

**Ջ.Ա. ԱՍԱՏՐՅԱՆ, Ս.Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ֆ.Ա. ՄՍՐՅԱՆ,
Ա.Ժ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ**

**ԼՔՎԱԾ ՔԱՐՀԱՆՔԵՐԻ ԿՐԿՆԱԿԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
(Գյումրի)**

Դիտարկված են լքված և չօգտագործվող քարհանքերի կրկնակի օգտագործման տեխնոլոգիական հնարավորությունները, որոնք կթույլատրեն էականորեն բարելավել քարհանքերի մերձակա տարածքների բնապահպանական վիճակը: Ներկայացված է անվավոր քարհան մեքենայով մնացորդային տեղամասերից կանոնավոր ձևի քարի հանույթի տեխնոլոգիան, որը վերացնում է հանքում մնացորդային աստիճանները, նվազեցնում թափոնների քանակը, հնարավորություն ստեղծում՝ կտրելու համեմատաբար բարձր ամրություն ունեցող ներքևի շերտերը:

Առանցքային բառեր. որմնաքար, քարի հանույթ, անվավոր մեքենա, սկավառակային սղոց, լքված քարհանք:

Պատ շարելու կանոնավոր ձևի տուֆից որմնաքարը (մինչև 40 ՄՊա) մեր երկրի հիմնական շինանյութերից մեկն է: Այլ երկրներում, օրինակ, Ղազախստանում, Իտալիայում, Ռուսաստանի Դաշնությունում օգտագործում են համեմատաբար ցածր ամրությամբ (մինչև 25 ՄՊա) քարեր:

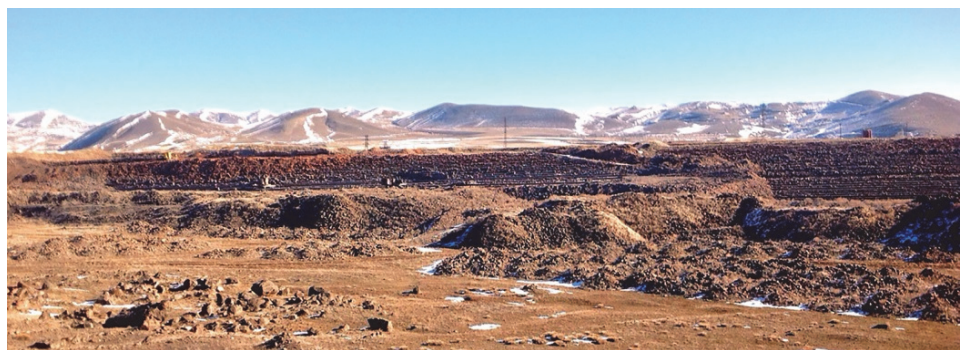
Հանույթն իրականացվում է հիմնականում Գյումրու “Քարհատմեքենա” ընկերությունում թողարկված ռելսավոր **CMP-026/1** մեքենաներով: Մեքենայի կառուցվածքը ու նրանով հանույթի տեխնոլոգիան փոփոխության չեն ենթարկվել տասնամյակներ շարունակ: Ռելսերի տեղակայումը տարբեր բարձրություններում և ամեն մի երկայնական անցումից հետո մեքենայի տեղափոխումը հաջորդ ցածր մակարդակը գոյացնում են անօգտագործելի աստիճաններ: Հանույթը բնորոշվում է ցածր արդյունավետությամբ, շրջակա միջավայրին հասցվող անուղղելի վնասներով՝ թափոնների մեծ քանակով ու մնացորդային բարձրամուր չկտրվող, չօգտագործվող ու լքված քարհանքերով: Լեռնային ռելիեֆ ունեցող երկրի համար տիպական է նկ.1-ում ցույց տրված քարի հանույթի բնապատկերը, իսկ նկ. 2-ում՝ լքված քարհանքը:

Միայն Շիրակի մարզում լքված քարհանքների քանակը գերազանցում է 20-ը, իսկ Հայաստանի Հանրապետությունում՝ 100-ը: Օրինակ, “Արթիկտուֆ” ընկերության 440 հա հանքատարածքից արդեն 200 հա անօգտագործելի է: Թափոնների սարերը, որոնք գոյանում են քարի հանույթից հետո, լքված քարհանքերի հետ միասին բապահպանական մեծ ռիսկ են պարունակում:

Մեր հանրապետության սահմանապակ տարածքը հրատապ է դարձնում քարի հանույթի ոլորտում հեռահար բնապահպանական ռազմավարության մշակումը՝ հիմնված ժամանակակից գիտահնժեհերական մշակումների վրա:



Նկ. 1. Կանոնավոր ձևի քարի հանույթի բնապահպան Արթիկի քարհանքներից [1]



