

**Բ.Ա. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ, Հ.Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա.Լ. ԱՐՇԱԿՅԱՆ,
Ա.Բ. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ**

**ԲԱԶՄԱՍՏԻՃԱՆ ՍԱՅՐՈՎ ՆՈՐ ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅԱՄԲ ՊԱՐՈՒՐԱԶԵՎ
ԳԱՅԼԻԿՈՆ**

Ներկայացված է բազմաստիճան սայրով նոր երկրաչափությամբ գայլիկոն, որը կիրառություն կգտնի մեքենաշինության տարբեր ոլորտներում՝ դժվարամշակ մետաղներում, տարբեր մածուցիկությամբ մետաղապոլիմերային կոմպոզիտային նյութերում, ինչպես նաև բժշկությունում՝ ոսկրային հյուսվածքներում բարձր արագությամբ բաց և փակ անցքերի մշակման դեպքում: Մշակված պարուրածն գայլիկոնի հիմնական սայրերի առջևի նիստով պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներում պարուրածն տաշեղաբաժանման փոսորակները կատարված են իրար միացված եռանկյունաձև հատույթով՝ պարուրածն փոսորակների տեսքով:

Գայլիկոնի առանցքին եռանկյունաձև հատույթով պարուրածն տաշեղաբաժանման փոսորակների ամենամոտ կողմերը կատարվում են 3...5 աստիճան թեքության անկյունով դեպի գայլիկոնի առանցքը, իսկ երկու պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներում կատարված պարուրածն տեղաբաժանման փոսորակները իրար նկատմամբ շեղված են հիմնական սայրերի եզրերի ուղղությամբ փոսորակների լայնության կեսի չափով: Ընդ որում, երկու կտրող սայրերն աշխատում են գրեթե նույն պայմաններում, որի հետևանքով նրանց վրա լայնական ուղղությամբ ազդող կտրման ուժերի բաղադրիչները չնչին տարբերություն ունեն, որը նպաստում է մշակված անցքի որակի և գայլիկոնի կայունության տարբերության բարձրացմանը, իսկ մշակման ժամանակ համեմատաբար փոքր չափերի տաշեղների առաջացումը թույլ է տալիս կտրման գոտուց նրանց հեռացումն իրականացնել նաև առանց քստաքահովացնող հեղուկների կիրառման: Պարուրածն նոր գայլիկոնի մաշվելուց հետո կարելի է նրա կտրող սայրերի սրման գործընթացն իրականացնել գայլիկոնների ավանդական պարզագույն տեխնոլոգիաների կիրառմամբ:

Առանցքային բառեր. պարուրածն գայլիկոն, կտրող աստիճան, տաշեղաբաժանման փոսորակ, հիմնական սայրերի եզրեր:

Ներածություն: Պոլիմերային կոմպոզիտային նյութերից մեքենամասերի մշակման ժամանակ հիմնական դժվարություններն են [1-3]՝ կտրող գործիքի հետին նիստի ցածր կայունությունը և մշակման ցածր արտադրողականությունը, կտրման ուժի մեծ արժեքները և կտրման բարձր ջերմաստիճանը՝ ընդհուպ մինչև պոլիմերային կոմպոզիտային նյութերից կապակցող նյութերի հալվելը, մշակվող մակերևույթի անբավարար որակը՝ մազմզուկների և ճաքերի առաջացումը, հատկապես գործիքի՝ մեքենամասից պոկվելու ժամանակ, նյութի շերտավորումը, մշակվող անցքի կծկման մեծ գործակիցը: Նշված դժվարությունները կարելի է հաղթահարել բազմաստիճան կտրող սայրով գործիքի կիրառմամբ,

որը կնպաստի կտրման գումարային ուժի և ջերմաստիճանի նվազեցմանը, ինչը թույլ կտա մեծացնել մշակման արտադրողականությունը՝ մշակման բարձր ռեժիմների կիրառման և մշակվող մեքենամասի որակի բարձրացման միջոցով:

