

ТЕМПЕРАТУРА НА ВЕРШИНЕ ЛЕЗВИЯ РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ

А. Арзуманян, О. Манукян
/Гюмри/

Известно, что тепловые явления оказывают существенное влияние на работоспособность режущего инструмента и качество обработанных поверхностей. Экспериментальные методы определения температур при прерывистой обработке цветных металлов рубиновыми режущими пластинами, имея в виду диэлектрические способности корунда, весьма трудоемкий процесс. Поэтому большое значение приобретают теоретические методы исследования, позволяющие рассчитать уровень температур в любых точках тел, участвующих в теплообмене.

Статья посвящена определению температуры на вершине режущего лезвия в зависимости от режимов резания и других параметров обработки.

Для решения тепловых задач в теплофизике наиболее часто применяют метод источников теплоты [1,2]. Метод основан на исследовании использования решений и принципов отражения источников и позволяет сравнительно просто определить интеграл, удовлетворяющим дифференциальному уравнению теплопроводности и условиям однозначности. В дальнейшем остается лишь произвести вычисление этого интеграла.

Сложные источники представляют в виде той или иной системы, состоящей из мгновенных точечных источников теплоты. Поэтому температурное поле, возникающее под действием источника сложной формы, получают методом суперпозиции полей, возникающих под действием каждого из мгновенных точечных источников. Математическое выражение, описывающее температурное поле, имеет вид

$$\Theta(x, y, z, t) = \frac{Q}{\lambda \sqrt{\omega} (4\pi t)^{3/2}} \exp\left[-\frac{R^2}{4\omega t}\right], \quad (1)$$

где Q - количество теплоты, внесенное в тело источником; t - время, прошедшее с момента теплового импульса; λ и ω - теплофизические характеристики материала; R - расстояние от места вспышки $J(x_u, y_u, z_u)$ до произвольной точки тела $M(x, y, z)$, и определяемое по формуле

$$R = \sqrt{(x - x_u)^2 + (y - y_u)^2 + (z - z_u)^2}. \quad (2)$$

Возникающий на передней поверхности режущей пластины из синтетического корунда источник теплоты имеет плоские двумерные прямоугольные размеры $b \times l$, равные площадке контакта стружки с передней поверхностью [1]. Длина контактной площадки в направлении схода стружки l и ее размер вдоль главной режущей кромки b равны

$$l = 2\alpha [k(T - tg\gamma) + \sec \gamma], \alpha = s \sin \varphi, b = t / \sin \varphi, \quad (3)$$

где α - толщина среза; k - коэффициент продольной усадки стружки; γ -

передний угол режущей пластины; s - подача; t - глубина резания; φ - главный угол в плане.

Плотность равномерно распределенного теплового потока, действующего в зоне трения стружки о переднюю поверхность режущей пластины [2], равна

$$q(\Phi) = q = 5,85 \nu (P_{z_0} \sin \gamma + P_{N_0} \cos \gamma) / blk \quad (4)$$

при $0 \leq \Phi \leq 0,5$,

$$q_p(\Phi) = q \exp[-6(\Phi - 0,5)]$$

при $0,5 \leq \Phi \leq 1$,

где $P_{z_0} = P_z - F_{np}$ и $P_{N_0} = P_y - F_{np}$ - разность тангенциальной и нормальной сил резания и силы трения соответственно по задней и передней поверхностям режущей пластины; ν - скорость резания; $\Phi = x/l$ - безразмерная координата.

Для того чтобы описать температурное поле, возникающее под действием двумерного источника теплоты, равномерно распределенного по площадке $b \times l$, необходимо выполнить два интегральных перехода:

от точечного источника к двумерному;

от мгновенного источника к действующему непрерывно.

В результате этих переходов при установившемся теплообмене получено выражение [1]

$$\Theta(x, y, z) = qW \int_0^l dx_u \int_{-0,5b}^{0,5b} \frac{dz_u}{\sqrt{(x - x_u)^2 + y^2 + (z - z_u)^2}}, \quad (5)$$

где $W = 1/4\pi\lambda$, которое для данного инструментального материала постоянно.

Обозначим

$\psi = x/l$; $\psi_u = x_u/l$; $\zeta = z/l$; $\zeta_u = z_u/l$. Считая $y = 0$, получаем температурное поле в плоскости XOZ :

$$\Theta(x, z) = qWT(\psi, \zeta), \quad (6)$$

$T(\psi, \zeta)$ - закон распределения температур в безразмерном виде.

В точках $\psi = 0$; $\zeta = 0$ значения функции $T(\psi, \zeta)$, соответствующие координатам вершины резца, то есть $T(0,0)$, определяются следующим образом:

$$T(0,0) = \ln \left| \sqrt{1 + \eta^2} + \eta / (\sqrt{1 + \eta^2} - \eta) \right| + 2\eta \ln \left| \eta / (\sqrt{1 + \eta^2} - 1) \right|, \quad (7)$$

где η - безразмерная величина, равная $\eta = 0,5b/l$.

Температура на вершине резца при установившемся теплообмене равна

$$\Theta(0,0) = qWT(0,0) \quad (8)$$

где λ - коэффициент теплопроводности материала режущей пластины из синтетического корунда.

В соответствии с принципом отражения источников для учета ограниченности твердых тел надо выполнить отражение источников теплоты, мысленно прикладывая к основному (реальному) телу ряд подобных ему тел с фиктивными источниками теплоты, причем каждое из последующих тел

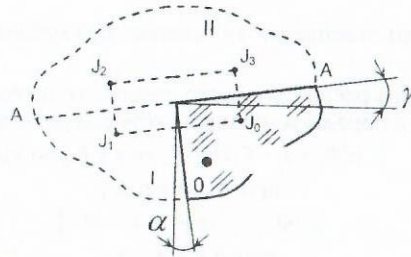


Рис. 1. Отражение источников для режущей пластины с углом $\beta = 90^\circ$ должно являться зеркальным отражением предыдущего тела относительно плоскости их соприкосновения (рис.1). Температура в любой точке M основного клина равна

$$\Theta_s(J_0) \Big|_{\beta=90^\circ} = \sum_{n=0}^{\infty} \Theta_s(J_n) \quad (9)$$

Формулы (4) и (9) позволяют определить температуру на вершине сборного резца с механическим креплением режущей пластины, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда и угол при вершине 90° .

На рис.2 представлена двухпараметрическая зависимость температуры Θ на вершине резца от скорости резания в диапазоне от 88 до 703 м/мин, подачи в диапазоне от 0,007 до 0,07 мм/зуб и глубины резания в диапазоне 0,02 до 0,2 мм при обработке латуни ЛС 59-1 режущей пластинкой из синтетического корунда [3]. Экспериментами доказано, что с увеличением скорости резания и подачи увеличивается температура на вершине лезвия режущей пластины, что совпадает с расчетными данными. Расчеты проведены с использованием пакета Mathcad 2000 PROFESSIONAL.

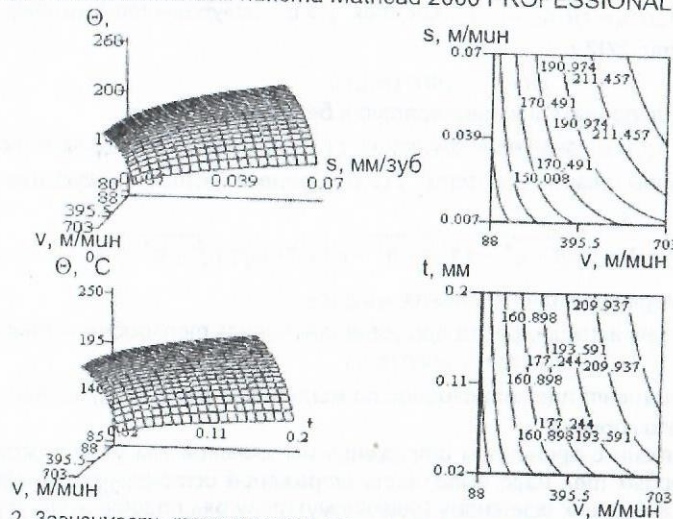


Рис. 2. Зависимость температуры резания от режимов фрезерования при обработке латуни ЛС 59-1

Таким образом, в представленной работе разработана методика определения температуры на вершине лезвия режущей пластины с учетом условий тонкой прерывистой обработки цветных металлов, свойств обрабатываемого и режущего материалов, геометрических параметров лезвия режущей пластины, режимов обработки. С помощью этого можно оптимизировать процесс обработки.

Литература

1. Резников А.Н., Резников Л.А. Тепловые процессы в технологических системах.-М.: Машиностроение, 1990. -288 с.
2. Изченко Т.Г., Легашева Т.А. Исследование температурного поля резцов, оснащенных минералокерамикой //Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов.- Донецк: ДонГТУ, 2000.-Вып. 10. -С. 81-86.
3. Арзуманян А.М., Манукян О.С. Обеспечение оптимального уровня режимов обработки в зависимости от температуры резания и шероховатости обработанной поверхности. //Вестник инженерной академии Армении: Сборник н.п. статей. – Ереван, 2004. -Т. 1, вып. 4. -С. 672-674.

