

Վ.Շ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Հ.Ս. ՉԻՐՈՒԽՉՅԱՆ, Բ.Ս. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

**ՊՐԻՉՄԱՅԱՁԵՎ ԵՎ ԳԼԱՆԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՄԱՍԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ
ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ԱՄՐԱՑՄԱՆ ՈՒԼՏՐԱՁԱՅՆԱՅԻՆ ՄՇԱԿՄԱՆ ՆՈՐ
ԵՂԱՆԱԿ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐ**

Մշակվել են պրիզմայաձև և գլանական մեքենամասերի աշխատանքային մակերևույթների ամրացման ուլտրաձայնային համապիտանի արտադրական չորս նոր ուլտրաձայնային գրտնակիչներ մագնիսաառաձգական կամ պիեզոկերամիկական տրանսֆորմատորներով և ալմաստե սֆերիկ կամ գլանաձև ինդենտերներով, որոնք հագեցված են թվային ինդիկացիայով ուժաչափով: Առաջարկվող կառուցվածքով սարքերը կարող են կիրառվել արտադրությունում՝ պրիզմայաձև և գլանական մեքենամասերի աշխատանքային մակերևույթների ուլտրաձայնային ամրացման համար:

Առանցքային բառեր. ուլտրաձայն, մագնիսաառաձգական տրանսֆորմատոր, պիեզոկերամիկական տրանսֆորմատոր, ալմաստե սֆերիկ ինդենտոր, գլանաձև ինդենտոր:

Ներածություն: Հայաստանի ռազմա-արդյունաբերական համալիր ձեռնարկությունները թողարկում են մեծ թվով պաշտպանական նշանակության ռազմական արտադրանք, հետախուզական անօդաչու ինքնաթիռներ, ռադիոլուկացիոն ու նավիգացիոն սարքավորումներ, որոնց մեխանիզմների մեջ կիրառում են մեծ թվով հրակայուն և լեգիրացված պողպատներից ու տիտանային համաձուլվածքներից, մետաղական ու դժվարամշակ նյութերից պատրաստված մեքենամասեր: Այս կապակցությամբ մեքենաշինական տեխնոլոգիաների անընդհատ զարգացումը մեծ դեր է կատարում նշված նյութերից պատրաստված մեքենաների երկարակեցության և հուսալիության ապահովման հարցում, որոնք էապես կախված են մեքենամասերի շփվող բանվորական մակերևույթների որակի պարամետրերից:

Մեքենամասերի ամրության և մաշակայունության բարձրացման նպատակով կիրառում են տարբեր եղանակներով իրականացվող մակերևույթների պլաստիկ դեֆորմացման (ՄՊԴ) գործընթացներ, որտեղ պլաստիկ դեֆորմացման են ենթարկվում մեքենամասի միայն մակերևութային շերտերը, որի արդյունքում փոքրանում է խորդուբորդությունների մեծությունը, մեծանում մետաղի կարծրությունը (միկրոկարծրությունը) և մակակոփված շերտի խորությունը, մակերևութային շերտերում առաջանում են սեղմող մնացորդային լարումներ՝ բարձրացնելով մեքենամասի շահագործական ցուցանիշները 1,5...2,3 անգամ [1-4]:

Խնդրի արդի վիճակը: Մակերևութների պլաստիկ դեֆորմացման գրտնական գործընթացում ուլտրաձայնային տատանումներն առաջին անգամ առաջարկվել և կիրառվել են 1965թ.-ին Յու.Վ. Խոլոպովի և Ա.Մ. Միցկևիչի [5] կողմից:

մից՝ նախապես օգտագործվելով մեքենամասերի ուլտրաձայնային փայլեցման համար: Գործընթացը մեքենաշինության մեջ մեծ ուշադրության է արժանացել: Վերջին տասնամյակում, հատկապես ՌԴ-ում, ինտենսիվորեն շարունակվում են ՄՊԴ գրտնակման մեթոդների ուսումնասիրությունները՝ ինդենտորի շառավղային ուլտրաձայնային տատանումների կիրառմամբ [6-12 և այլն]: Այս հետազոտությունների հիման վրա հաստատված է, որ ՄՊԴ գրտնակման մեթոդը շառավղային ԳՁՏ կիրառմամբ ունի նաև ավանդական գրտնակման գործընթացի առավելությունները [6-10]: Ջերմամշակված և սովորական պողպատի, թուջի, գունավոր մետաղների համաձուլվածքներից, բարձր ամրությամբ, կոռոզիակայուն և չժանգոտվող պողպատներից մեքենամասի մշակվող մակերևույթի ելակետային խորդուբորդությունները նվազում են մինչև Ra 0,2, մակերևութային շերտի միկրոկարծրությունը, կախված մշակվող նյութից, աճում է 20...270%, հպումային դիմացկունության սահմանն աճում է 15...25%, որի հետևանքով բարելավվում են շահագործական ցուցանիշները, մեծանում է մաշակայունությունը, և հնարավորություն է ստեղծվում մշակված դետալներն օգտագործել սննդարդյունաբերության մեջ, քանի որ մակերևութային շերտում բացակայում են աբրազիվային հատիկները [6-10]:

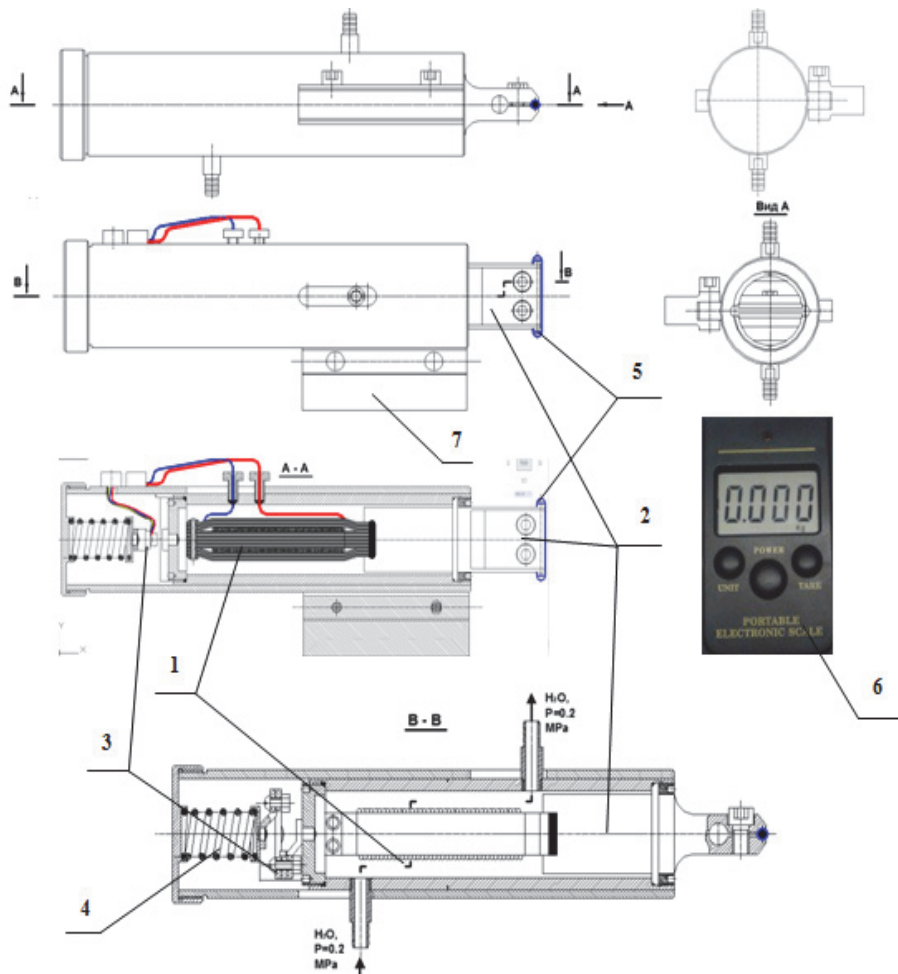
Հարկ է նշել, որ ներկայումս ՄՊԴ գործընթացի իրականացման նպատակով արտադրություններում կիրառվում են ուլտրաձայնային գրտնակիչներ և հարթեցուցիչներ, որոնք թույլ են տալիս գործընթացի համար անհրաժեշտ ստատիկ ուժը տեղադրել մեխանիկական միկրոինդիկատորի միջոցով, որը պաշտպանված չէ արտաքին ազդեցություններից և պահանջում է հաճախակի իրականացնել գրտնակիչի աստիճանավորման ստուգումը, ինչը նվազեցնում է նրա շահագործման հնարավորությունները:

Աշխատանքի նպատակը: Աշխատանքի նպատակն է ընդլայնված հնարավորություններով պրիզմայաձև և գլանական մեքենամասերի աշխատանքային մակերևույթների ամրացման ուլտրաձայնային համապիտանի արտադրական սարքավորումների նմուշների նախագծումը և պատրաստումը:

Ուլտրաձայնային գրտնակման սարքավորումներ: Ըստ դրված նպատակի՝ մշակվել են չորս ձևի նոր ուլտրաձայնային գրտնակիչներ, որոնց առաջինը մագնիսաառաձգական տրանսֆորմատորով և ավաստե սֆերիկ ինդենտորով է, երկրորդը՝ մագնիսաառաձգական տրանսֆորմատորով ու գլանաձև ինդենտորով (նկ.1), երրորդը՝ պիեզոկերամիկական տրանսֆորմատորով և ավաստե սֆերիկ ինդենտորով (նկ.2), չորրորդը՝ պիեզոկերամիկական տրանսֆորմատորով ու գլանաձև ինդենտորով:

Մշակված գրտնակիչներն ունեն 1 ուլտրաձայնային մագնիսաառաձգական (նկ.1) կամ պիեզոկերամիկական (նկ.2) տրանսֆորմատոր, որոնք ուլտրաձայնային տատանումները 2 խտարարի միջոցով հաղորդում են իրենց վրա ցան-

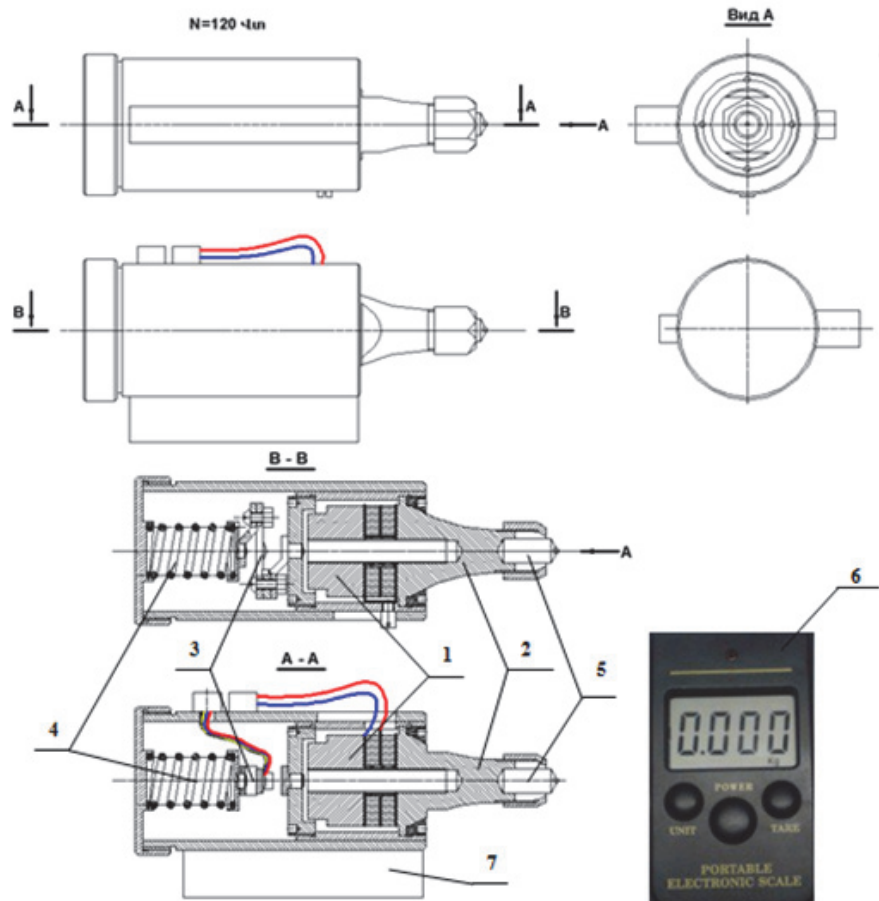
գային կապիչի միջոցով ամրացված BK8 մակնիշի կարծր համաձուլվածքից պատրաստված գլանաձև ինդենտորին (նկ.1), կամ 2 արհեստական ալմաստից պատրաստված սֆերիկ ինդենտորին: Առաջինը նպատակահարմար է մետաղաթերթային նախապատրաստվածքների, իսկ երկրորդը՝ գլանական ու բարդ մակերևույթներով մեքենամասների մակերևութային ամրացման համար:



Նկ.1. Ուլտրաձայնային մագնիսառաձգական տրանսֆորմատորով ու գլանաձև ինդենտորով գրտնակիչ՝ 1- 360Վ-ի հզորությամբ մագնիսառաձգական տրանսֆորմատոր, 2-խտարար, 3-ուժաչափի սլաք, 4-զսպանակ, 5-խտարար, 6-թվային ինդիկատոր, 7-ամրացման սալիկ

Ուլտրաձայնային գրտնակիչի մագնիսառաձգական տրանսֆորմատորը պատրաստված է մեր կողմից մշակված եղանակով (<< արտոնագիր՝ թիվ 3265 A2՝) [13]: Ուլտրաձայնային գրտնակիչի մագնիսառաձգական տրանսֆորմա-

տորի պատրաստման այս եղանակը տարբերվում է նրանով, որ ուլտրաձայնային մագնիսաառաձգական կերպափոխիչի տրված գաբարիտային չափերի դեպքում թույլ է տալիս մինչև 1,25 և ավելի անգամ բարձրացնել նրա հզորությունը կամ տրված հզորության դեպքում իջեցնել նրա գաբարիտային չափերը 1,14 անգամ:



Նկ. 2. Ուլտրաձայնային պիեզոկերամիկական տրանսդրմատորով ու սֆերիկ ինդենտորով գրտնակիչ՝ 1- 120 Վտ հզորությամբ պիեզոկերամիկական տրանսդրմատոր, 2-խտարար, 3-ուժաշափի փվիչ, 4-զսպանակ, 5-խտարար, 6-թվային ինդիկատոր, 7-ամրացման սալիկ

Մակերևույթների ամրացման ընթացքում ստատիկ ուժը տրվում է 3 թենզոմիչի ելքի ազդանշանով, որը գրանցվում է 6 թվային ինդիկատորի միջոցով: Ամրացման ստատիկ ուժը ստեղծվում է 4 պարուրածն զսպանակների միջոցով: Հաստոցի վրա գրտնակիչներն ամրացվում են նրա վրա զոդված 7 սալիկի միջոցով: Մշակված գրտնակիչները կարելի է կիրառել դաշտային պայմաններում

ռազմական արիեստանդոններում՝ առանց հղկման հաստոցների մեքենամասների վերջնամշակման օգործողությունների իրականացման համար:

Եզրակացություն: Մշակվել են չորս նոր ուլտրաձայնային գրտնակիչներ մագնիսաառաձգական կամ պլեզոկերամիկական տրանսֆորմատորներով և ավաստե սֆերիկ կամ գլանաձև ինդենտորներով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Папшев Д.Д.** Упрочнение деталей обкаткой шариком. -М.: Машиностроение, 1968.- 132 с.
2. **Смелянский В.М.** Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. -М.: Машиностроение, 2002. - 300 с.
3. Инженерия поверхности деталей / Колл. авт.; Под ред. **А.Г. Сулова**. - М.: Машиностроение, 2008. -320 с.
4. **Сулов А.Г.** Качество поверхностного слоя деталей машин. -М.: Машиностроение, 2000. -320 с.
5. А.с. № 207073 СССР на изобретение "Способ безабразивной полировки поверхности" с приоритетом от 12.06.1965 г. /**А.М. Мицкевич, Ю.В. Холопов**
6. **Холопов Ю.В.** Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов - технология XXI века // Металлообработка. – СПб., 2001. – №4. – С. 5-6.
7. **Боровин Ю.М.** Повышение геометрических и физико-механических характеристик поверхностного слоя при финишной ультразвуковой обработке: Автореферат дис. ... к.т.н., 05.03.01 / Московский государственный индустриальный университет. -М., 2005. -18с.
8. **Горбенко А.В.** Влияние ультразвукового выглаживания на параметры поверхностного слоя // Журнал "Теория процессив та машин". –2008. – №2. - С. 5-7.
9. **Муханов И.И.** Импульсная упрочняюще-чистовая обработка деталей машин ультразвуковым инструментом.-М.: Машиностроение, 1978.- 44 с.
10. **Муханов И.И., Голубев Ю.М.** Упрочнение стальных деталей шариком, вибрирующим с ультразвуковой частотой // Вестник машиностроения. – 1966. – №11. – С. 52 – 53.
11. **Семенова Ю.С.** Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей ультразвуковым пластическим деформированием: Автореферат дис. ... к.т.н., 05.02.08. -Барнаул, 2012.-18с.

12. **Степчева З.В.** Повышение эффективности алмазного выглаживания на основе рационального использования энергии модулированного ультразвукового поля: Автореферат дис. ... к.т.н., 05.02.08 / УлГТУ. -Ульяновск, 2007. -19 с.
13. Компактный магнитострикционный преобразователь ультразвуковых колебаний /**А.Л. Аршакян, А.Б. Баласанян, О.С. Чибухчян, Б.А. Баласанян, В.Ш. Григорян** // Вестник НПУА; Сборник научных трудов.-Ереван, 2019.-Часть 2.- С. 285-291.

В.Ш. ГРИГОРЯН, О.С. ЧИБУХЧЯН, Б.С. БАЛАСАНЯН

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Разработаны универсальные ультразвуковые промышленные устройства для упрочнения рабочих поверхностей призматических и цилиндрических деталей машин соответственно с магнитоупругими или пьезокерамическими трансформаторами и сферическим алмазным или цилиндрическим инденторами, которые снабжены динамометром с цифровой индикацией.

Предложенные конструкции ультразвуковых устройств могут быть использованы в промышленности для процессов ультразвукового упрочнения рабочих поверхностей призматических и цилиндрических деталей машин.

Ключевые слова: ультразвук, магнитоупругий трансформатор, пьезокерамический трансформатор, сферический алмазный индентор, цилиндрический индентор.

V.Sh. GRIGORYAN, H.S. CHIBUKHCHYAN, B.S. BALASANYAN

**ULTRASONIC DEVICES FOR STRENGTHENING THE WORKING
SURFACES OF PRISMATIC AND CYLINDRICAL MACHINE PARTS**

Universal ultrasonic industrial devices have been developed for hardening the working surfaces of prismatic and cylindrical machine parts, respectively, with magnetoelastic or piezoceramic transformers and spherical diamond or cylindrical indenters, which are equipped with a dynamometer with digital indication.

The proposed designs of ultrasonic devices can be used in industry for the processes of ultrasonic hardening of the working surfaces of prismatic and cylindrical machine parts.

Keywords: ultrasound, magnetoelastic transformer, piezoceramic transformer, spherical diamond indenter, cylindrical indenter.