Աշխատանքի նպատակն է առաձգամածուցիկ և մետաղապլիմերային կոմպոզիտային նյութերում անցքերի մշակման արդյունավետության բարձրացումը՝ բազմաստիճան սայրով գայլիկոնի նոր երկրաչափության մշակմամբ:

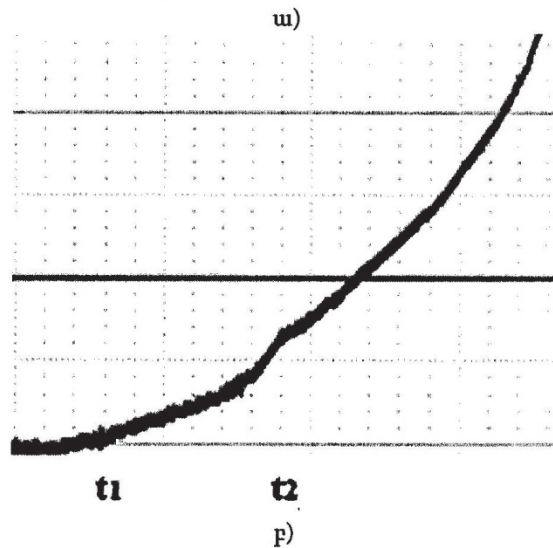
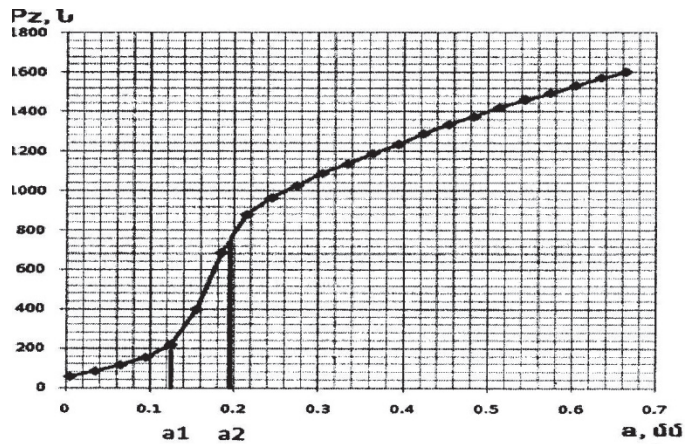
Խնդրի արդի վիճակը: Բազմաստիճան սայրային կտրիչով կտրման գործընթացում մշակող համակարգի ընդհանուր բեռնվածությունը կախված է գայլիկոնի սայրի աստիճանների թվից և միավոր կտրող աստիճանին բաժին ընկնող կտրման ուժի մեծությունից, որն իր հերթին կախված է միավոր սայրով $a_z = t / z$ գայլիկոնման խորությունից, հետևաբար՝ գայլիկոնման գումարային ուժը կարելի է հաշվարկել ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$P_{Zsum} = zP_Z(a_z): \quad (1)$$

Կտրիչով տարբեր եղանակներով մետաղների մշակման գործընթացի բազմաթիվ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ կտրման ուժի կախվածությունը կտրման խորությունից հիմնականում գծային բնույթ է կրում, որը նկատվում է կտրման խորության $t=1$ մմ-ից մեծ արժեքների դեպքում: Ն.Ն. Ջորևը [4] իր փորձերի տվյալներով ստացել է միասայր կտրման գործընթացում կտրման ուժի կախվածությունը հեռացվող շերտի հաստությունից, որի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ այդ կախվածությունը ոչ գծային ու փոփոխական բնույթ է կրում, և այն կարելի է բնութագրել հեռացվող շերտի որոշակի a_1 և a_2 կետերով (նկ. 1ա) [4]:

Ըստ կատարված հայտնի փորձերի արդյունքների [5]՝ Stavax մակնիշի պողպատից 6,4 մմ տրամագծերի տարբերությամբ կոնական նախապատրաստվածքի շրջատաշման ժամանակ, որը թույլ է տվել $t=0...3,2$ մմ կտրման խորության փոփոխման սահմաններում ստանալ կտրման ուժի օսցիլագրեր, և դրա հիման վրա կառուցվել է կտրման ուժի կախվածությունը հեռացվող շերտի t խորությունից:

Հայտնի է պարուրաձև գայլիկոն [6], որն ունի երկու հիմնական ու լրացուցիչ կտրող սայրեր, պարուրաձև տաշեղահեռացման ակոսներ, կտրող սայրերի հակադարձ կողմերի վրա մշակված պարուրաձև փոսորակներ, որոնց միջոցով առաջանում են լրացուցիչ կտրող աստամներ: Այս գայլիկոնների հիմնական թերությունն այն է, որ կտրող սայրերի հակադարձ կողմերի վրա անհրաժեշտ է լինում մշակել պարուրաձև փոսորակներ, ինչը բարդացնում է ինչպես դրանց պատրաստման, այնպես էլ մաշված կտրող սայրերի սրման տեխնոլոգիաները: Բացի այդ, այդպիսի գայլիկոններն ապահովում են կայունության համեմատաբար ցածր պարբերություն:



Նկ.1. Փորձարարական փվյալներով սրացված կտրման ուժի փոփոխման բնույթը.
 ա) Ն.Ն. Ջորևի փվյալներով սրացված կտրման ուժի կախվածությունը հեռացվող շերտի a հասարկությունից (նյութը՝ 20X, $\gamma=20\sigma$, $V=0.75$ մ/ր, $b=10$ մմ); բ) Stavax մակնիշի պողպատի համար կտրման ուժի կախվածությունը կտրման խորությունից ($T15K6, V=100.5$ մ/ր, $S=0.2$ պր/մմ)

Հայտնի է նաև պարուրածն գայլիկոն [7], որն ունի երկու հիմնական ու լրացուցիչ կտրող սայրեր, պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներ, կտրող սայրերի հակադարձ կողմերի վրա մշակված պարուրածն փոստրակներ, որոնց միջոցով առաջանում են լրացուցիչ կտրող ատամներ, հիմնական սայրերից մեկի վրա կատարված են 0,5...1,0 մմ խորությամբ կտրող ատամներ, իսկ երկրորդ հիմնական սայրը կատարված է առանց կտրող ատամների՝ երկրորդ հարթությունում տաշեղի ենթահատման նպատակով: Այստեղ նույնպես կտրող

