

Հ.Ս. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Տ.Հ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ

**ԱՄՐԱՑՆՈՂ ՖԱԶԻ ԿՈՂՄՈՐՈՇՈՒՄՆ ՈՒ ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԵՐԿԱՐԱԿԵԾՈՒԹՅԱՆ
ԲԱՐՁՐԱՑՄԱՆ ՆԱԽԱՊԱՅՄԱՆ**

Բերված է ճակատային կտրող մակերևույթներով հղկասկավառակների բաղադրույթանը ներկայացվող կարևոր նախապայմանը՝ ալմաստային հատիկների կողմնորոշման նպատակով: Մետաղաթելքերի կողմնորոշումը տաք արտամղման գործընթացում կարևոր է նաև ստացված կոմպոզիտային նյութի ամրության բարձրացման տեսանկյունից: Երկու դեպքում էլ փոշեմետալուրգիան համարվում է կարևոր ուղղություն կամ մեթոդ բարձր մեխանիկական հատկությունների և աշխատանքի երկարակեցության ապահովման համար: Դա վերաբերում է ինչպես ալմաստային հղկասկավառակների ստացմանը, այնպես էլ մետաղալարերով (մետաղաթելքերով) ամրանավորված բարձրամուր կոմպոզիտային նյութերի մշակմանը: Լարերի դեֆորմացիայի ու կողմնորոշման ուսումնասիրությունները կատարվել են մոդելային նմուշների վրա, որոնց մետաղական հիմքը պղնձի փոշին է, իսկ ամրանավորող ֆազը՝ պողպատե լարերը: Բերված է մեխանիկական հատկությունների կախումը լարի ծավալային պարունակությունից տարբեր բանվորական ջերմաստիճանների դեպքում, որը բնորոշում է կոմպոզիտային նյութի աշխատանքի երկարակեցության նախապայմանը:

Առանցքային բառեր. ալմաստե հատիկներ, հղկասկավառակներ, տաք արտամղում, մետաղալար, կոմպոզիտային նյութ, մեխանիկական հատկություններ:

Ներածություն. Հայաստանի Հանրապետության տնտեսական և սոցիալական զարգացման ծրագրերում կարևոր տեղ է հատկացվում գործիքային տնտեսության զարգացմանը, որի կարևոր նախապայմաններն են նոր և բարձր որակի գործիքների ստեղծումը, ժամանակակից պահանջների բավարարումը, բարդ խնդիրների լուծումը, մաշվածության դիմադրության և ամրության բարձրացումը և այլն:

Նույն պահանջներն են ներկայացվում ամրանավորված կոմպոզիտային նյութերին: Այստեղ կարևորը ամրանավորող ֆազի կողմնորոշումն է արտաքին ուժի ազդման ուղղությամբ: Կախված ամրանավորող ֆազի տոկոսային պարունակությունից և բանվորական ջերմաստիճանից՝ կարևոր են մեխանիկական հատկությունները՝ որպես կոմպոզիտային նյութերի աշխատանքի երկարակեցության նախապայման:

Հետազոտության նպատակը. աշխատանքի նպատակն է զարգացնել բարձր արտադրողականությամբ նոր ալմաստային գործիքների մշակման, ինչպես նաև

բարձրամուր ամրանավորված կոմպոզիտային նյութերի աշխատանքի երկարակեցության բարձրացման հնարավորությունները: Հետազոտություններում առաջին անգամ ցույց է տրված, որ կողմնորոշված ալմաստային հատիկներով հղկասկավառակների համար լավագույնն են ալմաստե ասեղնավոր հատիկները, որոնց կողմնորոշումը նպաստում է հղկասկավառակի աշխատանքի երկարակեցության բարձրացմանը: Ամրանավորված կոմպոզիտային նյութերի համար որպես աշխատանքի երկարակեցության նախապայման դիտարկվել են ամրային հատկությունները՝ նյութի տարբեր բանվորական ջերմաստիճաններում:

Ալմաստային հղկագործիքներն առայժմ մնում են չկատարելագործված, ինչի մասին վկայում է հղկանյութի օգտագործման գործակցի ցածր արժեքը՝ $K(0,007...0,09)$: K -ի այդպիսի ցածր արժեքների պատճառներից մեկը հղկահատիկների քառսային դասավորությունն է կապակցանյութում: Սակայն հղկահատիկների քառսային կողմնորոշումն ազդեցություն է ունենում ոչ այնքան հղկաքարի տեսակարար ծախսի, որքան աշխատող հատիկների քանակի՝ հղկման արտադրողականության վրա: Աշխատանք [1]-ում նշվում է, որ բարձրարտադրողական գործիքների ստեղծման հիմնական ուղղություններից մեկը կապակցանյութում յուրաքանչյուր հատիկի կտրման հարթության նկատմամբ անբարենպաստ երկրաչափական դասավորությունն է:

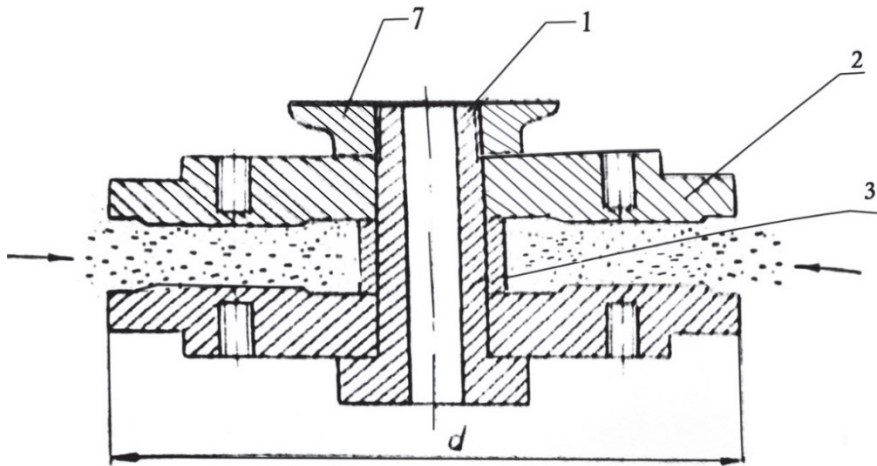
Հատիկների կողմնորոշման դեպքում հղկասկավառակի աշխատանքային մակերևույթի 1 սմ^2 վրա կտրվող ալտիվ հատիկների քանակն աճում է $10...12\%$ -ից մինչև $45...60\%$, $50...60\%$ -ով փոքրանում է կտրման ուժը, և $20...30\%$ -ով մեծանում է արտադրողականությունը: Ըստ [2]-ի՝ հղկասկավառակի արտադրողականության բարձրացման պաշարը թվապես հավասար է հղկահատիկի օգտագործման գործակցի բարձրացման պաշարին:

Ընդունվել է, որ նույն բարձրությամբ գլանաձև հղկահատիկները կողմնորոշված են ուղղահայաց հղկասկավառակի աշխատանքային մակերևույթի նկատմամբ և ալմաստակիր շերտի ծավալում դասավորված են հավասարաչափ (նկ. 1): Հատիկների կողմնորոշված դասավորությամբ գործիքներում միաժամանակ կտրմանը մասնակցող հատիկների քանակը մեծ է, որը հանգեցնում է հղկման արտադրողականության բարձրացմանը:

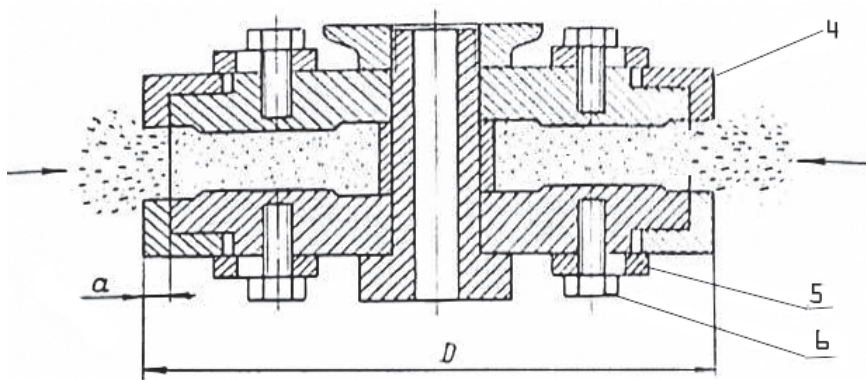
Ներկայումս ալմաստային հղկման գործիքները պատրաստվում են մամլմամբ, ձուլմամբ և հատիկների գալվանական աճեցմամբ, երբ ալմաստի հատիկները գրավում են պատահական, կամայական դիրք, որի արդյունքում գործիքի կտրման հատկություններն օգտագործվում են ոչ լրիվ:

Մշակվել է հղկասկավառակների պատրաստման նոր տեխնոլոգիա, որը ներառում է իրանի և ալմաստակիր շերտի հաջորդական արտամղումը դեպի մամլաձև:

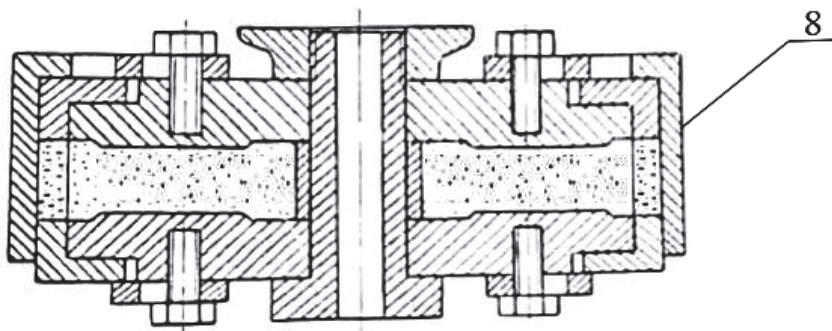
և ավաստակիր շերտի հաջորդական արտամղման եղանակով:



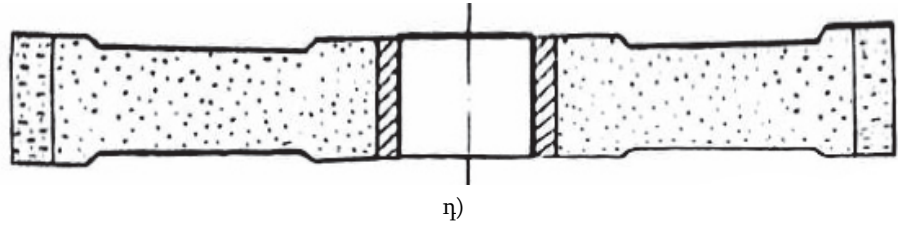
u)



f)



q)



Նկ. 1. Հղկասկավառակի պատրաստման գործընթացը՝ իրանի և ալմաստակիր շերտի հաջորդական արտամղման եղանակով.

ա – իրանի արտամղումը, *բ* – ալմաստակիր շերտի արտամղումը, *գ* – հղկասկավառակի նախապատրաստումը ջերմամշակման, *դ* – պատրաստի հղկասկավառակ.

1 – սնամեջ կալակ, *2* – սկավառակ, *3* – պահանջային վռան, *4* – կցանիշ, *5* – բռնիչ, *6* – հեղույս, *7* – պնդողակ

Առաջարկված տեխնոլոգիայով հղկասկավառակների պատրաստման ժամանակ օգտագործվել է B2-01 օրգանական կապակցանյութը (փոշենձն ֆենոլային կապակցանյութ՝ СФП-012 А), որում որպես լցանյութ վերցվել է բորի կարբիդը (KB): Օգտագործվել է AC15 սինթետիկ ալմաստափոշի՝ 125/100 հատիկայնությամբ: Ալմաստակիր շերտում ալմաստի կոնցենտրացիան 100% է:

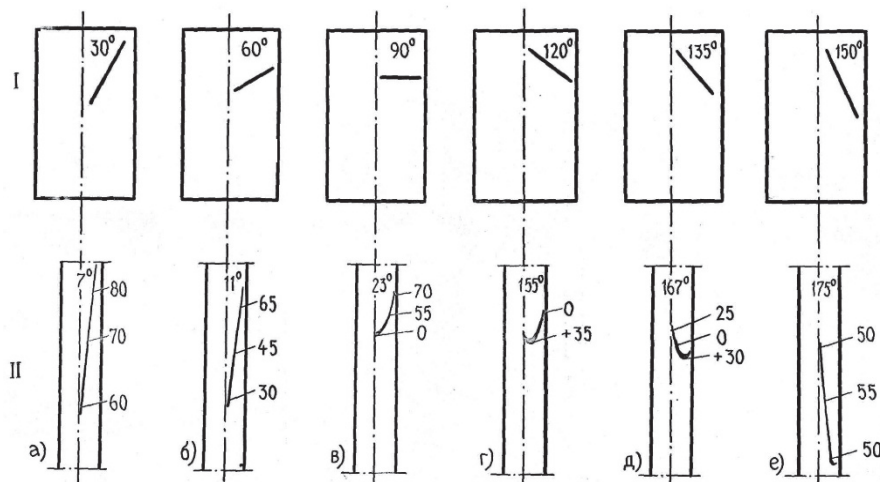
Հատիկների կողմնորոշված դասավորությամբ գործիքների ստեղծումը համարվում է խիստ հեռանկարային արտադրողականության բարձրացման, ինչպես նաև ալմաստի տեսակարար ծախսի և կտրման գոտում ջերմաստիճանի նվազման տեսանկյունից [3]:

Ամրանավորված կոմպոզիտային նյութերի արտամղման գործընթացի հետազոտումը մոդելային նմուշների վրա: Ամրանավորված կոմպոզիտային նյութերում ամրանավորող ֆազի կողմնորոշումը ազդող ուժի ուղղությամբ ունի դրական ազդեցություն մետաղական կոմպոզիտային նյութի մեխանիկական հատկությունների բարձրացման գործընթացում: Այդ տեսակետից դրական արդյունքներ են ապահովել փոշեմետալուրգիայի մեթոդները և հատկապես տաք արտամղումը, երբ ամրանավորող ֆազը ազատ տեղաշարժվում է ծակոտկեն մայրակի (մետաղական) մեջ, ընդունելով ազդող ուժի ուղղությանը հարող ուղղություն, իսկ առավելագույն արժեքները ստացվում են 0° և 30° կողմնորոշման պայմաններում [4]:

Ամրանավորված նյութերի արտամղման վերաբերյալ անհրաժեշտ տվյալներն առայժմ բացակայում են: Ուստի մեր կողմից հետազոտությունները սկսվել են լարերի դեֆորմացիայի և կողմնորոշման ուսումնասիրություններից:

Որպես մետաղական մայրակ վերցրվել է պղնձի փոշին՝ (ПМС-1) մականիշի, իսկ որպես ամրանավորող լար՝ պողպատ 55 լարը ($\varnothing=0,28$ մմ): Պատրաստվել են պղնձե գլանական մոդելային նմուշներ ($D=25$ մմ, $H=40$ մմ, $\theta=20\%$) և ենթարկվել արտամղման՝ $T_{\text{տ}} = 800...820^\circ\text{C}$ և $\lambda=4$ ռեժիմներով:

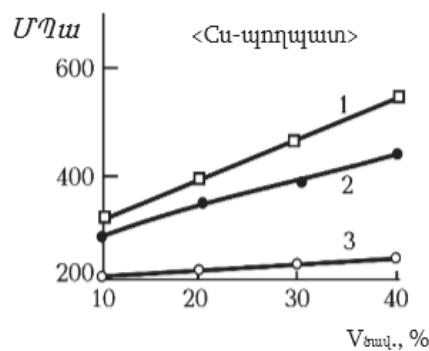
Սխեմայում ներկայացված են պղինձ-պողպատ մոդելային նմուշները (նկ. 2), որտեղ պարզ պատկերված են լարերի կողմնորոշումները մինչև տաք արտամղումը և տաք արտամղումից հետո, որոշակի լավարկված ռեժիմային պարամետրերի դեպքում: Նկ. 3-ում բերված է մեխանիկական հատկությունների արժեքների կախվածությունը ամրանավորող ֆազի ծավալային պարունակությունից՝ տարբեր բանվորական ջերմաստիճաններում (Cu-պողպատ) [4, 5]:



Նկ. 2. Արտամղված մոդելային նմուշների սխեմաները՝ ըստ լարերի տեղադրման.