ՔԱՐԻ ԾԵՂՔԱՆ ՍԱՐՔ

2. Ասատրյան
/Գյումրի/

Թանկարժեք և կիսաթանկարժեք քարերից ակնագործական իրեր պատրաստելիս պատասխանատու տեխնոլոգիական օպերացիաներից է նախապատրաստականը, որի կատարման ճշգրտությունից է կախված հետագայում ինչպես դրա արժեքը, այնպես էլ պատրաստման աշխատատարությունը:

Սարքերը, որոնք օգտագործվում են ակնագործության մեջ թանկարժեք կամ կիսաթանկարժեք քարերի ճեղքման համար, ունեն համեմատաբար պարզ կառուցվածք, սակայն չեն ապահովում ճեղքման հարթության բարձր ճշգրտություն, որի պատճառով մեծ է խտանի քանակը: Ծեղքման սարքերը, որոնք օգտագործվում են բնական քարի մշակման բնագավառում, այլ տեխնոլոգիական հիմնաչափերի համար են և սկզբունքորեն չի կարելի կիրառել թանկարժեք քարերից փոքրաչափ նախապատրաստուկներ ստանալու համար [1,2]:

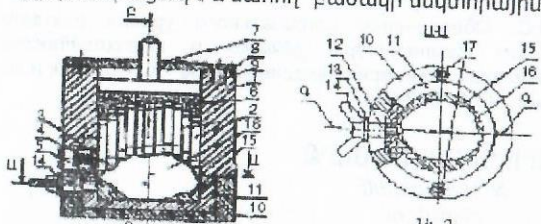
ՀԴԵՀ Գյումրու մասնաճյուղի «Նյութերի գեղարվեստական մշակման տեխնոլոգիա» ամբիոնում մշակվել է թանկարժեք և կիսաթանկարժեք քարերի նախապատրաստուկներ մշակելու սարք [3], որի պահանջը թելադրված է եղել ամբիոնին երևանի ոսկերչական գործարանի կողմից: Նոր սարքի նախագծման նախապայմաններից են եղել վերացնել սուբյեկտիվ գործոնի ազդեցությունը քարի ճեղքման ճշգրտության վրա ու խտանի քանակի նվազեցումը:

Սարքի կառուցվածքը պարզաբանվում է զծագրով, որտեղ նկ. 1-ում պատկերված է սարքը երկայնական կտրվածքով, նկ. 2-ում՝ ներքևի հանգույցը՝ սարքի Ա-Ա կտրվածքում, նկ. 3-ում՝ սարքի Բ-Բ կտրվածքը:

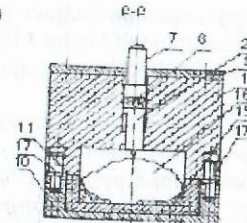
Ծեղքման սարքը բաղկացած է իրար վրա դրվող և միմյանց նկատմամբ ճշգրիտ անկյունային դիրք ունեցող երկու հանգույցից: Վերին հանգույցը բաղկացած է իրանից (1), որի սիմետրիայի առանցքով արված է ուղղանկյուն ակոս: Իրանի ակոսում դասավորված են ուղղաձիգ ուղղությամբ ազատ շարժման հնարավորությամբ սեպերը (2), որոնց վերին ճակատները լայնեցված են: Սեպերի անբա-

ցակ դասավորվածությունն ակոսի երկարությամբ ապահովելու համար՝ իրանի արտաքին ծնիչով շառավղային դասավորվածությամբ տեղադրված են շարժական կրնկակալները (3)՝ զսպանակներով (4)՝ մշտական սեղմված սեպերին: Կրնկակալների սեղմման ուժը կարգավորվում է պտուտակային խցաններով (5): Սեպերի լայնացված ճակատների վրա լցված են 0,8-1,2 մմ տրամագծով՝ զնդիկները (6), որոնց վրա դասավորված է զարկանը (7): Իրանը ծածկված է կափարիչով (8)՝ ամրացված մի քանի պտուտակներով (9):

Ճեղքման սարքի ներքևի հանգույցը բաղկացած է բաժակից (10), որի մեջ սահող նստեցումով գտնվում է ուղղաձիգ առանցքի շուրջը դարձի հնարավորությամբ քարի տակդիր (11) նրա մեջ ձգված զույգ հեղույսներով (12), սևեռման տափօղակներով (13) և երկկանթանի պնդօղակներով (14): Բաժակի մեջ որոշակի 30-45° անկյան տակ արված է սեկտորային ակոս: Հեղույսների ժ տրամագծով վզիկն անբացակ է և սահող՝ բաժակի սեկտորային ակոսում: Քարի տակդիրի մեջ,



հատակին հենված, դրված է պլաստիկ նյութով (15) որոշակի դիրքով անշարժեցված, ճեղքվող քարը (16): Բաժակի մեջ անշարժ նստեցված են նաև կենտրոնավորող մատները (17), որոնց առանցքային զիծը ուղղահայաց է քարի տակդիրի ճակատին արված $Q-Q$ առանցքային գծին: Վերին հանգույցը դրվում է ներքևի հանգույցի վրա կենտրոնավորվելով մատներով՝ ապահովելով սեպերի եզրերի համընկումը $Q-Q$ հերձման հարթության հետ:



Սարքի համար, որպես պարտադիր տեխնոլոգիական գործընթաց, համարվում են սեպերի համալիրի միաժամանակ սրումը զույգ սեպային հարթություններով: Ճեղքման սարքը հարմարաբերվում է հետևյալ հաջորդականությամբ: Հանված վերին հանգույցի ժամանակ՝ քարի տակդիրի մեջ դրվում է մի կտոր պլաստիկին և դրվում քարը, նրա վրա նախօրոք նշված ճեղքման գծով, հնարավոր չափ ճեղքման հարթության ուղղաձիգ դիրքով: Ներքևի հանգույցի վրա նստեցվում է կենտրոնափնտրիչ հարմարանքը (կառուցվածքի պարզության պատճառով հողվածում չի ընդգրկված)՝ բազայավորվող մատներով (17) և բաժակի (10) վերին ճակատով, որի շարժական կենտրոնի սուր ծայրը հավում է և սեղմում քարը տակդիրի հատակին՝ նախանշված ճեղքման գծին պատկանող որևէ կետով: Այդ դիրքը լրացուցիչ ամրացվում է ավելացնելով պլաստիկինի քանակը: Հանում են կենտրոնափնտրիչ հարմարանքը: Այնուհետև, բռնելով թուլացված վիճակում գտնվող երկանթանի պնդօղակներից, պտտում են քարի տակդիրը, մինչև որ քարի վրա նշված ճեղքման զիծը համընկնի բաժակի (10) ճակատին նշված $Q-Q$ գծի հետ: Այդ դիրքը սևեռում են ձգելով պնդօղակները: Ներքևի հանգույցի վրա դնում են վերին հանգույցը՝ բազայավորելով մատներով:

Սուրճի թեթևակի հարվածներով զարկանը (7) տեղաշարժում են այնքան, որ գնդիկները իրեն առանձին սեպերին՝ ինքնադասավորելով դրանց քարի ճեղքվող ուղղաձիգ հարթության մեջ ճեղքման նախանշված գծով: Այդ վիճակը բնորոշվում է զարկանի առանցքային տեղաշարժի անհնարությամբ: Ուժեղ հարվածելով զարկանին՝ քարը ճեղքում են նախանշված հարթությամբ բազմաթիվ առանձին սեպերի հանրագումար աշխատանքի շնորհիվ:

Սարքի կառուցվածքները միմյանցից կտարբերվեն կախված ճեղքվող քարի չափերից: Օրինակ, երբ ճեղքվում է պլաստիկ նախապատրաստվածք, ապա սարքը կունենա նվազագույն քանակի երկու կամ երեք կամ մեկ ճեղքող սեպ:

Ճեղքող սարքի օգտագործումը էականորեն կնվազեցնի թանկարժեք կանկախաբանկարժեք քարերի ճեղքման գործընթացի ժամանակ խտտանի առաջացումը, քանի որ կվերանա բանվորի հնտության սուբյեկտիվ գործոնի ազդեցությունը: Փոքր երկարությամբ առանձին սեպերի միաժամանակ աշխատանքը՝ ճեղքման եզրագծով, զգալի կբարձրացնի ճեղքվող մակերևույթի հարթայնությունը՝ թեթևացնելով հետագա միստավորման աշխատատարությունը:

- Գրականություն
1. ԽՍՀՄ հեղ. վկ., № 346139, В 24D 5/04, 1972.
 2. ԽՍՀՄ հեղ. վկ., № 1391904, В 28 D 1/26, 1988.
 3. ՀՀ գյուտի արտոնագիր № 1418 А2, 2004.

МЕТОД ПЛАНЕТАРНОЙ ПОЛИРОВКИ КАБОШОНОВ ИЗ ЦВЕТНЫХ И ПОЛУДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

А. Хачатурян

Операция полирования является последней и наиболее трудоемкой при изготовлении кабошонов из цветных и полудрагоценных камней, используемых в ювелирной промышленности.

Существующие методы (ручная полировка, на полуавтоматах "Блеск", в галтовочных и вибробарабанах) малопродуктивны, требуют больших затрат по времени (от нескольких часов до недель) и потребляемой энергии. В связи с этим большой интерес представляет метод полирования с использованием бункеров, совершающих планетарное движение (рис. 1).

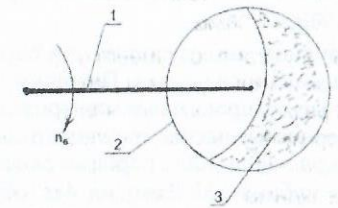


Рис. 1

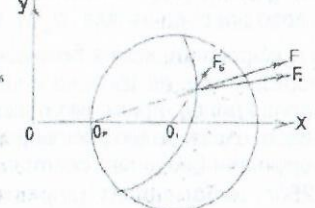


Рис. 2

При этом на материальную точку рабочей смеси действуют следующие силы (рис.2): F_0 и F_6 – от вращения водила и барабана. Силой тяжести при этом пренебрегаем.

Положительный эффект при совершении барабана планетарного движения достигается за счет центробежных сил от вращения водила, создающих контактное давление между кабошонами и наполнителем, а одновременное вращение барабана вокруг своей оси - перемещение рабочей смеси, в результате чего происходит интенсивная полировка.

Сущности метода посвящено большое количество литературы, в которой в основном рассмотрена абразивная обработка деталей из стали и цветных сплавов.

В предлагаемой работе рассматриваются вопросы планетарного полирования кабошонов из цветных и полудрагоценных камней (яшма, агат, кварц, обсидиан, бирюза и т.д.). Вставки в ювелирные изделия из цветных и полудрагоценных камней должны изготавливаться в соответствии с требованиями стандарта и классифицируются по размерной характеристике ($A=L+B$) суммарной величины, полученной от сложения взаимно перпендикулярных линейных осевых размеров в плоскости основания (рис.3), и представлены в таблице.