Նկ. 2. Լքված քարհանք Մայիսյան համայնքի մոտ

Ի տարբերություն ասվածի՝ ցածր ամրությամբ քարերի հանույթի ռելսավոր “Прима” և մեծ տրամագծով երկսկավառականի իտալական կամ չինական արտադրության օպերացիոն մեքենաները մնացորդային աստիճաններ չեն առաջացնում: Նույն արդյունքն է ապահովում նաև ՀՀ ԳՊԿ-ի 13-2D106 թեմայով ֆինանսավորված և հեղինակների կողմից մշակված նոր անվավոր քարհան մեքենան [1, 2]: Անհամեմատ թեթև քաշով ու ճկուն խոսանավող նոր մեքենան, ի տարբերություն ռելսավոր մեքենաների, ապահովում է նաև CMP-026/1 մեքենայի թողած մնացորդային աստիճաններից, ինչպես նաև հանքի 40 ՄՊա-ից բարձր

ամրության ներքևի շերտերից կանոնավոր ձևի քարի հանույթը: Նոր մեքենաների սկավառակային սղոցների կտրիչների կարծր համաձուլվածքի թիթեղների փոխարինումը նոր գերամուր նյութերի՝ ալմաստի և էբրի բազմաբյուրեղների թիթեղներով, որոնք արդեն արմատավորվել են քարի հանույթի ու մշակման բնագավառում, անփոխարինելի կդարձնեն այդպիսի մեքենաների օգտագործումը լեռնային ռելիեֆ ունեցող երկրների կանոնավոր ձևի քարի հանույթում:

Լքված քարհանքի կրկնակի օգտագործումը անվավոր մեքենայով կատարվում է մշակված նոր տեխնոլոգիայով, որի նմանակը բերված է [2] աշխատանքում: Հավելենք, որ դիտարկումները, արված Արթիկի քարհանքերում, ցույց են տվել, որ ներկայումս արդյունահանվում են հիմնականում որմնաքարեր՝ կտրվածքի ոչ ավել $B \times H = 250 \times 200$ մմ լայնական և հաստության չափերով: Երկայնական L չափը կամայական է՝ սովորաբար 300-400 մ սահմաններում: Փոխվել է նաև կանոնավոր ձևի որմնաքարի կիրառման բնագավառը. այն հիմնականում օգտագործվում է դեկորատիվ՝ արտաքին երեսապատման նպատակներով: Քարի վրա 30-40 մմ խորությամբ արվում է ալմաստային եզրակտրում, այնուհետև եզրակտրում՝ առաջացնելով «ժայռ» տիպի մակատեսք: Հակառակ մակերևույթին արված գայլիկոնված անցքերով քարը լրացուցիչ ամրացվում է շենքի հիմնապատի մետաղացանցին:

Հանքի աստիճանները սովորաբար ունեն 400 մմ բարձրություն և 800-1000 մմ երկարություն (նկ. 3 ա): Լքված քարհանքի լրաօգտագործման տեխնոլոգիան նոր անվավոր մեքենայով ընդգրկում է հետևյալ տեխնոլոգիական անցումները.

- Քարհանքի ծածկաշերտի մակաբացում 6000-7000 մմ լայնությամբ;

Լայնական բազմասղոցային կտրումներ՝ 240 մմ, իսկ հաջորդ շերտի հեռացման ժամանակ՝ 160 մմ, կամ էլ 200 մմ խորությամբ երկու անցումներով: Քարի երկարությունն ապահովվում է մեքենայի 4 հատ 800 մմ տրամագծի սկավառակային սղոցների միմյանցից $2(L+b_{տ})$ հեռավորությամբ և աստիճանի երկարությամբ պարբերական տեղաշարժով՝ սկզբում $(L+b_{տ})$, իսկ հետո $8(L+b_{տ})$ չափով, որտեղ $b_{տ}$ -ը սղոցի հաստությունն է: Լայնական կտրումն իրականացվում է սկզբում մի, իսկ այնուհետև, մեքենայի 180° դարձից հետո, հակառակ ուղղությամբ:

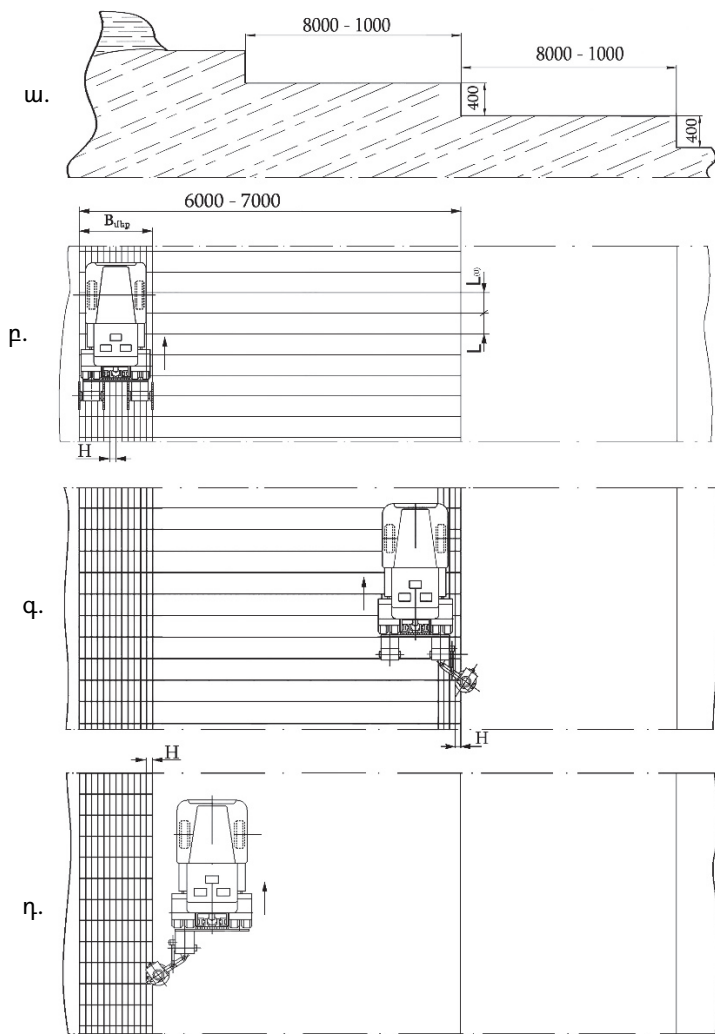
▪ Հանքապատի մոտ թիկունքային բազմասղոցային կտրում՝ աստիճանի ամբողջ երկարությամբ ոչ ավել մեքենայի $B_{մեք} = 2350$ մմ լայնությամբ գոտիով՝ ապահովելով քարի հաստության $0,5(L+b_{տ})$ չափը: Կտրման խորությունը՝ ըստ նախորդ օպերացիայի (նկ. 3 բ):

▪ Երկայնական անցում՝ թիկունքային և հորիզոնական կտրումներով հանքի աստիճանի ամբողջ երկարությամբ՝ անջատելով քարեր $B \times H \times L = 240 \times 200 \times 390$ մմ

չափսերի: Այս անցումից հետո աստիճանի վրա մնում է արտաքինից ակոսահանված 240 մմ կամ 200 մմ և բարձրությամբ, և $B_{մեք}$ լայնությամբ ելուստ (նկ. 3 գ):

▪ Ելուստի կտրում՝ մեքենայի հորիզոնական գլխիկով, որի արդյունքում առանձնանում են 240x200x300 մմ չափսերի քարեր (նկ. 3 դ):

Հանույթի արտադրողականությունը գնահատվել է տեխնոլոգիական, ցիկլային և փաստացի ցուցանիշներից վերջինով, որը CMP-026/1 մեքենայի դեպքում կազմում է 1,2-2,4 մ³/ժամ, իսկ անվավոր մեքենայի դեպքում՝ 2,2 – 3,0 մ³/ժամ [1,3]:



Նկ. 3. Քարի հանույթի տեխնոլոգիական սխեման լքված քարհանքից

Փաստացի արտադրողականության հաշվարկի համար դուրս է բերված պարզեցված կախում՝

$$U_{\varphi} = 60 Q K/T,$$

որտեղ Q -ն հանվող քարի ծավալն է մեկ ցիկլի ընթացքում, m^3 -ով, T -ն մեկ աշխատանքային ցիկլի վրա ծախսված ժամանակը, րոպե, որն ընգրկում է մեքենայական և բոլոր օժանդակ ժամանակները, $K = K_{\sigma} K_{\omega} K_{q\sigma} K_h$ -ը ընդհանուր գումարային գործակիցն է, որտեղ K_{σ} - ն' մեքենայի օգտագործման գործակիցը՝ ըստ ժամանակի, K_{ω} - ն' պիտանի արտադրանքը հաշվի առնող գործակիցը, $K_{q\sigma}$ - ն' գումարային ծախսված ժամանակը հաշվի առնող գործակիցը, K_h -ն' լքված քարի հանքի երկարությունը հաշվի առնող գործակիցը:

Արտադրողականության հաշվարկը կատարվել է 4 ուղղաձիգ և մեկ հորիզոնական սղոցով անվավոր մեքենայի համար՝ 25 - 40 *ՄՊա* ամրությամբ տուֆից 390x240x188 *մմ* չափսերի քարերի հանույթի ժամանակ: Սղոցների տրամագծերը. ուղղաձիգները՝ 800 *մմ*, հորիզոնականը՝ 630 *մմ*, կտրման արագությունը՝ 200 *մ/րոպ*, մատուցումը՝ 2000 *մմ/րոպ*:

Նկատի ունենալով լքված քարի հանույթի յուրահատկությունները՝ փոփոխվում են հանույթի գործընթացը ճշտող գործակիցները՝ հիմնականում դեպի նվազման կողմը: Մասնավորապես, վերցված է $K_{\sigma} = 0,75 - 0,80$, հաշվի առնելով այն, որ մեքենան համեմատաբար շատ ժամանակ է ծախսում հանքում խուսանավելու վրա; $K_{\omega} = 0,65 - 0,75$, քանի որ, բացի բնական ճաքերից, ավելացել են նախկինում աշխատած ծանր ռելսային *CMP-026/1* առաջացրած կտրվածքները, և նվազել է պիտանի արտադրանքի քանակը; $K_{q\sigma} = 0,70 - 0,80$, քանի որ այս դեպքում մեծանում են լքված քարի հանքում անվավոր մեքենայի աշխատանքային հարմարադասման գործընթացները:

Ներածված է լքված քարի հանքի երկարությունը հաշվի առնող գործակից: Լեռնային ռելիեֆ ունեցող երկրի համար, ինչպիսին Հայաստանն է, որտեղ քարի հանքերի երկարությունները համեմատաբար կարճ են, կարևոր է այս գործոնի ազդեցությունը հանույթի արդյունավետության վրա: Այն վերցվել է $K_h = 0,5 - 1,0$ քարի հանքի 50 - 100 *մ* և ավելի երկարությունների համար: Բնական է, որ առավել շահավետ կլինի լքված մեծ երկարություն ունեցող քարի հանքերի երկրորդային օգտագործումը:

Այս պարամետրերի դեպքում նոր մեքենայի արտադրողականությունը կազմում է 1,3 - 2,2 *մ³/ժամ*, որը հավասարազոր է *CMP-026/1* մեքենայի արտադրողականությանը, սակայն զիջում է քարի հանքում աշխատող անվավոր մեքենայի արտադրողականությանը:

Հարկավոր է նկատի ունենալ, որ այս դեպքում արդեն հնարավորություն է ընձեռնվում՝ հանելու հանքի ներքևի բարձր ամրությամբ շերտերը՝ շնորհիվ նոր սկավառակային սղոցների՝ հագեցված գերամուր նյութերից կտրիչ-դանակներով:

Եզրակացություն.

1. Մշակվել է լքված քարհանքերից կանոնավոր ձևի որմնաքարի հանույթի տեխնոլոգիա՝ նոր քարհան անվավոր մեքենայով:
2. Հաստատվել է, որ անվավոր մեքենայի արտադրողականությունը չի գիջում ռելսային մեքենայի արտադրողականությանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Асатрян Д.А., Арутюнян С.С.** Машина и технология добычи стенового камня правильной формы для стран с горным рельефом. //Горный инф.-аналит. бюллетень.-М.: Горная книга, 2018.-N7.- С.112-121.
2. А.с. РА № 2841 А./ **Дж.А. Асатрян, Н.Г. Мкртчян, Ф.А. Мсрян, С.С. Арутюнян.**- 01.02.2014.
3. ՀՀ արտոնագիր № 2861 А.- Քարի արդյունահանման եղանակ / **Ջ.Ա. Ասատրյան, Ս.Ս. Հարությունյան, Ն.Գ. Մկրտչյան, Ֆ.Ա. Մսրյան.**- 05.03.2014.

Д.А. АСАТРЯН, С.С. АРУТЮНЯН, Ф.А. МСРЯН, А.В. БАГДАСАРЯН

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАБРОШЕННЫХ КАРЬЕРОВ

Рассмотрены технологические возможности вторичного использования заброшенных карьеров, которые позволят существенно улучшить экологическое состояние близлежащих районов карьеров. Приведена технология добычи стенового камня правильной формы колесной камнерезной машиной, обеспечивающая исключение образования остаточных ступеней, сокращение количества отходов и добычу камня из более твердых нижних слоев карьера.

Ключевые слова: стеновой камень, добыча камня, колесная машина, дисковая пила, заброшенный карьер.

**J.A. ASATRYAN, S.S. HARUTYUNYAN, F.A. MSRYAN,
A.V. BAGDASARYAN**

TECHNOLOGICAL OPPORTUNITIES FOR THE SECONDARY USE OF ABANDONED QUARRIES

The technological possibilities of reusing the abandoned quarries are considered, which will significantly improve the ecological state of the nearby quarry areas. The technology of extracting wall stone of the correct form with a wheeled stone-cutting machine is presented, which ensures the elimination of the formation of residual steps, the reduction in the amount of waste and extraction of stone from the harder lower layers of the quarry.

Keywords: wall stone, quarrying, wheel machine, circular saw, abandoned quarries.