

Փ.Ա. ՓԱՐԻԿՅԱՆ, Ա.Տ. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ա.Տ. ԽԱՇԱՏՈՐՈՎ

СИЛЬФОННЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ

Работа посвящена исследованию принципов конструирования промышленных роботов сильфонными манипуляторами, применяя сильфон в качестве привода, что создаст предпосылки как для применения результатов в производстве плат, как и для выполнения сборочных и сварочных операций.

Ключевые слова: промышленный робот, сильфон, давление, выходное звено.

F.A. PARIKYAN, A.S. BABAYAN, A.S. XACHATUROV

BELLOWS INDUSTRIAL ROBOTS

The work is devoted to the study of the design principles of industrial robots bellows by manipulators using bellows as a drive, creating prerequisites for applying the results in the production of circuit boards, as well as for performing assembly and welding operations.

Keywords: industrial robot, bellows, pressure, output link.

ՀՏԴ 679

Ջ.Ա. ԱՍԱՏՐՅԱՆ, Ս.Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Հ.Վ. ԵՆԳՈՅԱՆ

ՔԱՐԻ ՀԱՆՈՒՅԹԻ ԲԱՐՁՐ ՃՇԳՐՏՈՒԹՅԱՄԲ ՍԿԱՎԱՌԱԿԱՅԻՆ ՍՂՈՑՆԵՐԻ ՆՈՐ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔՆԵՐ (Գյումրի)

Ներկայացված են տուֆի հանույթի սկավառակային սղոցների նոր կառուցվածքներ, որոնք ապահովում են կտրող ատամների նվազագույն շառավղային և ճակատային խփոցներ: Դիտարկված են նոր սղոցների կառուցվածքների երկու տարբերակներ: Առաջին տարբերակում կտրիչները սեպապնդող տարրերը տեղավորված են կտրիչի առաձգական իրանում, երկրորդում՝ սղոցի իրանի ու կտրիչի իրանների միջև:

Առանցքային բաղադր. քար, հանույթ, մեքենա, սկավառակային սղոց, կտրող գլխիկ:

Կանոնավոր ձևի որմնաքարը հիմնական շինանյութ է ոչ միայն Հայաստանի Հանրապետությունում, այլ նաև ԱՊՀ ու Մերձավոր Արևելքի շատ երկրներում: Մեր հանրապետությունում տարեկան արդյունահանվում է մոտ 2,5 միլիոն խորանարդ մետր տուֆ: Հանրապետությունում գործող մի քանի տասնյակ քարհանքերի գործունեությունն աչքի է ընկնում ոչ միայն ցածր արդյունավետությամբ, այլ նաև շրջակա միջավայրին հասցվող աննույնիմի վնասներով: Հետևաբար, բնագավառի արդյունավետության բարձրացման ու քարհանքերի մերձակա տարածքների բնապահպանության բարելավման խնդիրները հրատապ են մեր հանրապետության համար:

Կանոնավոր ձևի քարի հանույթն իրականացվում է ռելսային CMP-026/1 մեքենաներով, որոնք աշխատում են մինչև 1200 մմ տրամագծով սղոցներով, առաջացնելով կտրվածքի 20 մմ լայնություն, կտրման մեծ ուժեր, թրթռումներ: Գոյանում են քարի մեծ քանակով կտրվածքներ, թափոններ, ինչը հանգեցնում է հանույթի ծավալի ընդամենը 40-50% օգտագործմանը: Եվ քանի որ սղոցի սկզբունքային կառուցվածքը փոփոխության չի ենթարկվել տասնամյակներ շարունակ, այն հանդիսանում է հանույթի անարդյունավետության հիմնական պատճառներից մեկը:

Ինչպես գործող, այնպես էլ հանույթի նոր մեքենաների համար մշակվել են սկավառակային սղոցների նոր կառուցվածքներ՝ պատրաստվող տեխնոլոգիական առավել բարձր ճշգրտությամբ, պաշտպանված ՀՀ արտոնագրով [1]: Այդ կառուցվածքներն ապահովում են և՛ կտրող ատամների, և՛, ամբողջությամբ վերցրած, սղոցի ավելի բարձր երկարակեցություն և հուսալիություն: Սղոցների կտիչների հագեցումը երկշերտ թիթեղներով՝ բաղկացած կարծր համաձուլվածքի տակդիրից և ալմաստի բազմաբյուրեղների շերտից, և դրանց լայնածավալ կիրառումը թույլ կտա արմատական բեկում մտցնել հանրապետության քարի արդյունահանման բնագավառում:

Հիմնավորվում է նոր սղոցների ու դրանց կտրող ատամների կենտրոնացված արտադրությունը Գյումրու “Քարհատմեքենա” ընկերությունում կամ քարհան մեքենաների արագամաշ մասերի ու կտրիչների կենտրոնացված արտադրության Մայիսյանի գործարանում:

Հայտնի են կանոնավոր ուղղանկյուն զուգահեռանիստի տեսքով որմնաքարի կամ քարաբլոկների հանույթի սկավառակային սղոցները [2, 3, 4, 5]: Դրանք հիմնականում ունեն հավաքովի կառուցվածք, որտեղ պողպատյա սկավառակային իրանի վրա մեխանիկական եղանակով ամրացվում են կտրող տարրերը՝ կտրիչները՝ կիպ նստեցված եզրամակերևույթին արված ձևավոր ֆրեզված ակոսներում:

Սղոցի կտրող տարրերը տարբեր մասերով՝ սեպերով, էքսցենտրիկներով, հեղույսներով ամրացնելու հավաքովի սկզբունքը բարդացնում է կառուցվածքը, նվազեցնում սղոցի աշխատանքի հուսալիությունը և կոշտությունը, դժվարացնում շահագործման պայմանները: Ներկայումս առավել շատ օգտագործվում է կտրիչը գլանական բույթով սկավառակային իրանին սևեռելու եղանակը: Թեպետ դա ապահովում է համեմատաբար բարձր կոշտություն, սակայն առաջացնում է մեծ շառավղային խփոց, և սղոցի բավարար աշխատանքի համար պահանջվում է լրացուցիչ սրում արտաքին մակերևույթով, որը քարհանքի պայմաններում գործնականորեն չի կիրառվում: Բացի դրանից, շարքից դուրս եկած կտրիչը փոխելու համար անհրաժեշտ է լինում մեքենայի վրայից հանել սղոցը և գայլիկոնումով հեռացնել անշարժ բույթը, որը հանգեցնում է սղոցի իրանի վնասվածքին:

Բերվածը հիմնավորում է պրոբլեմի կարևորությունը՝ կատարելագործել հայտնի սկավառակային սղոցը, բարձրացնել դրա կառուցվածքային հուսալիությունը, պատրաստման ճշգրտությունը և շահագործման հեշտությունը:

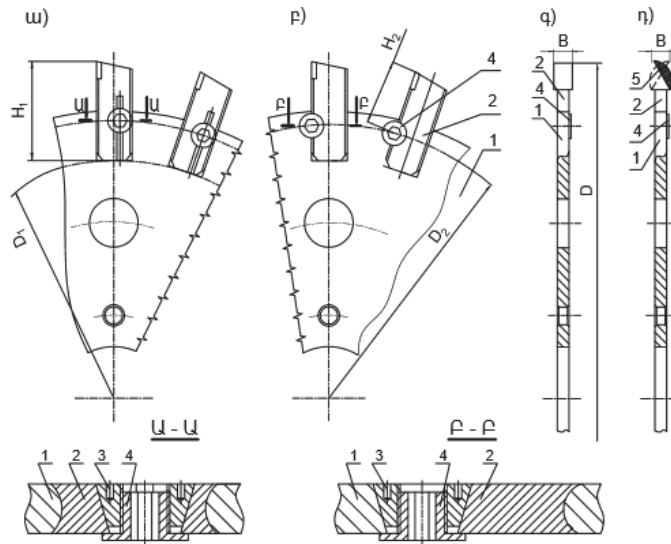
Մշակված սղոցի առաջին տարբերակն ունի իրան (1) և իրանի եզրամակերևույթի ձևավոր ակոսներում դասավորված կտրիչներ (2) (նկ. 1ա), որոնք սևեռված են կտրիչի իրանի երկարությամբ արված ակոսում՝ իր առանցքի ուղղությամբ՝ կոնական վռաններով (3) տեղաշարժի հնարավորությամբ և ճակատային ելուն ունեցող ձգող մանեկներով (4), որոնք ունեն դարձակի համար ներքին բազմանկյուն անցք: Երկրորդ տարբերակում կտրիչները սևեռված են սղոցի իրանի ու կտրիչների իրանի միջև տեղադրված նույնատիպ սեղմող տարրերի կառուցվածքով (նկ. 1բ):

