատնտեսական և բնապահպանական նշանակություն:

Հետազոտման նպատակներն ու խնդիրները: Աշխատանքի նպատակը գետային տիպի պոչամբարների դատարկման նոր եղանակի մշակումն է:

Առաջադրված նպատակին հասնելու համար դիտարկվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

- պոչամբարներում կուտակված պոչանքային նստվածքների վերամշակման համաշխարհային փորձի վերլուծություն,
- պոչամբարների դատարկման առկա եղանակների ուսումնասիրություն,
- կոնսերվացված պոչամբարներում պառկած պոչերի քիմիական կազմի վերլուծություն,
- պոչամբարի տարածքով պղնձի և մոլիբդենի միացությունների տարածական բաշխման օրինաչափությունների ուսումնասիրում,
- պառկած պոչերի վերամշակման հեռանկարների գնահատում,
- գետային տիպի պոչամբարների դատարկման նոր տեխնոլոգիական սխեմայի և սարքի կառուցվածքի մշակում,
- կոնսերվացված պոչամբարից մշակված նոր սարքով պոչերի հեռացման տեխնիկատնտեսական նշանակության գնահատում,
- կոնսերվացված պոչամբարներից պոչային նստվածքների անվտանգ հեռացման այլ սարքերի ու եղանակների մշակում:

Պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները.

1. Պոչամբարների դատարկման առկա ժամանակակից սարքերի և եղանակների կիրառումը խիստ սահմանափակվում է պոչամբարների տեղադրման բարդ ռելիեֆային պայմաններով, զգալի խորություններով և տարածության մեջ զբաղեցրած չափերով:

2. Գետային տիպի կոնսերվացված պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման նոր եղանակների մշակման անհրաժեշտությունը պայմանավորված է սակավահող Հայաստանի Հանրապետության լեռնահանքային ձեռնարկությունների պայմաններում դատարկված պոչամբարների տարածքների կրկնակի օգտագործման անհրաժեշտությամբ:

3. Գետային տիպի կոնսերվացված պոչամբարի եռաչափ մոդելի վերլուծությամբ ցույց է տրվել, որ պոչամբարի մի շարք տեղամասերում մետաղական բարձր պարունակությամբ գոտիները համընկնում են այն տեղամասերի հետ, որտեղ պոչամբարում կատարվել է խոշորահատիկ պոչերի ողողալցում:

4. Կիրճերում կառուցված և ներկայումս կոնսերվացված գետային տիպի պոչամբարների օրինակով բացահայտվել է, որ ըստ խորության ֆիզիկաքիմիական գործընթացների հետևանքով պոչամբարի մարմնում առկա լուծույթների ազդեցության տակ բացակայում են մետաղական օգտակար բաղադրիչների տեղաշարժեր:

5. Գետային տիպի կոնսերվացված պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման հայտնի տեխնիկական միջոցների կիրառումը մի շարք դիսկերի հետ է առնչվում, որն իր հերթին կարող է պոչամբարի կայունության խախտման և պատվարի ճեղքման պատճառ դառնալ նրա դատարկման ընթացքում:

Աշխատանքի գիտական նորույթը կայանում է հետևյալում.

1. Մշակվել են գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման նոր սարք և պոչային նստվածքների հեռացման նոր տեխնոլոգիական սխեմա, որով հնարավոր է դառնում մեծ խորություն ունեցող պոչամբարներից անվտանգ և արդյունավետ հեռացնել պառկած պոչային նստվածքները:

2. Առաջարկվել է գետային տիպի պոչամբարներում հիդրոմոնիտորների և ապարախյուսային պոմպերի համատեղ կիրառման նոր սխեմա, որը հնարավորություն է տալիս պոչամբարների դատարկման ժամանակ մեծացնել հանութային տարածության չափերը:

3. Մշակվել են գետային տիպի պոչամբարների դատարկման՝ մեր կողմից արտոնագրված սարքի կառուցվածքի կատարելագործված տարբերակներ, որոնք հնարավորություն են տալիս զգալի չափով նվազեցնել գետային տիպի պոչամբարների դատարկման ժամանակ կատարվող հիմնական և օժանդակ գործընթացների տևողությունը, ավելացնել սարքերի արտադրողականությունը՝ նվազեցնելով աշխատանքի ինքնարժեքը:

4. Բացահայտվել են «Ջանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲ ընկերության գետային տիպի կոնսերվացված պոչամբարների պոչային նստվածքներում օգտակար մետաղական բաղադրիչների՝ ըստ տարածման և խորության բաշխման օրինաչափությունները:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը: Աշխատանքում մշակված գետային տիպի պոչամբարների դատարկման նոր տեխնիկական լուծումների արդյունքում բարձրանում է բարդ ռելիեֆային պայմաններում տեղադրված պոչամբարների դատարկման արդյունավետությունը: Դա գլխավորապես պայմանավորված է պոչերի կրկնակի վերամշակման, պոչամբարներում դրանց քանակի զգալի նվազեցման և սակավահող ՀՀ լեռնային ձեռնարկությունների պայմաններում դատարկված պոչամբարների կրկնակի օգտագործման հետ:

Աշխատանքի արդյունքների փորձարկումը: Ատենախոսության աշխատանքի հիմնական հետազոտությունների գիտական արդյունքներն ու դրույթները զեկուցվել և քննարկվել են Ռուսաստանի Դաշնության Սանկտ-Պետերբուրգի Լեռնային համալսարանում 2022 թվականի մայիսի 16-20 ընկած ժամանակահատվածում «Ընդերքօգտագործման արդիական խնդիրները» թեմայով ուսանողների և երիտասարդ գիտնականների XVIII միջազգային ֆորում-մրցույթում, Ռուսաստանի Դաշնության Մոսկվայի Ռուսաստանի ժողովուրդների բարեկամության համալսարանում 2022 թվականի նոյեմբերի 22-26 ընկած ժամանակահատվածում «Քաղաքակրթության կայուն զարգացման նպատակով. համագործակցություն, գիտություն, կրթություն, տեխնոլոգիա» թեմայով ուսանողների և երիտասարդ գիտնականների միջազգային գիտաժողովում, ինչպես նաև Ռուսաստանի Դաշնության Տուլայի պետական համալսարանում 2025 թվականին տեղի ունեցած «Լեռնային արդյունաբերության, շինարարության և էներգետիկայի սոցիալ-տնտեսական և բնապահպանական խնդիրները» թեմայով լեռնային արդյունաբերության, շինարարության և էներգետիկայի խնդիրների վերաբերյալ 21-րդ միջազգային կոնֆերանսում:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները և արդյունքները հրատարակված են 7 գիտական աշխատանքում: Առանց համահեղինակների հոդվածների թիվը երկուսն է, ստացվել է Հայաստանի Հանրապետության 1 հեղինակային իրավունք:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, ընդհանուր եզրակացություններից, 142 անուն օգտագործված գրականության ցանկից, 13 հավելվածից: Այն շարադրված է 171 համակարգչային տպագիր էջի վրա, ներառում է 39 նկար և 13 աղյուսակ:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածությունում հիմնավորվել է հետազոտվող թեմայի արդիականությունը և շարադրվել են աշխատանքի հիմնական նպատակն ու խնդիրները, ցույց են տրվել աշխատանքի գիտական նորություն ու կիրառական նշանակությունը:

Առաջին գլխում բերվել են ՀՀ լեռնահանքային ձեռնարկությունների պոչամբարների տեղադրման լեռնատեխնիկական, բնակլիմայական և ինժեներաերկրաբանական պայմանները: Ուսումնասիրվել են պոչամբարներում կուտակված պոչային նստվածքների վերամշակման համաշխարհային փորձը: Վերլուծվել են տարբեր երկրների պոչամբարներում կուտակված պոչերի վերամշակման համար իրականացված բազմաթիվ ուսումնասիրություններ, մասնավորապես մետաղների կորզման աստիճանի կախվածությունը պոչերի հատիկաչափական կազմից և միներալաբանական անալիզի արդյունքներից:

Ցույց է տրվել, որ Արարատի ոսկու կորզման ֆաբրիկայի կոնսերվացված պոչամբարում ներդրված նոր տեխնոլոգիայի շնորհիվ հնարավոր է դարձել հարստացման պոչերից ֆլոտացիայի եղանակով կորզել մինչև 60% ոսկի: Բերվել է նաև «Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲ ընկերության Ողջի և Փուխրուտ գետերի կիրճերում կառուցված և ներկայումս կոնսերվացված, ինչպես նաև Արծվանիկ գետի կիրճում կառուցվող պոչամբարների պոչերի վերամշակման վերաբերյալ ներդրումային ծրագիրը, որի շրջանակներում պլանավորվում էր կառուցել հարստացուցիչ ֆաբրիկա տարեկան 12,5 *մլն տ* արտադրողականությամբ:

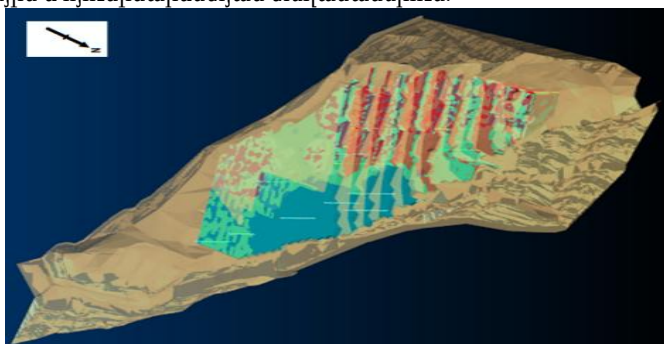
Երկրորդ գլխում Ռուսաստանի Դաշնային Հանրապետության, Կանադայի, ԱՄՆ-ի, Չինաստանի և մի շարք այլ երկրների կոնսերվացված պոչամբարների օրինակներով ուսումնասիրվել են պոչամբարներում պառկած պոչերում մետաղական բաղադրիչների տարածման օրինաչափություններն ու պոչամբարներում ընթացող երկրաքիմիական գործընթացներն ու նրանց վրա ազդող ներքին ու արտաքին գործոնները:

«Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ ներկայումս կոնսերվացված երեք պոչամբարների օրինակով առանձին հետազոտություններ են կատարվել պարզելու՝ պոչամբարներում երկրաքիմիական գործընթացների ազդեցության արդյունքները հարստացման պոչերի վրա:

Փուխրուտ գետի կիրճում տեղադրված համանուն կոնսերվացված պոչամբարի տարածքում 2008 թ. հորատված հորատանցքերից վերցրված նմուշ-

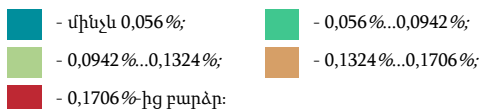
ները ենթարկվել են քիմիական հետազոտության: Որոշվել են նմուշներում պղնձի և մոլիբդենի պարունակությունները, որոնց հիման վրա կատարվել են ուսումնասիրություններ՝ պարզելու նրանց տարածման օրինաչափությունները պոչամբարի մարմնում: Նմուշներում պղնձի միջին պարունակությունը կազմել է 0,116%, մոլիբդենինը՝ 0,015%: Պղնձի և մոլիբդենի պարունակությունների որոշման հիման վրա կառուցվել են պոչերի չափամասերում մետաղների բաշխման օրինաչափությունները: Կատարվել են նաև վերլուծություններ պարզելու մետաղների ըստ խորության տարածման օրինաչափությունները:

Datamine ծրագրով կառուցված պոչամբարի եռաչափ տարածական մոդելի հիման վրա ուսումնասիրվել են պղնձի և մոլիբդենի բաշխումը պոչամբարի տարածքում (նկ. 1), որտեղ առանձնացվել են մետաղների ամենաբարձր պարունակությամբ գոտիները, որոնք հիմնականում կենտրոնացված են պոչամբարի հյուսիսային և հյուսիսարևմտյան տեղամասերում:



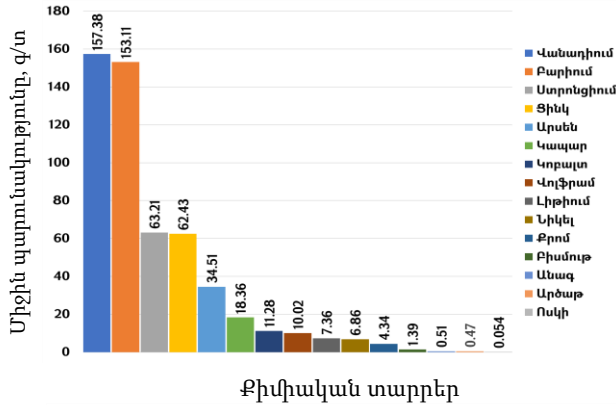
Նկ. 1. Փոլխրոտ գետի կիրճում կազմավորված կոնսերվացված պոչամբարում պղնձի և մոլիբդենի տարածման եռաչափ մոդելը