I – էլքային մոդելային նմուշներ, II – նմուշները արտամղումից հետո՝

$$T_k = 840 \dots 860^\circ\text{C}; \lambda = 4; \alpha_d = 110^\circ$$



Նկ. 3. Կոմպոզիտային նյութերի ձգման ամրության կախվածությունը լարի ծավալային պարունակությունից. ա – Cu – պողպատ, 1 – 20°C, 2 – 200°C, 3 – 300°C

Եզրակացություն: Մշակվել է արտամղման լավարկված տեխնոլոգիա ալմաստային հղկասկավառակների պատրաստման համար, երբ որպես ամրանավորող ֆազ հանդես են գալիս ասեղնավոր ալմաստե հատիկները:

Կոմպոզիտային ամրանալորված նյութերում որպես ամրանալորող ֆազ հանդես են գալիս պողպատե ընդհատվող լարերը, որոնք արտամղումից հետո ձեռք են բերում որոշակի կոդմնորոշում և դեֆորմացվում են, ինչը դրական է ազդում կոմպոզիտային նյութի աշխատանքի երկարակեցության վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Ящерицын П.И., Еременко М.Л., Жигалко Н.И.** Основы резания материалов и режущий инструмент: Учебник для машиностроит. спец. вузов.- 2-е изд., доп. и перераб.- Мн.: Высш. школа, 1981.- 560 с.
2. **Ящерицын П.И., Жалнерович Б.А.** Шлифование металлов.- Изд. 2-е, доп. и перераб. - Минск, 1970.- 183 с.
3. **Африкян Т.Г., Саргсян В.Ш.** Влияние пластического течения среды на ориентацию абразивных зерен // Вестник Инженерной академии Армении.- Ереван, 2011.-Т. 8, N 3. – С. 519-522.
4. **Andrievsky R.A.** On the Temperature Dependence of Densification in Sintering // Science of Sintering.- 1984.- V.16, N 1. – P.3-6.
5. **Петросян А.С.** Порошковая металлургия и технология композиционных материалов: Уч. для вузов.- Ер.: Авторское издание, 2007.- 240 с.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 20.11.2020:

А.С. ПЕТРОСЯН, Т.Г. АФРИКЯН

ОРИЕНТАЦИЯ АРМИРУЮЩЕЙ ФАЗЫ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОДУКЦИИ КАК ПРЕДУСЛОВИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ

Показаны возможные предварительные условия для композиции абразивных дисков с передними режущими поверхностями в процессе ориентирования алмазных зерен. Ориентация металлических волокон в процессе горячего выдавливания ускоряет процесс увеличения прочности получаемого композитного материала. В обоих случаях порошковая металлургия рассматривается как возможное направление или метод обеспечения высоких механических свойств и долговечности. Это касается как производства алмазных абразивных дисков, так и обработки высокопрочных композиционных материалов, армированных проволокой. Исследования деформации и ориентации проводов проводились на модельных образцах, в которых металлической основой является медная пыль, а армирующей фазой - стальные проволоки. Проведена зависимость механических свойств от объемного содержания проволоки для различных рабочих температур. Это то, что определяет предпосылку долговечности композитного материала.

Ключевые слова: алмазные зёрна, шлифовальные диски, горячая экструзия, металлическая проволока, композиционный материал, механические свойства.

A.S. PETROSYAN, T.H. AFRIKYAN

**THE ORIENTATION OF THE REINFORCING PHASE AND THE MECHANICAL
PROPERTIES OF THE PRODUCT AS A PRECONDITION FOR INCREASING
THE SERVICE LIFE**

The possible preconditions for the composition of abrasive discs with front cutting, surfaces in the process of orienting the diamond grains are shown. The orientation of metal fibers in the hot extrusion process enhances the progress of increasing the strength of the resulting composite material. In both cases, powder metallurgy is considered as a possible direction or method for ensuring high mechanical properties and longevity. This applies to both the production of diamond abrasive discs and the processing of high-strength composite materials reinforced with wire. Deformation and orientation studies of wires were carried out on model samples where the metal base is copper dust, and the reinforcing phase is steel wires. The dependence of the mechanical properties on the volumetric content of the wire for different operating temperatures is given. This is what determines the precondition for the longevity of the composite material.

Keywords: diamond grains, abrasive discs, hot expulsion, wire, composite materials, mechanical properties.