Առաջին տարբերակում սղոցի իրանի D_1 չափի և կտրիչի H_1 չափի, իսկ 2-րդ տարբերակում սղոցի իրանի D_2 չափի և կտրիչի H_2 չափի համար տրվում են խիստ թույլտվածքներ՝ հետազայում հավաքված սղոցի շառավղային և ճակատային խփոցները թույլտվածքի $\pm 0,25$ մմ սահմաններում ապահովելու համար:

Սղոցին ներկայացվող տեխնիկական պահանջներն ապահովելու համար անհրաժեշտ է, նախքան սղոցի հավաքելը, ստուգել իրանի D_1 և D_2 , կտրիչների H_1 և H_2 չափերը: Հավաքման պրոցեսը, անկախ սղոցի տարբերակից, ընթանում է նույն ձևով: Սղոցի բներում սահող նստեցումներով տեղադրվում են կտրիչներն առանց պրկվածքի: Մի կողմից՝ մի դարձակով պահվում է կոնական վռանը (3), մյուս կողմից՝ երկրորդ ձողաձև դինամոետրիկ դարձակով նրա մեջ պտտում են մանեկը (4) մինչև պահանջվող ոլորող մոմենտը, որի շնորհիվ կտրիչները որոշակի պրկվածքով սեղմվում են սղոցի իրանի պատերին:

Հավաքված սղոցը ստուգվում է ըստ շառավղային և ճակատային խփոցների, որոնց մեծությունը չպետք է գերազանցի $\pm 0,25$ մմ:

Կտրիչները կամ կարծր համաձուլվածքից ուղղանկյուն պրոֆիլով մակագողված թիթեղիկներով են (նկ. 1գ), կամ էլ կիսաշրջանաձև պրոֆիլով՝ սիմետրիայի առանցքի նկատմամբ հաջորդաբար դասավորված ու սոսնձումով կտրիչի իրանին միացված ալմաստի բազմաբյուրեղից թիթեղիկներով (5) (նկ. 1դ): Դրանք երկշերտ են՝ կարծր համաձուլվածքի տակդիրի վրա նստեցված ալմաստի բազմաբյուրեղների շերտով: Թեև վերջինների գինը համեմատաբար թանկ է, սակայն տնտեսապես ձեռնտու է, որը հաստատվում է որոշ երկրների քարհանքներում դրանց հաջողությամբ օգտագործումով:

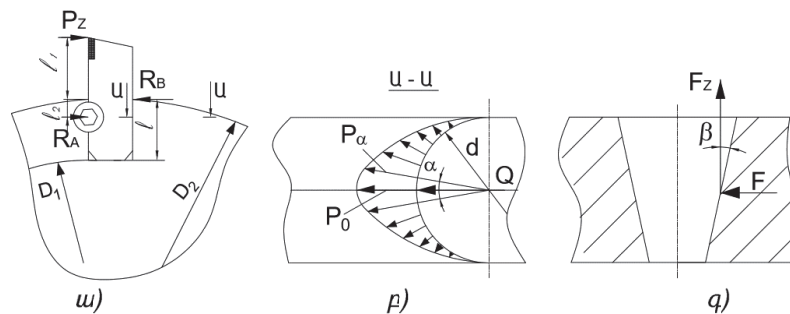


Նկ. 1. Սկավառակային սղոցի կառուցվածքները. ա - 1-ին տարբերակ, բ - 2-րդ տարբերակ, գ - կտրիչներ կարծր համաձուլվածքից թիթեղիկով, դ - կտրիչներ ալմաստե բազմաբյուրեղներից թիթեղիկով