Նկ. 1-ի վրա տարբեր գույներով ներկայացված են պայմանական պղնձի պարունակությունները

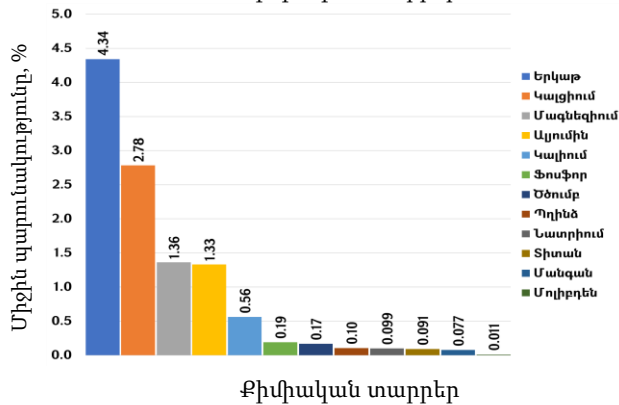


Կատարվել են նաև հետազոտություններ Ողջի գետի կիրճում տեղադրված համանուն կոնսերվացված պոչամբարի տարածքում: Պոչամբարի ամբողջ երկայնքով՝ հարավ արևմուտքից դեպի հյուսիս արևելք, պոչամբարի մակերևույթից անցկացված առվից վերցրվել են թվով 25 նմուշներ: Վերցված նմուշներում քիմիական վերլուծությամբ որոշվել են 35 քիմիական տարրերի պարունակությունները, որոնք բերված են նկ. 2-ում: Ողջիի պոչամբարից վերցրված նմուշներում որոշվել է նաև պառկած պոչերի հատիկաչափական կազմը: Նմուշներում պղնձի և մոլիբդենի պարունակության ու հատիկաչափական կազմի չափամաս-

սերի միջև փոխկապակցվածությունը պարզելու նպատակով որոշվել են նրանց կոռելյացիայի գործակիցները, բերված աղյուսակ 1-ում:



ա)



բ)

Նկ. 2. Ողջիի պոչամբարի պատկած պոչերից վերցրված նմուշներում մետաղների և քիմիական տարրերի միջին պարունակությունները արտահայտված գ/տ-ներով (նկ. 2ա) և %-ներով (նկ. 2բ)

Ողջիի պոչամբարի տարածքից վերցրված նմուշներում մետաղների քիմիական անալիզի արդյունքների հիման վրա քրիզինգի միջաբանական գեոստատիստիկ մեթոդի միջոցով կառուցվել են նաև մետաղների բաշխվածության քարտեզները, որոնք պղնձի և մոլիբդենի համար պատկերված են նկ. 3-ում:

«Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ կողմից Ողջիի պոչամբարի տարածքից վերցրված նմուշների մի մասն ֆլոտացիայի եղանակով ենթարկվել է հարստացման: Մտացված խտանյութում հաշվարկվել են պղնձի և մոլիբդենի կորզման գործակիցները հայտնի բանաձևով.

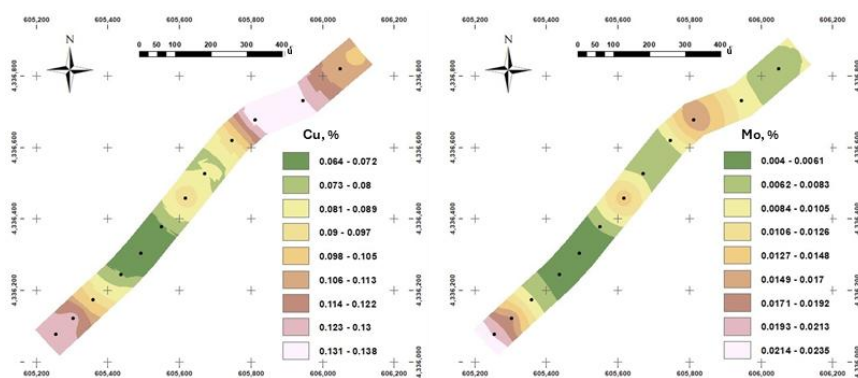
$$\varepsilon = \frac{\beta(\alpha - \theta)}{\alpha(\beta - \theta)} * 100\%, \quad (1)$$

որտեղ α , β և θ -ն մետաղի պարունակությունն է հանքաքարում, խտանյութում և պոչերում (%):

Աղյուսակ 1

Ողջիի պոչամբարի նմուշների հատիկաչափական կազմի չափամասերում պղնձի ու մոլիբդենի պարունակությունների կոռելյացիայի գործակիցները

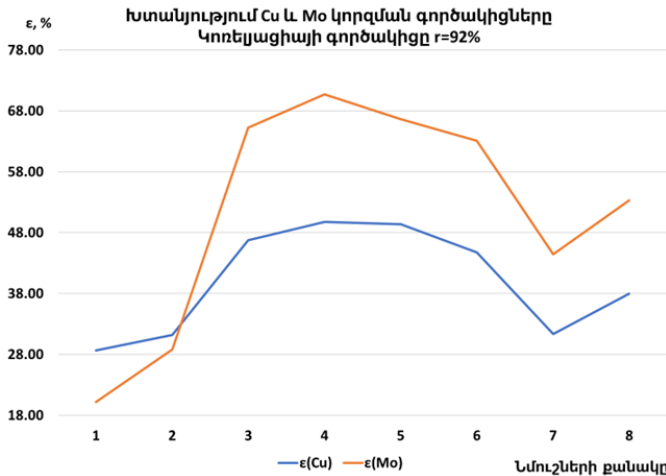
Հատիկների խոշորության չափամասերը, <i>մկմ</i>	Կոռելյացիայի գործակիցը, <i>r</i>		Փորձերի քանակը
	Cu	Mo	
+425	0,71	0,73	25
-425...+250	0,64	0,33	25
-250...+150	-0,05	-0,28	25
-150...+106	-0,71	-0,50	25
-106...+75	-0,75	-0,54	25
-75...+20	-0,55	-0,37	25
-20	-0,55	-0,27	-



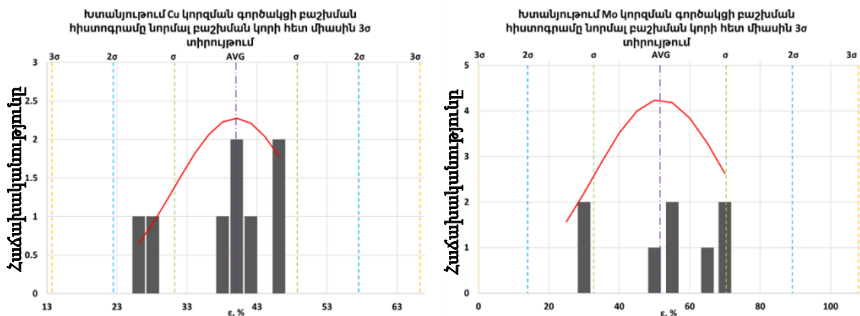
Նկ. 3. Պղնձի և մոլիբդենի բաշխումը Ողջի գետի կիրճում տեղադրված համանուն կոնսերվացված պոչամբարում

Պատկած պոչերի ֆլուտացիայի եղանակով հարստացման փորձերի արդյունքները ցույց են տրված նկ. 4-ում և նկ. 5-ում:

Ուսումնասիրություններ իրականացվել են նաև Ձորատեղի կիրճում տեղադրված կոնսերվացված պոչամբարում: Պոչամբարի տարածքում հորատված 9 հորատանցքերից վերցրված նմուշները ևս ենթարկվել են քիմիական անալիզի վերլուծության, որոնց արդյունքների հիման վրա կառուցվել են ըստ պարունակության պղնձի և մոլիբդենի դասերի բաշխման դիագրամները:



Նկ. 4. Պոչերում պղնձի և մոլիբդենի պարունակությունների և ստացված խտանյութում պղնձի և մոլիբդենի կորզման գործակիցները



Նկ. 5. Խտանյութում պղնձի և մոլիբդենի կորզման գործակիցների բաշխման հիստոգրամը

Երրորդ գլխավոր ուսումնասիրվել են պոչամբարների դատարկման տեխնիկական միջոցների և եղանակների համաշխարհային փորձը: Կատարվել է պոչամբարների դատարկման հայտնի տեխնոլոգիական սխեմաների, սարքավորումների ու մշակման համակարգերի կիրառման օրինակների վերլուծություն: Գնահատվել են պոչամբարների դատարկման եղանակների ընտրության վրա ազդող գործոնները:

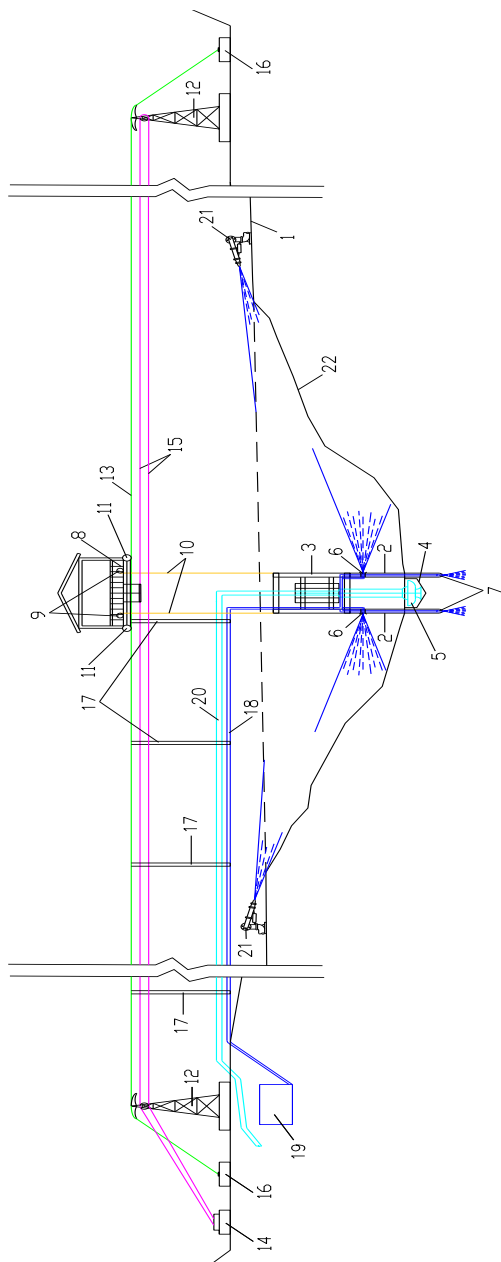
Բերվել են տարբեր հետազոտողների կողմից պոչամբարների դատարկման սարքավորումների և տեխնոլոգիական սխեմաների մի շարք արտոնագրված տարբերակների նկարագրությունն ու վերլուծությունը: Տրվել են նրանց կիրառման առավելություններն ու թերությունները:

Վերլուծությունների արդյունքում պարզվել է, որ պոչամբարների դատարկման արտոնագրված եղանակներն ու սարքավորումները լայն կիրառություն չեն գտել գործնականում՝ պայմանավորված շրջակա միջավայրի վրա պոչամբարների ազդեցության, աշխատանքների կատարման անվտանգության և մի շարք այլ գործոններով: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պոչամբարների դատարկման առաջարկվող եղանակներն ու մեթոդներն մշակվել են կոնկրետ ռելիեֆային և տեխնիկական պայմաններում դրված խնդիրների լուծման համար, իսկ նրանց կիրառությունը մեծ խորության գետային տիպի պոչամբարների դատարկման համար կախված է զգալի բարդությունների հետ, որոնք պայմանավորված են դրանց կիրառման ցածր արդյունավետությամբ և աննպատակահարմարությամբ:

Չորրորդ գլխում բերվել են գետային տիպի պոչամբարների դատարկման հայտնի մեթոդների և սարքավորումների կիրառման հետ կապված բարդությունները:

Մեր կողմից մշակվել և առաջարկվել է գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման արտոնագրված նոր սարք, ցույց են տրվել դրա առավելություններն ու կիրառման հնարավորությունները: Սարքի բաղկացուցիչ մասերի և աշխատանքի նկարագրությունը բերված է, գետային տիպի պոչամբարի վրա սարքի տեղակայման ընդլայնական կտրվածքի վրա (նկ. 6):

Սարքը բաղկացած է սնամեջ հենաայուներով (2) մետաղական աշտարակից (3), որի վերին մասն իրականացված է սյուների միջև համառանցք տեղակայված սուզարկղի տեսքով (4): Սուզարկղի (4) ստորին մասում տեղակայված է ապարալայուսային պոմպը (5), իսկ կողային պատի բացվածքների դիմաց՝ հորիզոնական տեղադրված ջրանետիչ կցափողերը (6): Սնամեջ հենաայունների (2) ստորին եզրերում տեղակայված են ուղղահայաց ջրանետիչ կցափողերը (7): Աշտարակը (3), իր հենաայուներով (2) և սուզարկղով (4) կախված է աշխատանքային հարթակից (8), վերջինիս վրա տեղակայված ձգիչ կարապիկների (9) ճոպանների (10) ազատ ծայրերի միջոցով, որոնք կոշտ ամրացված լինելով աշտարակի (3) հիմնականի վերին բաղադրիչներին, ապահովում են աշտարակի (3) և սուզարկղի (4) ուղղաձիգ ուղղությամբ շարժման հնարավորությունը: Աշխատանքային հարթակի (8) վրա տեղադրված են նաև սարքի աշխատանքի կառավարման այլ մեխանիզմներն ու հանգույցները: Աշխատանքային հարթակին (8) իրականացված է սայլակի տեսքով, որի անիֆները (11) իրենց փոստրակներով հենված են (սևեռված են) պոչամբարի (1) սահմաններից դուրս տրամագծորեն հակառակ ուղղություններով ամրացված անշարժ հենաայունների (12) միջև հորիզոնական մեկ հարթության մեջ ձգված գլխավոր ճոպաններին (13): Աշխատանքային հարթակի (8) տեղաշարժը գլխավոր ճոպանների (13) վրայով ապահովվում է քարշափոխադրման կարապիկի (14) շարժաբեք ճոպանի (15) միջոցով, որը տեղակայված է անշարժ հենաայունների (12) միջանկյալ տարածքում:



Նկ. 6. Պոչամբարներից արչային նստվածքների հեռացման սարքի սխեմատիկ պատկերը արչամբարի մշակվող տեղամասի ընդլայնական կտրվածքի վրա