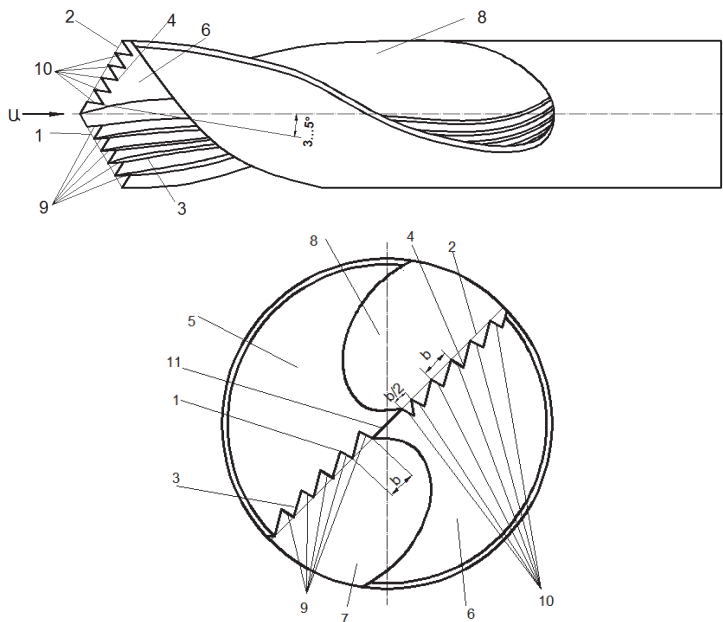
սայրերի հակադարձ կողմերի վրա անհրաժեշտ է լինում մշակել պարուրածն փոստրակներ, ինչը բարդացնում է ինչպես նրանց պատրաստման, այնպես էլ մաշված կտրող սայրերի սրման տեխնոլոգիաները: Թերությունը նաև այն է, որ այս գայլիկոնի սրելու տեխնոլոգիական գործընթացը բարդանում է լրացուցիչ կտրող ատամների սրման անհրաժեշտությամբ: Ընդ որում, գայլիկոնների կտրող ատամների երկրորդ հիմնական կտրող սայրն աշխատում է ավելի ծանր կտրման պայմաններում՝ առաջին հիմնական կտրող սայրի համեմատ, քանի որ երկրորդ հիմնական սայրը ենթահատում է առաջինից մնացած տաշեղը, որի ընթացքում մեծանում է գործիքի հպումը մշակվող նյութին, ինչը հանգեցնում է մշակման ջերմաստիճանի բարձրացմանը և դրա հետևանքով սայրի կայունության պարբերության նվազմանը:

Կիրառում են նաև պարուրածն գայլիկոն, որն ունի երկու հիմնական կտրող սայրեր, առջևի նիստի վրա պատրաստված պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներ, որոնք ունեն տաշեղաբաժանման փոստրակներ, հիմնական կտրող սայրերից մեկը մյուսի նկատմամբ դուրս է եկած գայլիկոնի առանցքի ուղղությամբ հիմնական կտրող սայրի հետին հարթության մեջ տաշեղաբաժանման փոստրակների խորության չափով [7]:

Բազմաստիճան սայրով գայլիկոնի նոր երկրաչափությունը: Նշված թերությունները չունի մեր կողմից մշակված նոր երկրաչափությամբ գայլիկոնը [9], որը ներկայացված է նկ. 2-ում:

Պարուրածն գայլիկոնն ունի կտրող առաջին և երկրորդ սայրերի պայմանական եզրեր (1) և (2), հիմնական սայրերի առջևի նիստով կատարված պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսների տաշեղաբաժանման պարուրակներ (3) և (4), հիմնական կտրող սայրի հետին նիստեր (5) և (6), պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներ (7) և (8), գայլիկոնի առանցքին եռանկյունաձև հատույթով փոստրակներին ամենամոտ կողմեր (9) և (10), գայլիկոնի սայրերի միջնակապ (11): Են գայլիկոնի առջևի նիստերի վրա պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներում կատարված տաշեղաբաժանման փոստրակների լայնությունն է:

Պարուրածն գայլիկոնն աշխատում է հետևյալ կերպ: Գայլիկոնն ամրացնում են պտտվող կապիչի մեջ, միացնում են կապիչի պտույտները և գայլիկոնին հաղորդում առանցքային ուղղությամբ *So մմ/սյր* մատուցում: Գայլիկոնը ներխրվում է մշակվող նյութի մեջ, եռանկյունաձև հատույթով կտրող ատամներով որոշակի քայլով հանում է փոքր հատույթով կտրատվող տաշեղ, իսկ երկրորդ հիմնական սայրի եռանկյունաձև հատույթով կտրող ատամները, որոնք առաջին հիմնական կտրող եզրի ուղղությամբ շեղված են այդ ուղղությամբ փոստրակների լայնության $b/2$ չափով, մշակում են նյութի առաջին եզրի մշակումից հետո մնացած չմշակված մասը:



Նկ. 2. Նոր երկրաչափությամբ պարուրածն գայլիկոնը

Գայլիկոնի եռանկյունաձև հատույթով փոսորակների ամենամոտ կողմերը կատարվում են 3...5° աստիճան թեքության անկյունով դեպի գայլիկոնի առանցքը: Դա նվազեցնում է կտրող սայրերի ատամների հպումը մշակվող նյութին, որի հետևանքով նվազում է մշակման միջին ջերմաստիճանը: Գայլիկոնի երկու հիմնական կտրող սայրերն աշխատում են նույն կտրման պայմաններում, հեռացնում են ավելի փոքր հատույթով կտրատվող տաշեղ, որը հեշտությամբ հեռացվում է մշակման գոտուց: Հեռացումը կատարվում է նաև առանց քսութահովացնող հեղուկների կիրառման: Դա կարևոր է ինչպես պոլիմերային կոմպոզիտային նյութերում անցքերի մշակման, այնպես էլ ոսկրային հյուսվածքներում անցքերի մշակման դեպքում:

Եզրակացություն: Մշակված է բազմաստիճան սայրով նոր երկրաչափությամբ գայլիկոն, որը կիրառություն կգտնի մեքենաշինության տարբեր ոլորտներում, դժվարամշակ մետաղներում, տարբեր մածուցիկությամբ մետաղապոլիմերային կոմպոզիտային նյութերում, ինչպես նաև բժշկությունում ոսկրային հյուսվածքներում բարձր արագությամբ բաց և փակ անցքերի մշակման դեպքում: Մշակված պարուրածն գայլիկոնի հիմնական սայրերի առջևի նիստով պարուրածն տաշեղահեռացման ակոսներում պարուրածն տաշեղաբաժանման փոսորակները կատարված են իրար միացված եռանկյունաձև հատույթով պարուրածն փոսորակների տեսքով:

Պարտրաձև նոր գայլիկոնի մաշվելուց հետո կարելի է նրա կտրող սայրերի սրման գործընթացն իրականացնել գայլիկոնների ավանդական պարզագույն տեխնոլոգիաների կիրառմամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Макаров В.Ф., Мешкас А.Е., Ширинкин В.В.** Исследование проблем механической обработки современных высокопрочных композиционных материалов, используемых для производства деталей авиационной и ракетно-космической техники // Вестник ПНИПУ.-2015.- Т. 17, № 2 . - С. 30-41.
2. **Иванов Ю.Н., Каверзин Е.Я., Чапышев А.П.** Экспериментальное исследование влияния теплового расширения обрабатываемых материалов при сухом сверлении отверстий в пакетах структуры «полимерный композиционный материал – титановый сплав» // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 10 (81).- С. 35-46.
3. **Александров И.А, Муранов А.Н., Малышева Г.В.** Изучение влияния деформационных свойств связующих на процессы разрушения углепластиков // Все материалы: Энциклопедический справочник. – 2012. – No 7. – С. 40–45.
4. **Зорев Н.Н.** Вопросы механики процесса резания металлов. -М. Машгиз, 1956. - 368 с.
5. **Гараян А.В.** Повышение устойчивости процесса многолезвийной обработки регулированием числа одновременно работающих лезвий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.03.02 / Гос. инж. ун-т Армении.– Ереван, 2008. - 22с.
6. А.с. СССР N 1722710, В 23 В 51/02, 1992, БИ 12.
7. Патент РФ 2198608, А61В17/16, В 23 В 51/02, 2003.
8. А.с. СССР N 1812003, В 23 В 51/02, 1993, БИ 16.
9. ՀՀ թիվ 3292 А2 արտոնագիր: Պարտրաձև գայլիկոն (ՍԱԴ В23В51/00) /**Մ.Ա. Բալասանյան, Բ.Ա. Բալասանյան, Ա.Լ. Արշակյան, Ա.Բ. Բալասանյան, Ա.Կ. Բաղդիրյան, Բ.Ս. Բալասանյան**// Պաշտոնական տեղեկագիր , 2019. №05/2.-էջ 6:
10. https://www.aipa.am/u_files/file/Техекagir/2019_5_2.pdf