Կտրիչները սղոցի իրանի մեջ սևեռող կոնական տեսքով պտտատակային զույգի չափերը որոշվում են՝ ելնելով կտրման P_z ուժի մեծությունից (նկ. 2): Կոնական սևեռիչի վրա պարուրակային միացման չափերը հաշվելու համար հարկավոր է որոշել դրա կողմից ազդող անհրաժեշտ առանցքային F_z ուժը (նկ. 2գ)՝

$$F_z = F / \operatorname{tg} \beta,$$

որտեղ $F = R_a + Q$ -ն կտրիչի վրա ազդող անհրաժեշտ ուժն է, β -ն՝ սևեռիչի կոնի անկյունը, R_a -ն՝ կտրիչի վրա սևեռիչի կողմից ազդող ուժը (նկ. 2ա), Q -ն՝ կոնտակտային մակերևույթի էպյուրային հավասարակշռող ուժը (նկ. 2բ):



Նկ. 2. Սղոցի ամրացման տարրի հաշվարկի սխեման. ա - կտրիչի վրա ազդող ուժերը, բ - սևեռիչի սեղմող ուժերը, գ - կտրիչում ուժերի էպյուրը

Սևեռիչի **Ra** ուժը որոշվում է կտրման **Pz** ուժի և կտրիչի ու սղոցի իրանի կոնտակտային մակերևույթների միջև անհրաժեշտ շփման **F_{շփ}** ուժի պայմաններից: Ըստ առաջին պայմանի (նկ. 2ա)՝ **Ra = Pz L₁ / L₂**:

Ըստ երկրորդ պայմանի՝ **F_{շփ} ≥ F_{կի}**, որտեղ վերջինը կտրիչի վրա ազդող կենտրոնախույս ուժն է: Համապատասխանաբար, **F_{շփ}=N f**, իսկ **F_{կի} = 2 m V² D⁻¹**, և, հետևաբար, անհրաժեշտ նորմալ ճնշման **N** ուժը կլինի՝ **N ≥ 2 m V² D⁻¹ f⁻¹**:

Արտահայտություններում **m**-ը՝ կտրիչի զանգվածն է, **f**-ը՝ շփման գործակիցը, **V**-ն՝ սղոցի կտրման արագությունը:

Պայմանականորեն ընդունելով կոնտակտային մակերևույթների լայնությունը հավասար կտրիչի մեջքի շրջափուսիկի տրամագծին (նկ. 2գ), համակարգի հավասարակշռության պայմանից ելնելով՝ որոշվել են **N**-ը, **Po**-ն՝ ամենամեծ ճնշումը և **Q**-ի հաշվարկի վերջնական արտահայտությունը՝ **Q = 0,5π m V² D⁻¹ f⁻¹**:

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ **F**-ի մեծության մեջ **Q**-ի ազդեցությունը փոքր է, որի պատճառով բավարար ճշգրտությամբ կարելի է ընդունել **F = K Pz**, որտեղ **K = L₁ / L₂** գործակիցը սղոցի տարբեր կառուցվածքների դեպքում գտնվում է 0,8-1,8 սահմաններում: Սևեռիչի չափերի որոշման ներկայացված եղանակը առավել հարմար է գործնական հաշվարկների համար:

Շնորհիվ այն բանի, որ վերացվում է մամլման միջոցով կտրիչների նստեցումը և սևեռումը անշարժ բույթով իրանի մեջ, բացառվում է սղոցի իրանի դեֆորմացումը, հնարավորություն է ընձեռվում կոտրված ատամները փոխարինել՝ առանց սղոցը մեքենայի վրայից հանելու, իսկ սղոցի ճշգրտության բարձրացումը, շառավղային ու ճակատային խփոցների նվազեցումը, շնորհիվ նախօրոք ստուգված սղոցի և կտրիչների, թույլատրում է էականորեն փոքրացնել հանքում կտրվածքների լայնությունը և, հետևաբար, նվազեցնել թափոնների քանակը: Սղոցի կայունության բարձրացման վրա զգալի ազդեցություն են թողնում նաև ալմաստի բազմաբյուրեղներից կիսաշրջանաձև թիթեղիկների օգտագործումը և դրանց սոսնձումով միացումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. ՀՀ արտոնագիր.- N 2948.- B28D 1/06. Սկավառակային սղոց (տարբերակներ) / **Զ.Ա. Ասատրյան, Ս.Ս. Հարությունյան**:
2. **Տեր-Ազարև Ի.Ա., Սարգսյան Մ.Գ.** Տուֆի հանույթի մեքենաների աշխատանքային օրգանների պարամետրերի ընտրությունը.-Երևան:ՀՊՃՀ, 1992.-52 էջ:
3. ԽՍՀՄ հեղ.վկ. N SU 147522 B 28 D 1/12:
4. ԽՍՀՄ հեղ.վկ. N SU 2026167 B 28 D 1/12:
5. Технология и механизация добычи пильного камня /**Ю.И. Михайлов** и др.- М.: Недра, 1981. - 236 с.

Д.А. АСАТРЯН, С.С. АРУТЮНЯН, О.В. ЕНГОЯН
НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДИСКОВЫХ ПИЛ ПОВЫШЕННОЙ
ТОЧНОСТИ ДЛЯ ДОБЫЧИ КАМНЯ

Приведены новые конструкции дисковых пил для добычи камня, которые обеспечивают минимальные радиальное и торцевое биения режущих зубьев. Рассмотрены два варианта конструкции новых пил. В первом варианте фиксирующие элементы установлены в упругих корпусах резцов, а во втором - между корпусами дисковой пилы и резца.

Ключевые слова: камень, добыча, машина, дисковая пила, режущая головка.

J.A. ASATRYAN, S.S. HARUTYUNYAN, O.V. ENGOYAN
NEW CONSTRUCTIONS OF DISC SAWS OF HIGH ACCURACY FOR
STONE QUARRYING

New design disc saws for stone quarrying providing minimal axial and radial runout of cutting teeth is introduced. Two variant designs of new disc saws are considered. In the first variant, the fixing elements in elastic body of cutters are mounted, while in the second variant - between the saw body and the cutter body.

Keywords: stone quarrying, machine, disc saw, cutting head.

ՀՏԴ 6 79

Ս.Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ջ.Ա. ԱՍԱՏՐՅԱՆ
ՔԱՐԻ ՀԱՆՈՒՅԹԻ ԱՆՎԱՎՈՐ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ՀԻԴՐՈՍԱՏԻԿ ՓՈԽՀԱՂՈՐԴԱ-
ԿՈՎ ՏԱՐԲԵՐԱԿԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
(Գյումրի)

Ներկայացված է տուֆից կանոնավոր ձևի որմնաքարի հանույթի անվավոր մեքենայի համար հիդրոստատիկ փոխհաղորդակով տարբերակների վերլուծությունը, երբ որպես բազային մեքենա վերցված է ավտոբեռնիչը: Դիտարկված է այդ մեքենայի փորձանմուշի պատրաստման համար հիդրոմիավորների ընտրության առավել նպատակահարմար տարբերակը:

Առանցքային բառեր. որմնաքարի հանույթի մեքենա, հիդրոստատիկ շասսի, սկավառակային սղոց, կտրող գլխիկ:

Նոր սերնդի հիդրոշարժիչները և այլ հիդրոմիավորները ներկայումս լայնորեն կիրառվում են շինարարական և ճանապարհային մեքենաներում, ինչպես նաև քարի հանույթի, մասնավորապես, տուֆից կանոնավոր ձևի որմնաքարի հանույթի մեքենաներում [1]:

Ներկայացված է ՀՀ ԿԳՆ գիտության պետական կոմիտեի ֆինանսավորմամբ 13-2D 106 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում մշակված կանոնավոր