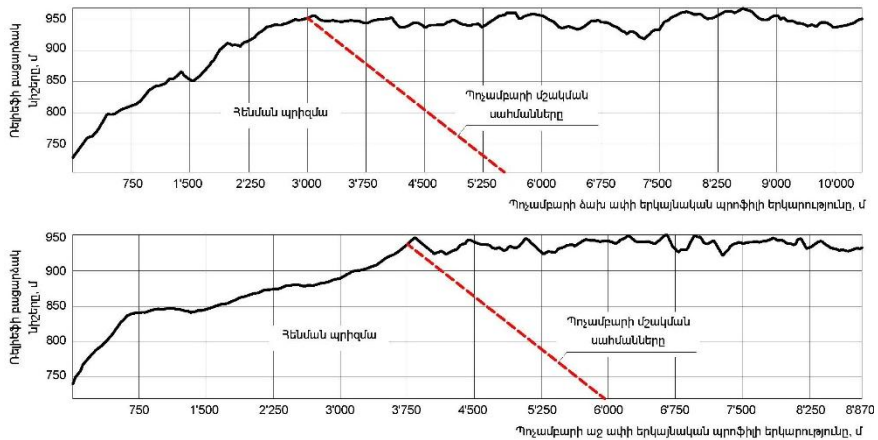
1 - պոչամբար, 2 - մետաղական աշտարակի հենասյուներ, 3 - մետաղական աշտարակ, 4 - սուզարկ, 5 - ապարախրուսային պոմպ, 6 - հորիզոնական տեղադրված ջրանեռից կցափողեր, 7 - ուղղահայաց տեղադրված ջրանեռից կցափողեր, 8 - աշխատանքային հարթակ, 9 - ձգիչ կարապիկներ, 10 - ձգիչ ճուղաններ, 11 - անիվ, 12 - անջարժ հենասյուներ, 13 - գլխավոր ճուղան, 14 - քարշափոխարման կարապիկ, 15 - շարժաբեք ճուղան, 16 - ճուղանների ձգման մեխանիզմներ, 17 - հատուկ ամրաններ, 18 - տեխնիկական ջրի մատակարարման խորովակաշար, 19 - բարձր ճնշման ջրի ստացման կայան, 20 - ապարախրուսի հեռացման խորովակաշար, 21 - ինդյունիստոր, 22 - խրուսափուս

Գլխավոր ճուղանները (13) ձգված վիճակում պահելու համար անշարժ հենասյուների (12) հարևանությամբ տեղադրված են նաև ճուղանների ձգման մեխանիզմները (16): Գլխավոր ճուղաններին (13) որոշակի քայլով ամրացված հատուկ ամրանների (17) վրա տեղակայված են տեխնիկական ջրի մատակարարման (18) խողովակաշարը, որը միացած է բարձր ճնշման ջրի ստացման կայանքի (19) հետ և ապարախյուսի հեռացման խողովակաշարերը (20): Պոչամբարից (1) պոչերի հեռացման գործընթացի արտադրողականությունը բարձրացնելու նպատակով, առաջարկվող սարքում օգտագործվող սարքավորուժների հետ համատեղ կարող են նաև կիրառվել հիդրոմոնիտորներ (21), որոնք հնարավոր է տեղադրել պոչամբարի (1) տարբեր տեղամասերում՝ ապահովելով վերաջրիկացած պոչերի անընդհատ հոսքը դեպի խյուսափոս (22):

Սարքի աշխատանքն իրականացվում է հետևյալ կերպ: Սայլակի տեսքով աշխատանքային հարթակը (8) նախապես տեղադրված անշարժ հենասյուների (12) միջև ձգված գլխավոր ճուղանների (13) վրա տեղադրում են այնպես, որ աշխատանքային հարթակի անիժները իրենց փոսորակներով սևեռակվեն ճուղանների (13) վրա: Աշխատանքային հարթակի (8) ձգիչ կարապիկների (9) ճուղանների (10) ազատ ծայրերից կախում են սնամեջ հենասյուներով (2) և սուզարկղով (4) մետաղական աշտարակը (3): Գործարկելով քարշափոխարման կարապիկը (14), շարժաբեռ ճուղանի (15) օգնությամբ աշխատանքային հարթակը (8) տեղափոխում են պոչամբարի (1) պոչերի մշակվող տեղամաս: Աշխատանքային հարթակի (8) ձգիչ կարապիկների (9) ճուղանները (10) թուլացնելով, մետաղական աշտարակը (3) իջեցնում են այնքան, որ նրա հենասյուների (2) եզրերը տեղակայվեն պոչամբարի (1) մակերևույթի վրա: Բարձր ճնշման ջրի ստացման կայանքից (19) դուրս եկող տեխնիկական ջուրը, մատակարարման խողովակաշարով (18) մղում են դեպի հենասյուների (2) ստորին եզրերում տեղադրված ուղղահայաց ջրանետիչ կցափողեր (7): Հենասյուներից (2) արտանետվող բարձր ճնշմամբ ջրի ուղղահայաց շիթերը վերաջրիկացնում են պոչամբարի ընտրված տեղամասի պոչային նստվածքները, ինչը նպաստում է՝ իր սեփական զանգվածի ազդեցության տակ մետաղական աշտարակի (3) հենասյուների (2) և սուզարկղի (4) ներքև իջնելուն:

Աշխատանքային հարթակի (8) ձգիչ կարապիկների (9) ճուղանները (10) աստիճանաբար թուլացնելով, ձևավորում են առաջնային խյուսափոսը (22), որում կուտակվող վերաջրիկացված պոչերը հեռացվում են ապարախյուսային պոմպի (5) և դրան միացված ապարախյուսի հեռացման խողովակաշարերի (20) միջոցով: Խյուսափոսի որոշակի խորությունից սկսած գործարկում են սարքի հորիզոնական ջրանետիչ կցափողերը (6), որոնցից դուրս ժայթքող ջրի շիթերը ուղղվում են դեպի խյուսափոսի (22) պատերը՝ քայքայելով և վերաջրիկացնելով պոչային նստվածքները, ինքնահոս կերպով հոսում են դեպի խյուսափոսի (22) կենտրոն և հեռացվում ապարախյուսային պոմպի (5) միջոցով: Անհրաժեշտության դեպքում կարող են գործարկվել նաև խյուսափոսի սահմաններից դուրս գտնվող, պոչամբարի (1) տարածքում տեղակայված հիդրոմոնիտորները (21):

Գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման հայտնի սարքի կիրառության արդյունավետության բարձրացման համար առաջարկվել է հայտնի սարքի կառուցվածքի կատարելագործման նոր տարբերակ: Սարքի աշխատանքի կատարելագործումը պարզաբանվել է «Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲ ընկերության կողմից շահագործվող Արծվանիկի պոչամբարի օրինակով, տեղադրված համանուն գետի կիրճում: Ինչպես երևում է նկ. 7-ից, պոչամբարի տարածքը իր աջ և ձախ ափերի ռելիեֆի բացարձակ նիշերի ուղղությամբ, որոնց թեքությունները հորիզոնի նկատմամբ տատանվում են $0 \dots 13^{\circ}$ սահմաններում բաժանվում է առանձին մշակվող տեղամասերի՝ աշխատանքային հորիզոններ:

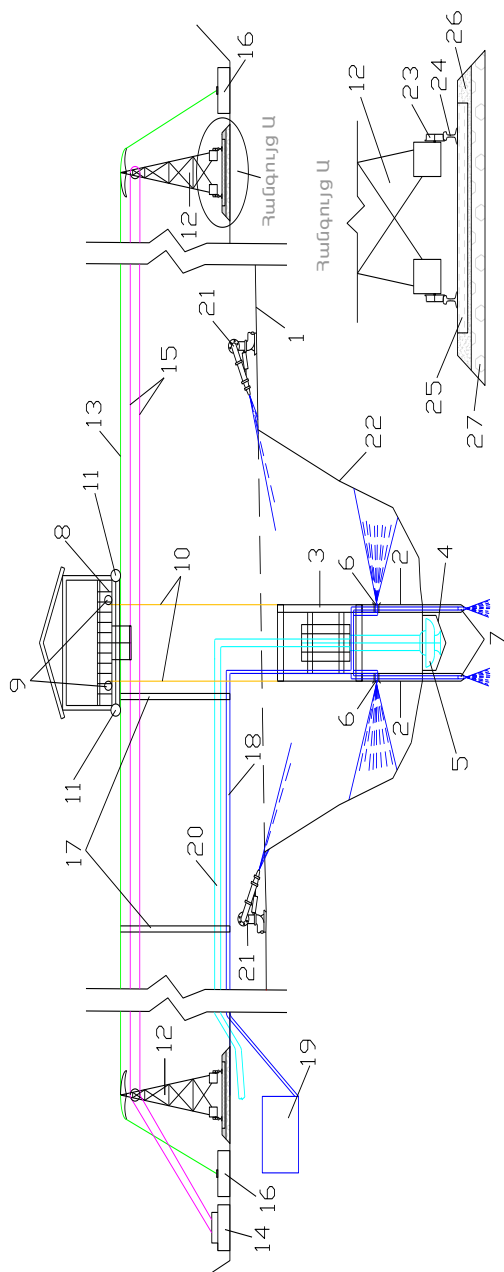


Նկ. 7. Արծվանիկ գետի վրա կառուցված պոչամբարի ափերի երկայնական կտրվածքները

Պոչամբարի սահմաններից դուրս այդ տարածքների ամբողջ երկարությամբ ռելիեֆի վրա անցկացվում են ռելսեր, որոնց շնորհիվ հնարավորություն է ստեղծվում պոչամբարի առանձին տեղամասից կամ մի քանի տեղամասերից պոչերի հեռացման նպատակով պոչամբարին հարող ռելիեֆի երկայնքով իրականացնել հայտնի սարքի հենասյուների տեղափոխությունը (օրինակ, կարապիկներով):

Պոչամբարի սահմաններից դուրս այդ տարածքների ամբողջ երկարությամբ ռելիեֆի վրա անցկացվում են ռելսեր, որոնց շնորհիվ հնարավորություն է ստեղծվում պոչամբարի առանձին տեղամասից կամ մի քանի տեղամասերից պոչերի հեռացման նպատակով պոչամբարին հարող ռելիեֆի երկայնքով իրականացնել հայտնի սարքի հենասյուների տեղափոխությունը (օրինակ, կարապիկներով):

Տեղափոխությունը կատարելու համար պոչամբարի սահմաններից դուրս պոչամբարի մակերևույթին հարող ռելիեֆի վրա տեղադրված անշարժ հենասյուները (12) փոխարինվում են ռելսային ուղիների վրա տեղադրված շարժական հենասյուներով (նկ. 8, հանգույց «Ա»):



Նկ. 8. Գետային տիպի արշամբարներից արշային նստվածքների հեռացման սարքի կառուցվածքային սխեմա

1 - արշամբար, 2 - մետաղական աշտարակի հենարաններ, 3 - մետաղական աշտարակ, 4 - ստվար, 5 - ապարայություն, 6 - հորիզոնական ստվար, 7 - ուղղահայաց ստվար, 8 - աշտարակի հարթակ, 9 - ձգի կարասիներ, 10 - ձգի ճուղիներ, 11 - ալիքներ, 12 - շարժական հենարաններ, 13 - գլխավոր ճուղի, 14 - բարձրագույն ճուղի, 15 - շարժական ճուղի, 16 - ճուղիների ձգի, 17 - հատուկ ամրաններ, 18 - տեխնիկական ճուղի մատակարարման խողովակաշար, 19 - բարձր ճնշման ճուղի մատակարարման խողովակաշար, 20 - ապարայություն, 21 - խողովակաշար, 22 - խողովակաշար, 23 - խողովակաշար, 24 - ճուղի, 25 - փայտակոճի, 26 - մանր խիճ, 27 - խճաք

Հենասյուների (12) տեղափոխման ընթացքում հասնելով կոնսերվացված պոչամբարից պոչերի հեռացման ընտրված տեղամասին, հենասյուները երկկողմանի խուլ ամրացվում են անիֆների վրա տեղադրված էլեկտրահիդրավիկ շփակցորդիչ (ֆրիկցիոն) արգելակման համակարգի օգնությամբ: Հենասյուների տեղաշարժը բացառելու համար հենասյուների անիֆների տակ տեղադրվում են նաև շփական սեպեր: Անիֆների վրա բեռնվածության նվազեման նպատակով հենասյուների տակ տեղադրվում են բեռնանեցուկային ամբարձիչներ: Այնուհետև հենասյուների միջև անցկացվում են աշխատանքային ճոպանները, իսկ պոչամբարից պոչերի հեռացումը կատարվում է հայտնի եղանակով (համաձայն նկ. 6):

Գետային տիպի պոչամբարների դատարկման հայտնի եղանակների և սաքավորութների աշխատանքի վերլուծությունների հիման վրա նախապատրաստական աշխատանքների ծավալների և, հետևաբար, նրանց վրա իրականացվող ծախսերի կրճատման նպատակով առաջարկվել է երրորդ տեխնիկական լուծումը (նկ. 9):



Նկ. 9. Մետաղական կամրջային անշարժ հարթակների և ջրընդունիչ աշտարակների տեղադրման սխեման Արծվանիկի պոչամբարի տարածքում
1 - ջրընդունիչ աշտարակ, 2 - աշխատանքային մետաղական հարթակ, 3 - աշխատանքային մետաղական հարթակի հենասյուներ

Համաձայն այս տեխնիկական առաջարկության, շինարարության փուլում պոչամբարի տարածքում տեղադրվում են երկաթբետոնե սյուներ, որոնք

կապվում են միմյանց հետ կամրջային տիպի առանձին հարթակներով: Կամրջային հարթակների քանակի ավելացման և կատարվելիք ծախսերի նվազեցման նպատակով կոնսերվացված պոչամբարի տարածքում առաջարկվում է որպես անշարժ հենարաններ օգտագործել նաև պոչամբարի ջրընդունիչ աշտարակները:

Գետային տիպի պոչամբարի կոնսերվացիայից հետո, կամրջային հարթակներից կատարվում է վերաջրիկացած պոչային նստվածքների հեռացում:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Պոչամբարների դատարկման տեխնոլոգիական սխեմաների մշակման և սարքավորումների ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել պոչերի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները, ջրահագեցվածության աստիճանը, պոչամբարի կառուցվածքը, ինչպես նաև աշխատանքների կատարման ժամանակ անվտանգության տեխնիկայի կանոնների ու պոչամբարի կայունության ապահովման անհրաժեշտությունը: Տարբերում են պոչամբարների դատարկման երկու եղանակ՝ հիդրավլիկական և չոր (մեխանիկական), որոնցից յուրաքանչյուրն ունի իր առանձնահատկությունները և տեխնոլոգիական սխեմաները:

2. Ուսումնասիրվել է պոչամբարների պոչերի վերամշակման միջազգային փորձը և պոչերում ընթացող երկրաքիմիական գործընթացները: Մասնավորապես, տարբեր երկրների օրինակներով վերլուծվել են պոչամբարներում օգտակար մետաղական բաղադրիչների տարածման օրինաչափությունները, ինչպես նաև երկրորդային միներալների առաջացման մեխանիզմները:

3. ՀՀ-ում պոչամբարներում օգտակար բաղադրիչների տարածման օրինաչափությունների գնահատման համար ուսումնասիրվել են Փոխրուտ և Ողջի գետերի կիրճերում տեղակայված կոնսերվացված պոչամբարներից ուսումնասիրման տվյալները: Կատարված վերլուծությամբ ցույց է տրվել, որ պոչամբարի որոշ տեղամասերում մետաղների պարունակության բարձր մակարդակները համընկնում են խոշորահատիկ պոչերի լվացմամբ նստեցման գոտիների հետ:

4. Ողջի գետի պոչամբարից վերցված նմուշներով իրականացվել են ֆլոտացիոն եղանակով պոչային նստվածքների հարստացման փորձարկումներ, որոնց արդյունքում հիմնավորվել է, որ հանքահարստացման պրոցեսի տեխնոլոգիական պարամետրերի օպտիմալացման միջոցով հնարավոր է զգալիորեն բարձրացնել պղնձի և մոլիբդենի կորզման գործակիցները: Կատարված փորձարկումների արդյունքներով պղնձի կորզման գործակիցը 28,63...49,78 % է, իսկ մոլիբդենի կորզման գործակիցը՝ 20,21...70,73 %:

5. ՀՀ բարդ ռելիեֆային և սակավահող պայմաններում պոչամբարների կառուցումը պայմանավորված է լուրջ դժվարություններով: Հետազոտվել է գետային տիպի պոչամբարների տարածքների կրկնակի օգտագործման հնարավորությունը՝ հանքահարստացման պոչերի կրկնակի պահեստավորման նպա-

տակով, ինչը կարող է նպաստել նաև շրջակա միջավայրի վրա պոչամբարների բացասական ազդեցության նվազեցմանը:

6. Մշակվել է գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման նոր սարք և դրա կիրառման եղանակ, ինչը կարող է օգտագործվել պոչամբարների դատարկման գործընթացներում: Առաջարկվել են նոր սարքի տեխնոլոգիական կատարելագործման այլ տարբերակներ «Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ-ի կողմից շահագործվող Արծվանիկ գետի կիրճում կառուցվող պոչամբարի հնարավոր դատարկման համար:

7. Մշակվել է գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման նոր տեխնիկական լուծում՝ հիմնված հայտնի սարքի աշխատանքի սկզբունքի վրա: Համաձայն տեխնիկական նոր առաջարկի, նոր սարքի հիմնական հանգույցները պետք է մոնտաժվեն դեռ պոչամբարի շինարարության փուլում, որի հիմնական նպատակն է՝ պոչամբարի տարածքում ստեղծել անշարժ հարթակներ, դրանով նվազեցնելով պոչամբարների դատարկման ժամանակ նախապատրաստական աշխատանքների վրա ծախսվող ժամանակն ու միջոցները:

8. Կատարվել է տեխնիկատնտեսական հիմնավորում՝ մեր կողմից արտոնագրված սարքի և ամենամոտ՝ արդեն կոնսերվացված պոչամբարում արդեն կիրառություն ստացած ամենամոտ տարբերակի հետ համեմատելու միջոցով: Վերլուծության արդյունքները ցույց են տվել, որ մեր կողմից արտոնագրված սարքի կիրառման դեպքում Ողջի գետի կոնսերվացված պոչամբարից պառկած պոչերի հեռացման համար անհրաժեշտ գումարային բերված ծախսերը կազմում են 2016,0 *մլն դրամ*, իսկ ամենամոտ տարբերակի կիրառման դեպքում՝ 2650,0 *մլն դրամ*: Դրա շնորհիվ գետային տիպի պոչամբարից 1 *տ* պոչերի հեռացման ինքնարժեքը մեր կողմից արտոնագրված սարքի կիրառման դեպքում ամենամոտ տարբերակի համեմատությամբ նվազում է 23,9%-ով:

9. Ատենախոսությունում ստացված գիտակիրառական հետազոտությունների արդյունքները ՀՀ լեռնահանքային ձեռնարկությունների համար կարող են հիմք հանդիսանալ ներդնելու նոր արդյունավետ մեթոդներ գետային տիպի պոչամբարներում հանքահարստացումից կուտակված պոչերի հեռացման, պոչամբարների կրկնակի օգտագործման և պոչային նստվածքների հետագա վերամշակման նպատակով:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են հետևյալ գիտական աշխատանքներում.

1. Манукян Л.А., Арутюнян К.В. Исследование закономерностей распределения по глубине полезных компонентов на законсервированном хвостохранилище "Пухрут" ЗАО "Зангезурский медно-молибденовый комбинат" // Вестник НППА: Металлургия, материаловедение, недрпользование.- Ереван, 2022.- №1.- С. 75-85.

2. Մանուկյան Լ. Ա., Հարությունյան Կ.Վ. Պառկած պոչերի վերամշակման հեռանկարների գնահատումը Ողջի գետի կիրճում կազմավորված «Զանգեզուրի

ՊՄԿ» ՓԲԸ պոչամբարի օրինակով // ՀՀ ԳԱԱ և ՀԱՊՀ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա.- Երևան, 2024.- Հ. 77(2).- էջ 136-149:

3. Манукян Л.А., Арутюнян К.В. Разработка устройства и метода удаления хвостовых отложений из законсервированного хвостохранилища речного типа // Вестник НППА: Металлургия, материаловедение, недрпользование.- Ереван, 2024.- №2.- С. 68-79.