**Б.А. БАЛАСАНИЯН, О.А. ОГАНЕСЯН, А.Л. АРШАКЯН,
А.Б. БАЛАСАНИЯН**

СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО С МНОГОСТУПЕНЧАТЫМ ЛЕЗВИЕМ

Представлена новая геометрия спирального сверла с многоступенчатым лезвием, которая может применяться при сверлении отверстий в труднообрабатываемых материалах в различных отраслях машиностроения, а также в медицине для высокой скорости обработки открытых и закрытых отверстий в костных тканях.

Ключевые слова: спиральное сверло, режущая ступень, лезвие, стружка разделительные канавки, кромки основных лезвий.

**B.A. BALASANYAN, H.A. HOVHANNISYAN, A.L. ARSHAKYAN,
A.B. BALASANYAN**

A SPIRAL DRILL WITH A MULTI-STAGE BLADE

A new geometry of a spiral drill with a multi-stage blade, which can be used at drilling holes in hard-to-process materials in various branches of mechanical engineering, as well as in medicine for high-speed processing of open and closed holes in bone tissues is presented.

Keywords: spiral drill, cutting stage, blade, chip separation grooves, edges of the main blades.

ՀՏԴ 621.77.09

**Բ.Ա. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ, Հ.Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա.Բ. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ,
Ա.Լ. ԱՐՇԱԿՅԱՆ**

**ԲԱԶՄԱՍՏԻՃԱՆ ՍԱՅՐՈՎ ՆՈՐ ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅԱՄԲ ՊԱՐՈՒՐԱԶԵՎ
ԳԱՅԼԻԿՈՆԻ ՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ**

Ներկայացված է բազմաստիճան սայրով գայլիկոնի պատրաստման նոր եղանակ, որը կիրառություն կգտնի մեքենաշինության տարբեր ոլորտներում՝ դժվարամշակ մետաղներում, տարբեր մածուցիկությամբ մետաղապոլիմերային կոմպոզիտային նյութերում, ինչպես նաև բժշկությունում՝ ոսկրային հյուսվածքներում բարձր արագությամբ բաց և փակ անցքերի մշակման դեպքում: Ըստ պարուրակային գայլիկոնի պատրաստման եղանակի՝ գայլիկոնի նախապատրաստվածքի վրա մշակում են պարուրածև տաշեղահեռացման ակոսներ և երկու հիմնական սայրեր, որոնց վրա ձևավորված են կտրող ատամներ: Հիմնական սայրերի կտրող ատամները ձևավորում են կտրող սայրերի հետին մակերևույթների նորմալի ուղղությամբ իրար կպած եռանկյունաձև փոսիկներ փորելու, տաշելու միջոցով, որոնց n քանակությունը 3-6 սահմաններում է, իսկ լայնությունը կտրող սայրի ուղղությամբ հաշվարկում են ըստ հետևյալ բանաձևի՝ $b=L/n$, որտեղ b -ն հիմնական սայրի ուղղությամբ կտրող ատամների թուռակների լայնությունն է, n -ը՝ հիմնական սայրերի կտրող ատամների ընդհանուր քանակն է, L -ը՝ գայլիկոնի հիմնական կտրող սայրերի երկարությունն է:

Առանցքային բառեր. պարուրածև գայլիկոն, կտրող աստիճան, տաշեղաբաժանման փոսորակ, հիմնական սայրերի եզրեր:

Ներածություն: Ժամանակակից ավտոմեքենաներում, թռչող ապարատներում, նավերում և սուզանավերում, ռոբոտների կառուցվածքում, ռազմական և հատուկ տեխնիկայում և այլ մեքենաների մեջ անընդհատ ավելանում են մեքենամասեր՝ պատրաստված դժվարամշակ նյութերից, որոնց թվին են պատկանում