4. Մանուկյան Լ.Ա., Հարությունյան Կ.Վ. Գետային տիպի կոնսերվացված պոչամբարներից պոչերի հեռացման սարքի կառուցվածքի կատարելագործումը // ՀՀ ԳԱԱ Տեղեկագիր. Տեխնիկական գիտություններ.- Երևան, 2024.- Հ. 77 (3).- էջ 283-292:

5. Հարությունյան Կ.Վ. Գետային տիպի պոչամբարներից պոչային նստվածքների հեռացման նոր սարքի ներդրման տեխնիկա-տնտեսական գնահատականը // ՀՀ ԳԱԱ և ՀԱՊՀ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա.- Երևան, 2024.- Հ. 77(4).- էջ 426-437:

6. Манукян Л.А., Арутюнян К.В. Закономерности распределения металлических полезных компонентов в лежалых хвостах законсервированных хвостохранилищ ЗАО "Зангезурский ММК" // Вестник НППА: Металлургия, материаловедение, недрпользование.- Ереван, 2025.- №1.- С. 71-83.

7. Арутюнян К.В. Разработка способа удаления хвостовых отложений из законсервированного хвостохранилища речного типа из неподвижных площадок // Вестник НППА: Металлургия, материаловедение, недрпользование.- Ереван, 2025.- №2.- С. 77-86.

АРУТЮНЯН КАРЕН ВАЛЕРИКОВИЧ
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ ХВОСТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ИЗ ХВОСТОХРАНИЛИЩ РЕЧНОГО ТИПА

РЕЗЮМЕ

Диссертационная работа посвящена разработке методов удаления хвостовых отложений из хвостохранилищ речного типа.

Анализ сложившейся в горнодобывающей промышленности Республики Армения (РА) условий и роста темпов добычи полезных ископаемых показал, что непрерывно растут объёмы хвостов обогащения. Последние, как правило, в РА размещаются в сложных рельефных условиях, что приводит к занятию значительных земельных площадей, нарушению ландшафтов и загрязнению окружающей среды.

Как известно, хвосты обогащения горнодобывающих предприятий рассматриваются в качестве потенциальных источников вторичного извлечения полезных ископаемых, таких как медь, молибден, золото, серебро, цинк и другие. В настоящее время накопление неизвлечённых из рудных масс полезных компонентов в хвостах обогащения в значительной степени обусловлено применяемыми на горнорудных предприятиях технологиями и оборудованием обогащения руд.

В первой главе диссертационной работы приведен анализ мирового опыта по переработке техногенного сырья. Исследованы зависимости извлечения полезных компонентов от гранулометрического и минералогического составов лежалых хвостов. Рассмотрены примеры переработки хвостов обогащения в Республике Армения.

Во второй главе исследованы закономерности распределения полезных компонентов и геохимические процессы, проходящие в толще хвостовых отложений законсервированных хвостохранилищ.

С целью выявления закономерностей распределения полезных компонентов и влияния геохимических процессов на хвосты обогащения в диссертационной работе приведены результаты исследований, выполненных на трех законсервированных хвостохранилищах ЗАО “Зангезурский ММК”. Представлены результаты опытов по обогащению проб, отобранных из законсервированного хвостохранилища, сооруженного в ущелье р. Вохчи. Проведенные исследования показали, что применением разных реагентных режимов возможно достичь извлечения меди в пределах 28,63...49,78, а молибдена – 20,21...70,73%.

Третья глава посвящена исследованию существующих устройств и технологий удаления лежалых хвостов из законсервированных хвостохранилищ. Оценены факторы, влияющие на выбор технологии опорожнения хвостохранилищ. Рассмотрены запатентованные технические решения и способы удаления хвостовых отложений из хвостохранилищ. Проанализированы преимущества и недостатки их применения в современных условиях.

В четвёртой главе разработано новое запатентованное устройство для удаления хвостовых отложений из хвостохранилищ речного типа, где глубина хвостохранилища превышает высоту 100 м. Рассмотрены применение дополнительных новых технических решений на примере удаления хвостов из хвостохранилищ речного типа. Предложены варианты усовершенствования предлагаемого в диссертации оборудования для снижения продолжительности работ на удаление хвостовых отложений из хвостохранилища.

Дана технико-экономическая оценка применения разработанного в диссертационной работе нового устройства удаления хвостов из законсервированного хвостохранилища.

По теме диссертации опубликованы 7 научных работ.

HARUTYUNYAN KAREN VALERIK
DEVELOPMENT OF METHODS FOR REMOVING TAILINGS FROM
RIVER-TYPE TAILING DAMS

SUMMARY

The dissertation is devoted to the development of methods for removing tailings deposits from river-type tailing dams.

An analysis of the current state of the mining industry in the Republic of Armenia (RA) indicates that, alongside the increasing rate of mineral extraction, the volumes of processing tailings are steadily growing. In Armenia, such tailings are typically stored under complex topographic conditions, which leads to the occupation of extensive land areas, disturbance of natural landscapes, and environmental pollution.

It is widely recognized that processing tailings generated by mining enterprises represent potential sources for the secondary extraction of valuable components, including copper, molybdenum, gold, silver, zinc, and other metals. Currently, the accumulation of valuable components remaining unrecovered from ore in processing tailings is largely determined by the beneficiation technologies and equipment employed at mining enterprises.

The first chapter of the dissertation presents an analysis of global experience in the processing of technogenic raw materials. The dependences of valuable component recovery on the particle size distribution and mineralogical composition of aged tailings are investigated. Examples of reprocessing of processing tailings in the Republic of Armenia are also reviewed.

The second chapter investigates the distribution patterns of valuable components and the geochemical processes occurring within the tailings mass of closed tailing dams.

To identify the distribution patterns of valuable components and to evaluate the impact of geochemical processes on processing tailings, this dissertation presents the results of studies carried out at three decommissioned tailing dams of “Zangezur CMC” CJSC. The results of beneficiation experiments conducted on samples selected from a decommissioned tailing dams constructed in the Voghchi River gorge are presented. The conducted studies have demonstrated that, the use of various reagent regimes makes it possible to achieve copper recoveries in the range of 28,63...49,78% and molybdenum recoveries of 20,21...70,73%.

The third chapter is devoted to the study of existing equipment and technologies for removing aged tailings from decommissioned tailing dams. The factors influencing the selection of tailing dams emptying technologies are assessed. Patented technical solutions and methods for removing tailing deposits from tailings dams are reviewed. The advantages and disadvantages of their application under current conditions are analyzed.

The fourth chapter presents a newly developed patented device for removing tailings from river-type tailing dams with depths exceeding 100 m. The application of additional innovative technical solutions is examined using the case of tailings removal from river-type tailing dams. Furthermore, potential improvements to the equipment proposed in this dissertation are suggested to reduce the duration of tailings removal operations.

A techno-economic assessment of the application of the new device for removing tailings from decommissioned tailing dams, developed within the framework of the dissertation, is presented.

7 scientific papers have been published on the topic of the dissertation.