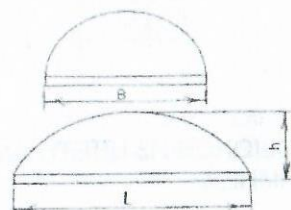


Рис.3

Таблица

Вставка	группа камней	Размерная характеристика А, мм
плоские	I - IV	<40
		>40
Выпуклые	I - III	<30
		30-45
		>45
	IV	<20
		20-30
		30-40
		>40

Предварительные эксперименты проводились на модернизированной планетарной мельнице "УЦЛГ-1", в которой $\frac{n_b}{n_v} = 2$, где n_b - частота вращения водила об./мин; n_v - частота вращения барабана об./мин.

В качестве материала для полирования служили образцы из агата и обсидиана (рис.4), шероховатость поверхности которых после предварительной доводки составляла $R_a = 0,16...0,08 \text{ мкм}$.

При полировании камня большое значение имеет структура обрабатываемой породы, т.е. ее физико - механические свойства. Поэтому для различных пород камней применяют различные полировальные материалы (окиси хрома, железа, олова, водно растворимые алмазные пасты, трепел и т.д.).

Полирующее средство состояло из расчета 100г. порошка окиси хрома (Cr_2O_3), 250г. наполнителя (деревянные кубики $15 \times 15 \text{ мм}$) на 1кг образцов, прошедших предварительную доводку на планетарном стенде "УЦЛГ-1".

С учетом хрупкости образцов из обсидиана и на основании анализа литературы были выбраны следующие режимы обработки:

1. $n_b = 200 \text{ об./мин}$; $n_v = 100 \text{ об./мин}$.

2. $K = \frac{G}{g} = 10$ - весовой коэф. ($G=150\text{г}$, $g=15\text{г}$)

3. $Z = 30\%$ - заполнение рабочей камеры.

4. Наличие жидкого компонента с сорбентами.

Результаты экспериментов представлены на рис.5 кривыми $R_a = s(t)$ - зависимость шероховатости поверхности от времени полирования.

Проверка шероховатости производилась визуально, сравнивая кабошоны с контрольным образцом.

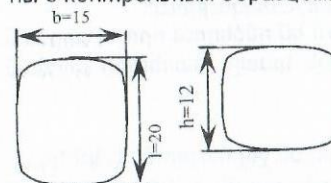


Рис.4

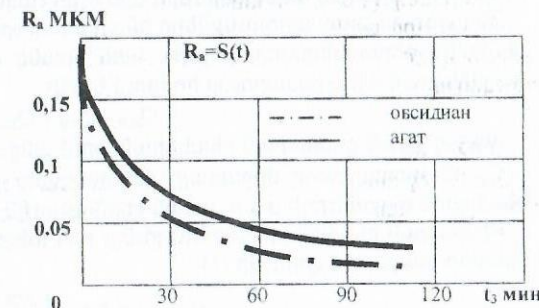


Рис.5

Анализ зависимости $R_a = s(t)$ показывает, что для получения приемлемой шероховатости поверхности $R_a = 0,04...0,02 \text{ мкм}$ для образцов из обсидиана и агата требуется в 15...10 раз меньше времени.

Приведенные данные свидетельствуют, что использование планетарных станков для полирования кабошонов из цветных и полудрагоценных камней приводит к резкому увеличению производительности, что дает основание рекомендовать их использование в ювелирной промышленности Армении.

Таким образом данная статья завершает цикл работ, в которых рассматривались различные аспекты обработки кабошонов, начиная от заготовительной и заканчивая финишной операциями.

Литература

1. Хачатурян А., Саакян Д. Метод формообразования полудрагоценных камней с использованием трехзвенного манипулятора // Сб. мат.год. научной конф. ГИУА. - 2002. - Т1.
2. Хачатурян А., Овакимян А. Метод абразивно - планетарной обработки при шлифовании кабошонов из цветных и полудрагоценных камней // Сб. мат. год. научной конференции ГИУА. -2004. -Т3.
3. Мнджоян К., Наганетян В. Полирование на планетарных установках// Промышленность Армении. - 1980. - N1.
4. Селиванкин А.и др. Технология ювелирного производства. - Л.: Машиностроение, 1978.-320с.

ԱԾԽԱՓՈՇԻՆԵՐԻ ԲՈՑԱՎԱՌՄԱՆ ԵՎ ԱՅՐՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ԿԱՐԳԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻՎԱՆԵՐԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Մ. Պողոսյան, Ա. Մուրադյան, Ա. Գալստյան, Ա. Մաճկալյան

Այրման ստացիոնար տեսությունը շատ կարևոր նշանություն ունի պրոցեսի ֆիզիկա-քիմիական էությունը պարզելու համար: Հնոցներում այրման ինտենսիվ, արագընթաց և անընդհատ պրոցեսների համար այն կիրառելի չէ, սակայն ռեազենտների հատկությունների և ֆիզիկական ռեժիմային պայմանների ազդեցությունների պարզման տեսանկյունից այն ունի էական նշանակություն:

Հետազոտության արդյունքները հնարավորություն են ընձեռում որոշել այրման կինետիկ գործակիցները, ինչպես նաև նրանց միջև կապը: Վառելիքի այրման հաշվեկշռային հավասարումը հոսքում կլինի

$$Q_{p,n} = Q_{2p} + Q_{3v}$$

որտեղ $Q_{p,n}$ -ն քիմիական ռեակցիաներում անջատված ջերմությունն է, կՋ/կգ.վ, Q_{2p} -ն շրջապատող միջավայր փոխանցված ջերմությունն է, կՋ/կգ.վ, Q_{3v} -ն ռեակցիոն խառնուրդի տաքացման ջերմությունն է:

Քիմիական ռեակցիայի ջերմությունը, որն անջատվում է միավոր ժամանակում միավոր ծավալում կորոշվի [1]

$$Q_{p,n} = k \cdot Q^* \cdot \beta \cdot C \cdot S \cdot \left(\frac{273}{T}\right)^2 \cdot f,$$

այստեղ՝ k -ն ռեակցիայի արագության հաստատունն է ըստ Արրենիուսի ($k = k_0 e^{E/RT}$), C , S -ը թթվածնի և վառելիքի կոնցենտրացիաներն են, f -ը վառելիքափոշու տեսակարար մակերևույթն է, մ²/կգ, β -ը խառնուրդի տաքացման ջերմունակությունը՝

$$Q_{3v} = c_{3v} \frac{dT}{dt} = c_{3v} \frac{dT}{dx} \frac{dx}{dt} = c_{3v} w \frac{dT}{dx} :$$

Շրջապատին անցնող ջերմությունը՝

$$Q_{2p} = \frac{4\alpha_w}{d} (T - T_w) :$$

այստեղ՝ $\frac{4}{d}$ -այրման խցի մակերևույթի և ծավալի հարաբերությունն է, α_w - ը հեռ-

ցի պատին ջերմատվության գործակիցն է:

Հաշվեկշռային հավասարումը կլինի

$$k \cdot Q^* \cdot \beta \cdot C \cdot S \cdot \left(\frac{273}{T}\right)^2 = c_{3v} w \frac{dT}{dx} + \frac{4\alpha_w}{d} (T - T_w) :$$

Ներմուծենք անչափելի ջերմաստիճան՝ $\theta = \frac{RT}{E}$,

անչափելի կոորդինատ՝ $\eta = \frac{x\beta C_0 S_0 k_0 f Q^*}{273 \cdot c_{3v} w} \left(\frac{E}{273R}\right)^2$,

անչափելի կոնցենտրացիաներ (թթվածնի և վառելիքի)՝ $\bar{c} = \frac{c}{c_0}$, $\bar{s} = \frac{s}{s_0}$,

բոցավառման հավասարումն այս դեպքում կընդունի հետևյալ տեսքը՝

$$\bar{c} \bar{s} \frac{1}{\theta} e^{-\frac{1}{\theta}} = \frac{d\theta}{d\eta} + \alpha_w (\theta - \theta_w),$$

α_w -ն կարելի է որոշել $Q_{p,n} = Q_{2p}$ պայմանից [2]

$$\alpha_w = \frac{1}{\theta_w^2 (\theta_w - \theta_{\text{խառ}})} \exp\left(-\frac{1}{\theta_w}\right);$$

Քանի որ ռեակցիան ընթանում է ռեազենտների որոշակի հարաբերակցությամբ,

նրանց կոնցենտրացիաների միջև գոյություն ունի կախվածություն՝ $\bar{c} + \frac{1-\bar{s}}{\alpha} = 1$,

կարող ենք օգտագործել կոնցենտրացիայի դիֆերենցիալ հավասարումներից մեկը: Համակարգը անչափելի տեսքի բերած կլինի հետևյալը $\frac{d\theta}{d\eta} = \frac{\bar{s}}{\theta^2} e^{-1/\theta} - \alpha_w (\theta - \theta_{\text{խառ}})$,

$$\frac{d\bar{s}}{d\eta} = \lambda \frac{\bar{s}}{\theta^2} e^{-1/\theta} \frac{1}{\theta_w} :$$

Հավասարման այս տեսքը ստացված է այն դեպքի համար, երբ ունենք օդի մեծ ավելցուկ և վառելիքի այրման արագությունը կախված է միայն վառելիքի կոնցենտրացիայից, այսինքն ռեակցիան առաջին կարգի է:

λ -ն գործակից է, որի արժեքը, եթե
ա) $n=0$, $\lambda=0$, բ) $n=1$, $\lambda=-1$, գ) $n=1$, $\lambda=1$,

θ_w -ն ադիաբատ ջերմաստիճանային աճն է՝

$\theta_w = \frac{\theta^* S_0}{c_{3v} E R}$, եթե վառելիքի կոնցենտրացիան փոքր է ստեխիոմետրիկ արժեքից և

$\theta_w = \frac{\theta^* \beta S_0}{c_{3v} E R}$, եթե ռեակցիան ընթանում է թթվածնի պակասի պայմաններում:

խառնուրդի ջերմունակությունը՝ $C_{3v} = C_{o3} + S \cdot C_d$:

Ստեխիոմետրիկ գործակիցը՝ $\beta = 1 / C_0 V^0$:

Վառելիքի սկզբնական կոնցենտրացիան՝ $S_0 = \frac{1}{\alpha V^0}$:

խառնուրդի ստեխիոմետրիկ կազմի դեպքում ռեազենտների կոնցենտրացիաներից հավասարաարժեք կերպով է կախված արագությունը, ռեակցիան երկրորդ կարգի է ($n=2$) հավասարումների համակարգը կընդունի հետևյալ տեսքը՝

$$\frac{d\theta}{d\eta} = \frac{\bar{s}}{\theta^2} e^{-1/\theta} - \alpha_w (\theta - \theta_{\text{խառ}}), \quad \frac{d\bar{s}}{d\eta} = -\frac{\bar{s}}{\theta_s \theta^2} e^{-1/\theta},$$

եթե այրում չկա, ռեակցիան զրոյական կարգի է ($n=0$), երկրորդ հավասարումը կդառնա $\frac{d\bar{s}}{d\eta} = 0$:

Ընդհանուր դեպքում, երբ ռեակցիայի կարգը n է, հավասարումները կգրվեն

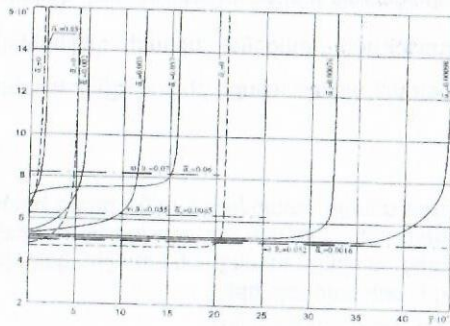
$$\frac{d\theta}{d\eta} = \frac{\bar{s}}{\theta^2} \exp\left(-\frac{1}{\theta}\right) - \alpha_w (\theta - \theta_{\text{խառ}}), \quad \frac{d\bar{s}}{d\eta} = -\frac{\bar{s}}{\theta_s \theta^2} e^{-1/\theta}$$

Սկզբնական պայման՝ երբ $\eta = 0, \theta = \theta_0 = \theta_{\text{բառ}}, S = 1$

Հավասարումների համակարգը լուծվում է էՅՄ-ի օգնությամբ: Բերված լուծումները $n=1$ (առաջին կարգի ռեակցիայի $w=f(S)$) տարբերակի համար են, որովհետև ռեակցիայի սկզբում օդի պակաս չի զգացվում:

Որպես սկզբնական վերցված են $\theta_0 = \theta_{\text{բառ}} = 0.05, 0.06, 0.07, \alpha_{\text{ալի}} = 0 \dots 0.012$

Նկարում հատվածագծով տարված են ինքնաբոցավառման կրիտիկական մակարդակները



Նկ. Հոսքում բոցավառումը առանց վերջնայուման տարբեր $\alpha_{\text{ալի}}$ -երի դեպքում

ա) $\theta_{\text{բա}}/\theta_{\text{ալի}} = 0.052/0.055, \alpha_{\text{ալի}} = 0.0016,$

բ) $\theta_{\text{բա}}/\theta_{\text{ալի}} = 0.057/0.063, \alpha_{\text{ալի}} = 0.006,$

գ) $\theta_{\text{բա}}/\theta_{\text{ալի}} = 0.07/0.078, \alpha_{\text{ալի}} = 0.06:$

Ինչպես տեսնում ենք $\alpha_{\text{ալի}}$ -ն գերազանցում է 0.014, առաջին պայմանների դեպքում բոցավառումը բացակայում է:

Սեր կողմից խնդիրը լուծված է մեծությունների փոփոխման լայն տիրույթում,

բերված է $\alpha_{\text{ալի}} = 0.01, \theta_{2\text{բոց}} = 0.069$ և $\theta_{\text{ա}} = 0.129$ տարբերակը:

Հաշվարկված են նաև առանց այրման ($n=0$), I և II կարգի ռեակցիաներով տարբերակները: Կորերը սկզբում, ապա կտրուկ բարձրանում են, ապա անցնում հաստատուն վիճակի, երբ այրումն ավարտված է: Այս պահից հաստատվում է \max աղիաբար ջերմաստիճան, (արդեն ջերմանջատում չկա): Ռեակցիան, երբ երկրորդ կարգի է ջերմաստիճանի աճը ավելի դանդաղեցված է: Ընդհանրապես ջերմանջատումը ռեազենտների սպառման-ծախսման պատճառով նվազում է և

մոտենում է $\theta_{2\text{բոց}}$ ջերմաստիճանին: Երբ $\alpha_{\text{ալի}} = 0.05$, վառելիքը $n=0$ կարգի դեպքում բոցավառվում է, սակայն այնքան չնչին է ջերմաստիճանի աճը, որ գործնականորեն տեղի է ունենում դանդաղ օքսիդացում առանց բուռն այրման: Սեր մոդելը համեմատելով փորձարարական տվյալների հետ, համոզվեցինք նրա բավարար չափով ստույգության մեջ: Այս մոդելը մեր կողմից օգտագործվում է հնոցում ջերմաստիճանային պրոֆիլները ստանալու, կինետիկ հաստատումները տարբեր

վառելիքների համար գնահատելու համար, ինչպես նաև տարբեր վառելիքանմուշների համար, տարբեր ռեժիմային պայմաններում, հոսքի տարբեր արագությունների, տարբեր սկզբնական կոնցենտրացիաների և այրման խցերի երկրաչափական տարբեր բնութագրերի դեպքում պրոցեսը հաշվարկելու համար:

Գրականություն

1. Хзмалян Д.М. Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства.- М.: Энергия, 1976.
2. Погосян М.М. Исследов, законом. горения угольн. пыли в потоке: Сб. всес. конф. по горению.-М., 1986.

ԲԱՐԴ ԿԱՂԱՊԱՐՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ՃՇՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

Ս.Խրիստաֆորյան, Ա.Վրթունյան, Ս.Հակոբյան

Ժամանակակից մեքենաշինությանը և սարքաշինությանը բնորոշ է հատուկ ֆիզիկամեխանիկական հատկություններով օժտված կոնստրուկցիոն նյութերի լայն օգտագործումը: Իսկ դրանց օգտագործումը, մեքենամասերի կոնստրուկցիայի բարդությունը, մակերևութների երկրաչափական ձևին և չափերի ճշտությանը, ինչպես նաև մակերևութային շերտի որակին ներկայացվող բարձր պահանջները հաճախ ստիպում են հրաժարվել մակերևութների ձևավորման մեխանիկական մշակման ավանդական մեթոդներից՝ համեմատաբար ցածր արդյունավետության, երբեմն էլ անկիրառելիության պատճառով:

Մեքենաշինությունում և սարքաշինությունում անընդհատ աճում է մետաղական և ոչ մետաղական նյութերից դրոշմման, մամլման, գլանման, ճշգրիտ ծուլման եղանակներով ստացվող դետալների արտադրության ծավալները, ինչը պահանջում է պատրաստել բարդ երկրաչափական ձև ունեցող դրոշմոցներ, գրտնակման լիսեռներ, ծուլակաղապարներ, մսոնլամայրեր: Խնդիր է ավելի է կարևորվում, երբ անհրաժեշտ է լինում մշակված մեքենամասերի մեծ քանակություններ: Մեծ բարդություններ են ստեղծվում, երբ անհրաժեշտություն է առաջանում կարծր համաձուլվածք և այլ դժվարամշակ նյութերում անել բարդ կոնֆիգուրացիա ունեցող անցքեր (հատկապես խուլ), ակոսներ, առվակներ, պարուրակային մակերևութներ և այլն:

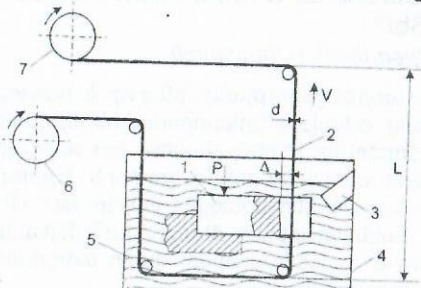
Փակ կաղապարներում փոշենյութերի մամլման գործընթացներում խիստ ակտուալ և կարևոր խնդիր է ապագա մշակումների բացառումը, ինչը հնարավոր է իրագործել միայն կաղապարների պատրաստման պրոցեսում նրա երկրաչափական ձևը, ճշտությունը և մակերևութի մաքրությունը ապահովելու պարագայում:

Այդ պատճառով էլ տեխնիկական առաջընթացի արագացման կարևորագույն հիմնահարց է հանդիսանում դետալների մակերևութների ձևավորման սկզբունքային նոր տեխնոլոգիական մեթոդների ստեղծումը և զարգացումը:

Նյութերի մեխանիկական մշակման տարաբնույթ եղանակների մեջ իրենց ուրույն տեղն ունեն էլեկտրաֆիզիկական ու էլեկտրաքիմիական մշակման մեթոդները [1]: Դրանց կիրառման տեմպերը վերջին տարիներին էլ ավելի են մեծացել: Դա բացատրվում է նրանով, որ մշակման մշակված եղանակները աչքի են ընկնում բարձր արդյունավետությամբ և տնտեսական շահավետությամբ, իսկ երբեմն էլ հանդիսանում են մեքենամասերի ու նախապատրաստվածքների պատրաստման միակ հնարավոր եղանակներ (մասնավորապես ժամանակակից բարձրամուր ու դժվարամշակ մետաղական և ոչ մետաղական կոնստրուկցիոն նյութերի համար):

Մակերևութների ձևավորման էլեկտրաֆիզիկական, ֆիզիկաքիմիական բազմաբնույթ մեթոդները ոչ միայն կրճատում են տեխնոլոգիական ցիկլը և նրա տևողությունը, այլև նպաստում են նոր առավել բարդ մեքենաների և սարքերի ստեղծմանը՝ հնարավորություն ստեղծելով մշակել մակերևութների ձևավորման առավել արդյունավետ կինեմատիկաներ [3,4]:

Առավել մեծ արդյունավետություն կարելի է ակնկալել, երբ արդյունաբերությունում մշակման ավանդական եղանակները համատեղվում կամ համակցվում են գերծայնային, էլեկտրաֆիզիկական ու էլեկտրաքիմիական մշակման մեթոդների հետ [2]: Մասնավորապես, գերծայնային, էլեկտրաֆիզիկական ու էլեկտրաքիմիական մշակման մեթոդները կարելի է համակցել իրար հետ՝ ակնկալելով արտադրողականության և մշակման ճշտության էական բարձրացում:



Նկ 1. Համակցված մշակման տեղակայանքի սխեման

Մեր կողմից առաջարկվող էլեկտրաէնոզիոն և գերծայնային համակցված մշակման փորձնական կայանքի սկզբունքային սխեման պատկերված է նկ.1-ում: Նշված կայանքը մոնտաժված է չարոֆիլավորված էլեկտրոդ-գործիքով (մետաղալար) աշխատող էլեկտրաէնոզիոն հաստոցի վրա, որի վրա մշակվող մեքենամասի բանվորական եզրագիծը կարող է ձևավորվել ինչպես թվածրագրային կառավարման համակարգի, այնպես էլ համապատասխան պատճենների միջոցով:

Չարոֆիլավորված /2/ էլեկտրոդ-գործիքով /1/ նախապատրաստված քի մշակումը իրագործվում է /5/ աշխատանքային հեղուկի միջավայրում: d տրամագծով էլեկտրոդ-գործիքը V արագությամբ անընդհատ տեղաշարժվում է՝ քանդվելով /6/ թմբուկից և փաթաթվելով /7/ թմբուկի վրա: Գերծայնային /3/ փոխակերպիչի միջոցով աշխատանքային գոտուն հաղորդվում են գերծայնային տատանումներ, որոնց ազդեցության տակ տատանվում է ոչ միայն /5/ աշխատանքային հեղուկը, այլև L թռիչքով տեղակայված կորունդե գույգ հոլովակների վրայով սահող /2/ էլեկտրոդ-գործիքը: Ընդ որում քննարկվել է L հեռավորության կարգավորման հնարավորությունը՝ նպատակ ունենալով ստեղծել այնպիսի լավագույն բարենպաստ պայմաններ, որոնց դեպքում /2/ էլեկտրոդ-գործիքը կլինի առավել ընկալունակ միջավայրի տատանումներին, որոնք կստեղծվեն գերծայնային /3/ փոխակերպիչի միջոցով: էլեկտրոդ-գործիքը ստանում է հարկադրական տատանումներ, որոնք սինքրոնացված են էլեկտրոդների մոտեցման ժամանակ նրանց տրվող առջևի և հետին կտրուկ ճակատներ ունեցող լարման իմպուլսների հետ: Տեխնոլոգիական լարման իմպուլսի ձևը համաձայնեցվում է միջէլեկտրոդային միջակայքի փոփոխման հետ՝ ելնելով այն պայմանից, որ հոսանքի ձևը պետք է առավելագույն կերպով մոտեցվի ուղղանկյուն տեսքի: Իմպուլսի վերջում լարումն առավելագույն արժեքից նվազեցվում է մինչև աղեղի պահպանման լարումից փոքր՝ բայց անոդային տրանսպասիվ լուծման գործընթացը ապահովող պոտենցիալի մեծության: Պարպման իմպուլսն ավարտվում է էլեկտրոդների միջև հնարավոր կոնտակտ առաջանալու պահի հենց սկզբում:

էլեկտրաէնոզիոն և գերծայնային մշակումների քննարկված համակցումը հնա-

րավորություն է տալիս էականորեն բարձրացնել մշակման արտադրողականությունը և նվազեցնել գործիքի էլեկտրաէնոզիոն մաշումը (քանի որ լավանում է էլեկտրոդ-գործիքի աշխատանքային պայմանները): Դրա հետ մեկտեղ լավանում են էնոզիոն մշակման գոտուց թափոնների հեռացման պայմանները, ինչի արդյունքում բարձրացում են մշակված մակերևութի որակական ցուցանիշները:

Մեր կողմից առաջարկվող էլեկտրաէնոզիոն և գերծայնային համակցված մշակմանը և թվածրագրային կառավարմանը հաստոցի վրա պատրաստված կաղապարներով մանր ֆրակցիաների, փոշեմյուքերի մամլման համեմատությունը ցույց տվեց, որ մեր առաջարկած մշակման եղանակը ավելի գերադասելի է, քանի որ առկա են ստացված մամլվածքների երկրաչափական ձևի ճշտության և մակերևութի մաքրության էական առավելություններ:

Գրականություն

1. Артамонов Б. А. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. - М.: Высш. школа, 1983. - Том 1, 2. -247, 208 С.
2. Марков А. И. Ультразвуковая обработка материалов. -М.: Машиностроение, 1980. -237 с.
3. Попилов А. Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов. Справочник. - М.: Машиностроение, 1982. -400 с.
4. Размерная электрическая обработка металлов /Под ред. А. В. Глазкова. - М.: Высш. школа, 1978. -336с.
5. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки /Под общ. ред. В. А. Волосатова. -А.: Машиностроение, 1988. -719 с.

ՖՐԵՉՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ՈՒԺԻ ՉԱՓՄԱՆ ՈՒՄԱՉԱՓ

Ա. Ղարայան, Ա. Կրքունյան

Բազմասայր գործիքով կտրման պրոցեսի կայունության հետազոտման համար նախ և առաջ անհրաժեշտ է ունենալ կտրման գունդային ուժի թեկուզ և քանակական գնահատականը: Այն, ինչպես հայտնի է, կարելի է չափել, կտրման պրոցեսների հետազոտման պրակտիկայում լայն կիրառություն ստացած, ունիվերսալ $Y/\Delta M$ տիպի ուժաչափի միջոցով: Այդ ուժաչափը պիտանի է տարբեր կտրման պրոցեսների դինամիկական մեծությունների չափման համար և թույլ է տալիս մեծ ճշտությամբ գնահատել և բավականին մեծ հաճախականության միջակայքում չափել կտրման ուժերի բաղադրիչները, առանցքային ուժերը և ոլորող մոմենտները: Ցավոք, ունիվերսալ ուժաչափը կարելի է օգտագործել միայն գիտահետազոտական լաբորատորիաներում և նրա կիսառությունը արտադրական արտադրանասերում կապված է մեծ դժվարությունների և անհարմարությունների հետ:

Ինչպես հայտնի է [1], գրաֆոսնալիտիկ եղանակի միջոցով բազմասայր գործիքով հավասարաչափ կտրման պայմանների որոշման համար, անհրաժեշտ է չափել միավոր ատամով կտրման ուժը և որոշել նրա փոփոխման բնույթը՝ կախված կտրող գործիքի պտույտի անկյունից: Դրա համար անհրաժեշտ է անցկացնել նախնական հետազոտություններ, որը արտադրության մեջ գրեթե անհնար է, քանի որ գոյություն ունեցող մետաղահատ հաստոցները, այդ թվում նաև արտասահմանյան հայտնի ֆիրմաների ԹԾԿ մետաղահատ հաստոցները, չունեն կտրման պրոցեսի ուժային պարամետրերի չափման հարմարանքներ: Այդպիսի սարքավորումներով համարված են միայն այն հաստոցները, որոնք իրականացնում են աղապտիվ ղեկավարմամբ կտրման պրոցես: Սակայն այդ հաստոցները, բոլոր առավելությունների հետ մեկտեղ, սահմանափակ կիրառություն են գտել սայրա-

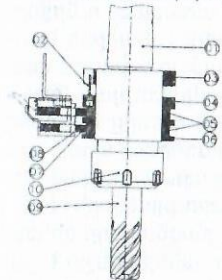
ին գործիքով մետաղների մշակման պրոցեսներում և հիմնականում օգտագործվում են զանգվածային արտադրությունների պայմաններում:

Այդ կապակցությամբ խնդիր էր դրվել մշակել ուժաչափի այնպիսի կոնստրուկցիա, որը կիրառելի կլիներ արտադրական պայմաններում ուժերի չափման համար: Դա թույլ կտա որոշել հավասարաչափ կտրման պայմանները անմիջապես արտադրամասում՝ հենց առաջին դետալի մշակման ժամանակ և դրան համապատասխան, փոփոխել կտրման պրոցեսի պարամետրերը՝ իրագործելով հավասարաչափ և կայուն կտրում: Ավելի հեշտ է, որ ԹԾԿ հաստոցների վրա այդպիսի ուժաչափի տեղադրումը թույլ կտա էականորեն բարձրացնել բազմասայր կտրման կայունությունը:

Դիմամտների նախագծման համար դրվել էին հետևյալ պահանջները. ուժի չափման տվիչը պետք է ապահովվի ԹԾԿ հաստոցների սպասարկման անհրաժեշտ հարմարավետություն և համապիտանիություն, այսինքն նրանք պրակտիկորեն պետք է կապված չլինեն գործիքի և դետալի հետ; ինֆորմացիայի փոխանցման համար պետք է կիրառվեն միմիմալ թվով միջանկյալ օղակներ. որքան քիչ է ճկուն և փոխակերպիչ սարքավորումների քանակը, այնքան ավելի բարձր է չափման ճշտությունը; չափումները անհրաժեշտ է իրականացնել պիեզոկերամիկական փոխակերպիչների կամ թենզոչափական տվիչների միջոցով - առաջինը ունի փոքր իներտականություն և դիմամիկական պարամետրերի չափման լայն հնարավորություն, իսկ երկրորդը՝ քանակական չափումների և ստացիոնար պրոցեսների պարամետրերի չափման հնարավորություն; անհրաժեշտ է ապահովել պատվող դետալից կամ գործիքից ինֆորմացիայի փոխանցում առանց կոնտակտի չափման հետագա փոխակերպմամբ:

Այս պահանջները հաշվի առնելով մշակվել և պատրաստվել են ուժաչափի 2 կոնստրուկցիա: Առաջինը պիեզոկերամիկական փոխակերպիչների, իսկ երկրորդը՝ դիմադրության թենզոչափական փոխակերպիչների հիման վրա: Երկու դեպքում էլ չափող տվիչները ամրացված էին ֆրեզման հաստոցի ցանգային կալակի վրա:

Պիեզոկերամիկական փոխակերպչով ուժաչափի սխեման բերված է նկ. 1-ում:



Նկ. 1. Պիեզոկերամիկական ուժաչափ

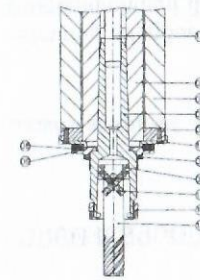
Ցանգային 1 կալակի վրա նստացված են 4, 6 և 7 մեկուսիչ օղակները, որոնց վրա իրենց հերթին նստեցված են 5 պղնձե օղակները: 2 պիեզոկերամիկական փոխակերպիչի կոնստրուկցիան միանում են 5 օղակներին (կոլեկտորի օղակներին), իսկ ազդանշանը դուրս է բերվում 8 խոզանակի միջոցով, որոնք ամրացվում են հաստոցի իլի կափարիչին: Կալակի ցանգային մեջ դրված է 9 ֆրեզը, որը ամրանում է 10 կափարիչի միջոցով:

Ինչպես երևում է նկարից, սխեման չի պարունակում փոխակերպիչի էլեկտրական սնուցում, քանի որ ցանգային կալակի պատման ընթացքում, փոփոխական պատական կտրման ազդեցության տակ, փոխակերպիչի շրջանակներում առաջանում է չափման ազդանշան՝ պոտենցիալների տարբերության տեսքով, որը և հետագայում փոխակերպվում է՝ գրանցման նպատակով: Սա պիեզոկերամիկական փոխակերպիչի հիմնական առվելությունն է: Նշենք նաև մի քանի թերություններ.

Պատման ընթացքում խոզանակի և կոլեկտորի օղակների միջև կոնտակտը պարբերաբար, թեկուզ և շատ փոքր ժամանակահատվածով, խզվում է, որն էլ

ազդեցություն է ունենում չափման արդյունքների վրա: Խոզանակի անջատման և միացման պահին առաջանում է էլեկտրական աղեղ, որի հետևանքով առաջանում է մագնիսական դաշտ, որն իր հերթին միացման լարերի մեջ մակածում է լրացուցիչ էլԵՌԷ: Սա նույնպես բերում է չափման արդյունքների աղավաղմանը: Պիեզոկերամիկական տվիչներով չափում են միայն արագընթաց պրոցեսները և գոյություն չունի անթերի աստիճանավորման եղանակ:

Թենզոչափական ուժաչափի կոնստրուկցիան բերված է նկ. 2-ում:



Նկ. 2. Թենզոչափական ուժաչափ

Ազդանշանի դուրս բերման խնդիրը լուծվել է հետևյալ կերպ. 1 բռնիչի վրա H7/h7-ով նստեցված է 2 կափարիչը, որը կողային մակերևույթներից ամրացված է M4, պարուրակով 11 հեղյուսներով: Նրա վրա փաթաթված է 8 առաջնային փաթույթը, որից 0.5 մմ հեռավորությամբ 3 կափարիչի վրա փաթաթված է 9 երկրորդային փաթույթը: 3 կափարիչի իր հերթին H7/k6 նստեցումով տեղադրված է 4 կափարիչի վրա՝ ներքին ճակատային մակերևույթը որպես բազա ընդունելով: Ճակատային մասից իլի 4 կափարիչին 3-ը կափարիչը ձգվում է 12 հեղյուսների միջոցով: 10 ֆրեզը դրվում է 13 ցանգային մեջ և ամրացվում 14 կափարիչի միջոցով:

Այս դեպքում հնարավոր է կատարել ինչպես ստատիկ, այնպես էլ դիմամիկաստիճանավորում: Սակայն, քանի որ կատարվող հետազոտությունների համար անհրաժեշտ են միայն որակական բնութագրեր, միավոր և գումարային ուժի փոփոխման հետ կապված, ուժաչափի աստիճանավորումը չի կատարվել: Լարային թենզոչափական ուժաչափի կոնստրուկցիան պատրաստված է 675 մակնիշի ունիվերսալ ֆրեզման հաստոցի ստանդարտ ցանգային կալակի հիման վրա: Այն բավականին հարմար էր փորձերի իրականացման համար, քանի որ բոլոր էլեկտրական ելքերը ամրացված են ուղղանիզ ֆրեզման գլխույկի վրա և նրանք կապված չեն գործիքի և դետալի փոխման հետ:

Թվում է թե չափման ճշտության վրա պետք է ազդեն պատվող տրանսֆորմատորի ճակատային խփոցները՝ նրա փաթույթների միջև բացակի փոփոխման պատճառով: Դրա ստուգման համար կամրջակային սխեմայում ներմուծված էր 100 մՎ մեծությամբ պոտենցիալների տարբերություն: Չեռքով պոտենցիալ է հաստոցի իլը, նրա վերին ճակատի կողմից և չափվել է երկրորդային փաթույթում մակածված էլԵՌԷ-ն: Սկզբում ֆիկսվել են մեծ աղմուկներ, որոնք երբեմն նույնիսկ գերազանցում էին կամրջակուն նախնական ներմուծված պոտենցիալների տարբերության մեծությունը: Դա հատկապես ցայտում էր երևում հաստցի շարժիչի միացման պահին: Տրանսֆորմատորի փաթույթների և բոլոր էլեկտրալարերի մագնիսական էկրանավորման միջոցով հաջողվեց նրանց վերացնել: Այդ միջոցառումներից հետո, իլի պատման ժամանակ, պատվող տրանսֆորմատորի երկրորդային փաթույթում մակածվեց գրեթե հաստատուն 112±3 մՎ մեծությամբ էլԵՌԷ:

Կտրման ուժի չափման սխեման ներառում է էլեկտրական կամրջակ, որի հավասարակշռումը իրագործվում է ցածրօհմային պոտենցիոչափի միջոցով: Դա չափի առնելով կամրջակի անկյունագծում առաջացած ազդանշանի անհպումային փոխանցման անհրաժեշտությունը, ինչպես նշվեց, նրա փոխակերպումը իրականացված է պատական տրանսֆորմատորի միջոցով: Դրա համար կարելի է

օգտագործել կամ փոփոխական հոսանքի բարձրաճախային գեներատոր կամ էլ ցանցային կալակի պտտման ընթացքում իրագործել էլեկտրական կամրջակի շղթայի կոմուտացիա: Մեր կողմից օգտագործվել է 2-րդ տարբերակը, որը իրականացվել է ցանցային կալակի վրա տեղադրված 3 գերկոմների միջոցով: Յուրաքանչյուր պտույտի ընթացքում կատարվում է էլեկտրական կամրջակի սնուցման եռակի խզում:

Ֆրեզման գործընթացի համար մշակված և պատրաստված շրջանային ուժի չափման նոր ուժաչափը, որի չափվող ազդանշանի հաղորդումը իրականացնում է առանց էլեկտրական կոլլեկտորի, կիրառում կզթնի ԹԾԿ հաստոցների համալրման համար:

Գրականություն

1. Баласанян Б.С. Пути повышения эффективности процесса ультразвукового резания. -Ереван.- 2004. -120 с.

ՏԱՐԲԵՐ ԳԱԶԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԵՎ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ

Ֆ. Փարիկյան, Ա. Բարսյան

Մեքենամասերի մակերևութային շերտի որակական ցուցանիշները, ինչպես նաև այդ շերտերի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները, որոնք ի վերջո որոշում են դետալի շահագործական ցուցանիշները՝ հուսալիություն, երկարակեցություն, միշտ էլ եղել են հետազոտողների ուշադրության կենտրոնում:

Դիտարկելով մշակման ավանդական մեթոդները, կտեսնենք, որ նման խնդրի լուծումը պայմանավորված է կոնստրուկտորական և տեխնոլոգիական տարբեր միջոցառումներով, որոնք նպատակաուղղված են պահանջվող ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով, բարձրորակ, ամրացված մակերևութային շերտի ստացմամբ, միաժամանակ օգտագործելով տարբեր տեխնոլոգիական միջավայրեր:

Ստացված արդյունքները մեծ կամ փոքր աստիճանի մոտավորությամբ կարելի է համարել արդյունաբերողների տեխնիկա-տեխնոլոգիական շահագործական ցուցանիշների պահանջներին համապատասխան:

Զժխտելով մետաղների կտրմամբ և առանց տաշեղագոյացման գոյություն ունեցող ֆիզիկա-մեխանիկական տարբեր մեթոդների անառարկելի անհրաժեշտությունը, հարկ է նշել, որ արդի արդյունաբերության տարբեր մյուլերում սկսվել և մեծ թափով զարգանում է գերամուր նյութերի և համաձուլվածքների ստացումը, միաժամանակ բարդ տեխնոլոգիական միջոցառումները փոխարինելու գործընթացը, օգտագործելով մեքենամասերի աշխատանքային մակերևութների ամրացումը մաշակայուն, բարդ ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով օժտված թաղանթների ծածկապատմամբ: Նման դեպքերում ամենակարևորն այն հանգամանքն է, որ մեքենամասերի համար հիմք է հանդիսանում ավելի ցածր որակական ցուցանիշներ, ավելի էժան և մատչելի նյութը: Այս հանգամանքը կարող է համարվել գերակայող Հայաստանի Հանրապետության արդյունաբերությունում, որտեղ որակյալ, լեզիրացված, հատուկ պողպատների ներկրման կամ արտադրության գործընթացները բարդ են և թանկարժեք:

Ըստ պրոֆ. Ա.Ա.Ռոմանովի, թաղանթները և ամրացնող շերտերը վաղուց են օգտագործվում մեքենաշինությունում (ազոտացում, կարբիտացում, ամրացնող շերտապատում և այլն): Սակայն, այդ արդեն չի բավարարում օրեցօր աճող պահանջարկներին և առաջացել է հրամայական անհրաժեշտություն ստանդարտ կոնստրուկցիոն պողպատներից պատրաստված դետալների մակերևութային շերտը պատել գերմուրը, բազմաշերտ հոծ թաղանթներով, գերամուր, գերառած-գական, կոմպոզիցիոն նյութերով (տիտանի, մոլիբդենի միտրիտներ և այլն), որոնց հաստությունը հասնում է մինչև 500 մկմետր:

Նշվածի կիրառման ոլորտներից մեկը կարելի է համարել մետաղների կտրման և գրտնակման գործընթացները, որտեղ կարևորագույն նշանակություն է ստանում շրջապատող տեխնոլոգիական միջավայրը, հատկապես՝ գազայինը:

Ձանազան քսուկահովացնող հեղուկների, յուղերի օգտագործումը, նույնիսկ "պաշտպանական" միջոցառումներին դեպքում, ընդհուպ մինչև հաստորի մշակման տեղամասի հերմետիկ փակումը, չեն կարող չվնասել օպերատորին, քանզի այդ նյութերը, կամ դրանց քայքայման արդյունքները, /որոնց համար կան բոլոր պայմանները՝ բարձր ջերմաստիճան և մեծ ճնշումներ/, որոնք անցնում են արտադրամասի մթնոլորտ, էկոլոգիապես անվնաս չեն:

Վերջին տվյալների համաձայն, արտադրությունում դիտարկվում են բազմաթիվ դեպքեր, երբ քսուկահովացնող հեղուկների օգտագործումը նպատակահարմար չէ կամ քիչ արդյունավետ և այդ իսկ պատճառով նախապատվությունը տրվում է "չոր" մշակմանը: Բացի այդ, կտրման տեսությունում ընդունված է, որ կոնստակտային տեղամաս թափանցում է ոչ միայն հեղուկը, այլ հիմնականում նրա գազային կամ զոլորչային ֆազան: Այսպես՝ մասսայական և սերիական արտադրություններում համապատասխանաբար գործողությունների մինչև 30% և 30-40% իրագործվում են "չոր" պայմաններում: Բերված թվերը տապալորիչ են և կարող են խթանել չոր գազային միջավայրերում մետաղների կտրման և մակերևութների պլաստիկ դեֆորմացման /ՄԴԴ/ հետազոտությունները:

Տարբեր գազային միջավայրերում /օդ, թթվածին, ազոտ, արգոն և վակուում/ կտրման գործընթացը մանրամասն ուսումնասիրված է [1,2,3]: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ թթվածնի միջավայրը հանդիսանում է ամենաարդյունավետը, որի դեպքում մշակված մակերևութի որակական ցուցանիշները լավագույնն են:

Բնականաբար, մշակման տեղամասում ընթացող ֆիզիկական երևույթների պարզաբանման հարցում գազային միջավայրերի ազդեցության մեխանիզմի բացահայտումը կարևորագույն նշանակություն է ձեռք բերում:

Չենվելով տարբեր հեղինակների կողմից առաջ քաշված վարկածներին և օգտագործելով ստացված հսկայական փաստացի նյութը, մեր կողմից ընդհանրացված է զազերի, հատկապես թթվածնի ազդեցության մեխանիզմը, կատարվել են անհրաժեշտ հաշվարկներ [3]:

Ապացուցված է, որ գազային միջավայրերի ազդեցությունը հիմնականում կապված է մակաճադոյացման հետ, դրա չափերի, երկրաչափական ձևի և, որ կարևորն է, կայունության փոփոխության հետ: Թթվածնի միջավայրից ազոտին և արգոնին անցնելիս մակաճի չափսերը կտրուկ մեծանում են, սակայն, միաժամանակ ընկնում է նրա կայունությունը, որը հանգեցնում է մակաճի կտրոնների պարբերաբար պոկվելուն: Նման պայմաններում ստեղծվում են վակուումային լոկալ խռոչներ, որոնք ակնթարթորեն լցվում են տեխնոլոգիական միջավայրով:



Նկ.1. Տաշելի արմատների միկրոֆոտոները պողպատ 20-ը T5K10 գործիքով մշակման ժամանակ, ա) թթվածին, բ) արգոն x83

Նշվածի լավագույն ապացույցն է տաշելի արմատների միկրոֆոտոները (Նկ.1), որտեղ ցայտուն երևում է, որ թթվածնի միջավայրում մակաճի ձևը, տաշելի, մշակված մակերևույթի և մակաճի միջև առաջացած «բացակներ», հանդիսանում են այն լավագույն ուղիները, որոնցով թթվածինը թափանցում է կոնտակտային մակերևույթներ և, կախված կտրման պայմաններից, առաջացնում է տարբեր

օքսիդային շերտեր՝ թաղանթներ: Արդյունքում՝ զգալիորեն փոքրանում են կտրման և շփման ուժերը և արդեն մակերևութային շերտի գոյացմանը նպաստում է պլաստիկ դեֆորմացման «նուրբ» սխեման, որն էլ ապացուցվում է այդ միջավայրում մշակված մակերևույթի վրա գործիքի կտրող սայրի պարբերաբար կրկնվող հետագծի մնացորդային անհարթություններով: Բացի այդ, թթվածնի միջավայրում կոնտակտային մակերևույթների վրա առաջացած օքսիդային թաղանթները փոքրացնում են շփման ուժի ադիեզիոն բաղադրիչը, թուլացնելով այդ մակերևույթների անմիջական կապը, նպաստելով մշակված մակերևույթի որակական ցուցանիշների բարձրացմանը:

Այլ պատկեր է արգոնի կամ վակուումի միջավայրերում կտրման ժամանակ ստացված արդյունքները: Անկայուն մակաճը արգոնում (օդում), ինչպես նաև կոն-



Նկ.2. Տաշելի միկրոֆոտոները պողպատ 20-ը T5K10 գործիքով մշակման ժամանակ, ա) թթվածին, բ) արգոն x88

տակտային ինտենսիվ պլաստիկ դեֆորմացիաները տաշելի (Նկ.2բ) և մշակված մակերևույթի առանձին տեղանասերում առաջացնում են պլաստիկ դեֆորմացված նյութի շերտանստվածքներ, որոնք զգալիորեն վատթարացնում են մակերևութային շերտի որակական ցուցանիշները:

Այսպիսով, գազային միջավայրերում կտրման գործընթացի ուսումնասիրումը, ինչպես նաև գազերի ազդեցության հնարավոր է դարձնում գտնական գործընթացում այդ միջավայրերի ազդեցության արդյունավետությունը:

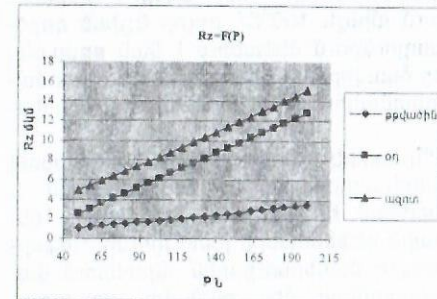
Գրականություն

1. Латышев В. Н., Наумов А. Г. Об эффективности использования кислорода в процессе резания. Высокие технологии в машиностроении //Сб.науч.трудов НТУ.- Харьков : ХПИ, 2001.-Вып.1(4),
2. Касьян М. В., Парикян Ф. А. Эффективность действия газовых сред на процесс резания металлов // Известия НАН А и ГИУА. Серия ТН,1995. N3.
3. Парикян Ф. А. Эффективность действия активных газовых сред на процесс резания металлов / Дис....канд.тех.наук .- Ереван, 1973.

ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅՑՆԵՐԻ ՊԼԱՍՏԻԿ ԴԵՖՈՐՄԱՑԻԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐԲԵՐ ԳԱԶԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ

Ֆ. Փարիկյան, Ա.Բարսյան

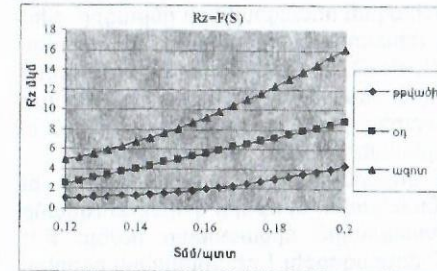
Ինչպես կտրման, այնպես էլ գրտնակման ժամանակ մակերևութային շերտերում ընթացող գործընթացներում տեխնոլոգիական միջավայրի դերը զգալի է, որից կախված փոխվում են ձևավորված մակերևույթի ինչպես որակական, այնպես էլ քանակական բնութագրերը [1,2]: Զանի որ գրտնակման գործընթացում տարբեր գազային միջավայրերի ազդեցության հիմնահարցը բավարար չէ ուսումնասիրված, ուստի մեր կողմից փորձ է արված տալ այդ հարցին որոշակի պատասխան: Այդ նպատակով կատարվել են փորձեր պլաստիկ նյութի գրտնակման ուղղությամբ, օգտագործելով ակտիվ և չեզոք գազեր՝ թթվածին և ազոտ, համեմատելով արդյունքները օդում ստացված արդյունքների հետ: Նախապես բոլոր փորձանմուշները նախապատրաստվել են, մշակվելով միևնույն ռեժիմներով: Փորձերը պլանավորվել և արդյունքները մշակվել են փորձերի պլանավորման նոր եղանակով:



Նկ.1. Py ուժի ազդեցությունը միկրոանհարթությունների Rz մեծության վրա: Արմկո Յ10, S=0.12մմ/պտ

ներ, որոնց բնույթը ավելի մոտ է տարբեր գազային միջավայրերում շփման գործընթացին [3,4]: Մակերևույթների պլաստիկ դեֆորմացման գործընթացը բնութագրվում է մակերևութային բարակ շերտերի բարձր լարվածա-դեֆորմացված վիճակով և ֆիզիկա-քիմիական ակտիվությամբ, դիսլոկացիաների բարձր խտությամբ, որոնք էլ նպաստում են քիմիական այնպիսի ռեակցիաների, որոնք սովորական պայմաններում քիչ հավանական են [1]:

Մակերևութային շերտի ձևավորման ժամանակ հիմնական դեր են խաղում պլաստիկ դեֆորմացման և շրջապատող գազային միջավայրից թթվածնի /կամ օդից թթվածնի/ դիֆուզման գործընթացները: Այդ երկու գործընթացներն ընթանում են միաժամանակ, որն էլ նպաստում է թթվածնի դիֆուզման հոսքի ինտենսիվությանը:

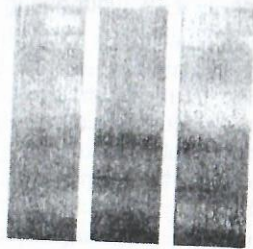


Նկ.3. Մատուցման ազդեցությունը միկրոանհարթությունների Rz մեծության վրա: Արմկո Յ10, P=50 կ

Դիֆուզման գործակցի մեծացումը պլաստիկ դեֆորմացման ընթացքում բացատրվում է վականսիաների /բյուրեղային արատների/ կոնցենտրացիայի մեծացմամբ, քանի որ մետաղներում դիֆուզման գործընթացները պայմանավորված են վականսիաների ունակությամբ՝ համեմատաբար հեշտությամբ տարաշարժվել ջերմային ֆլուկտուացիաների շնորհիվ:

Հայտնի է, որ թթվածինն այն հիմնական տարրն է, որը դիֆուզվում է մետաղի պլաստիկ դեֆորմացված շերտեր, նույնիսկ նորմալ մթնոլորտային պայմաններում: Դեպի պողպատ թթվածնի դիֆուզիան, առանց քիմիական միացություններ առաջացնելու երկաթի և թթվածնի միջև, ընթանում է մինչև հազեցման սահմանը, որից հետո երկաթում թթվածնով գերհագեցված պինդ լուծույթից տեղի են ունենում տարբեր քիմիական բաղադրության օքսիդների առաջացում, որոնց շերտի հաստությունը չի անցնում 30 մկմ-ից: Այդ պայմաններում դիֆուզվող թթվածնի ատոմների աղբյուր է համդիսանում թթվածնի ֆիզիկապես աղտորեցված շերտերը: Դեպի դետալի ներքին շերտերը թթվածնի իոնների դիֆուզման դեպքում դրանց տեղը են գրավում թթվածնի ատոմները՝ շրջապատող միջավայրից:

Բնականաբար, ջերմաստիճանի որոշ բարձրացումը, որը տեղի է ունենում գրտնակման առավել մեծ ճիգերի դեպքում /մինչև 100°C/, բոլոր նշված գործընթացներն ավելի են ակտիվանում և արդյունքում մեծանում է նաև թթվածնի դերը մակերևութային անհարթությունների ձևավորման գործընթացում: Դրա մասին են վկայում թթվածնի միջավայրում գրտնակումից հետո ստացված մակերևույթի պատկերը՝ նկ. 2ա:



Նկ. 2. Գրտնակված մակերևութների ֆոտոները: P=50 Ն, S=0,12 մմ/պտա - թթվածնի միջավայրում, բ - օդի, գ - ազոտի

Քիմիական բաղադրության օքսիդներ՝ FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃: Թթվածնի դիֆուզման գործընթացը առավել ինտենսիվ կարող է ընթանալ միայն պլաստիկ դեֆորմացման ժամանակ, քանի որ վերջինիս ավարտով բոլոր դեֆեկտները ցրվում են ակնբարձրորեն և թթվածնի դիֆուզման պայմանները խիստ դժվարանում են:

Կախված գազային միջավայրից, այդ գործընթացները իրականացվում են թթվածնի ատոմների դիֆուզման կամ կոնտակտվող նյութերի փոխդիֆուզման: Երկրորդ դեպքում գարգանում են կոնտակտային միջատոմար ուժեր: Բ.Ի. Կոստեցկին [3], որը շփման գործընթացում օգտագործել է դիսլոկացիոն թերրիա, հանգել է մի եզրակացության, ըստ որի հարակցում են օքսիդացումը հանդիսանում են միասնական դիֆուզման գործընթացներ: Ազոտի միջավայրում ճիգերի և մատուցումների ամբողջ տիրույթում տեղի է ունենում մետաղական առանձին հանգույցների առաջացում և դրանց քայքայում, որոնց լավագույն

ապացույցն են հանդիսանում մակերևութների բերված պատկերները՝ նկ. 2բ, գ: Այստեղ երևացող սև կետերը հենց այդ քայքայված օջախներն են, որոնք առաջանում են մետաղական ատոմների դիֆուզման հոսքի շնորհիվ:

Օդի միջավայրում թթվածնի դիֆուզման հոսքը չի կարողանում ստեղծել պինդ լուծույթների համատարած թաղանթներ, որի հետևանքով շփման համեմատած մեծ տարածքներում առաջանում են մետաղի ատոմների փոխդիֆուզում և գարգանում են հարակցման գործընթացներ:

Նախնական փորձերը ցույց են տալիս, որ գազային միջավայրերում մակերևութի պլաստիկ դեֆորմացման ամրացված շերտի խորությունը փոփոխվում է նույն օրինաչափություններով, ինչ և մշակված մակերևութի խորդուրդությունները:

Ստացված արդյունքները մեկ անգամ ևս հավաստում են, որ անհրաժեշտ է շարունակել հետազոտությունները գազային միջավայրերում գրտնակման գործընթացի ուսումնասիրման ուղղությամբ, ընդլայնելով որակի գնահատման պարամետրերի հետազոտությունները:

Գրականություն

1. Латышев В. Н., Наумов А. Г. Об эффективности использования кислорода в процессе резания. Высокие технологии в машиностроении /Сб.науч.трудов НТУ.- Харьков: ХПИ. 2001.-Вып.1(4).
2. Касьян М. В., Парикян Ф. А. Эффективность действия газовых сред на процесс резания металлов //Известия НАН А и ГИУА. Серия ТН.-1995. -N3.
3. Костецкий Б. И. Трение, смазка и износ в машинах //Техника. -Киев, 1970.
4. Носовский И. Г. Влияние газовой среды на износ металлов // Техника.-Киев, 1968.

ՀԵՂՈՒԿ ՄԻՋԱԿԱՅՐԵՐՈՒՄ ԸՆԹԱՑՈՂ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՁՐԱՅՈՒՄ ՀՈՐ ԳԵՐՁԱՅՆԱՅԻՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՍԱՄԲ

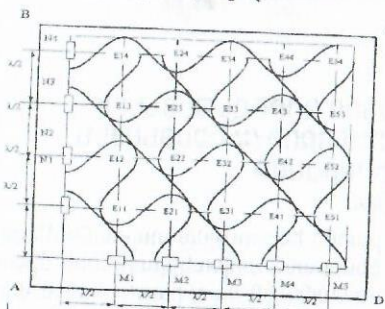
Ա.Բալասանյան

Ինչպես հայտնի է, հեղուկ միջավայրերում բարձր հզորության տատանումները ստանում են ուղղանկյունաձև գերձայնային մեմբրան փոխակերպիչների միջոցով, որն դրված է օրինակ՝ ՈՄՇ-6 մակնիշի գերձայնային մագնիսատրիկցիոն փոխակերպիչ աշխատանքի սկզբունքում: Այն թույլ է տալիս մեմբրանի մակերևութի վրա զրգռել երկու հարթ կանգնած գերձայնային առաձգական ալիքներ, որոնք շեղված են իրար նկատմամբ ալիքի երկարության կեսի չափով: Դրա հետևանքով մեմբրանի վրա առաջանում են երկու ալիք՝ նրանց կատարների վրա գերձայնի ամենաբարձր ինտենսիվությամբ: Քանի որ այդ ալիքները իրար նկատմամբ շեղված են ալիքի երկարության կեսի չափով, ապա մեմբրանի ճակատի վրա ստեղծվում են լուրջ կետերի երկու գծային շարք, որտեղ գերձայնի տատանման ամպլիտուդը և տատանման ինտենսիվությունը առավելագույնն է: Ուղղանկյունաձև մեմբրաններում գերձայնային տատանումների զրգռման այս եղանակը ապահովվում է գերձայնային էներգիայի ավելի օպտիմալ հարդողում, տեխնոլոգիական գոտի, որը նպաստում է ընթացող գործընթացի ինտենսիվացմանը:

Կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ եթե շարքերում գերձայնային տրանսֆորմատորների միջառանցքային հեռավորությունները հավասար են գերձայնային տատանումների λ ալիքի երկարության կեսին, բացի այդ

յուրաքանչյուր շարքի հարևան գերծայնային տրանսֆորմատորները միացված են 180° շեղված փուլով, իսկ երկու շարքերի առաջին գերծայնային տրանսֆորմատորները միացված են նույն փուլով, ապա մեմբրանի վրա կարելի է ստանալ համապատասխան թվով բարձր ինտենսիվությամբ լույս կետեր [1]:

Նկ.1-ում ներկայացված է այդպիսի տատանումների գրգռման սխեմա, որտեղ ABCD ուղղանկյունաձև մեմբրանի վրա AB հիմքին զուգահեռ M1...M5 կետերում դասավորված և ամրացրած են գերծանային տրանսֆորմատորների առաջին շարքը: Սեմբրանի N1...N4 կետերում դասավորած և ամրացրած են գերծայնային տրանսֆորմատորների երկրորդ շարքն այնպես, որ նրա համաչափության N1N4 առանցքը ուղղահայաց է առաջին շարքի M1M5 համաչափության առանցքին: Ընդ որում, գերծայնային տրանսֆորմատորների միջառանցքային հեռավորությունները հավասար են գերծայնային տատանումների ալիքի երկարության կեսի չափին, այսինքն՝ $M1M2=M2M3=M3M4=M4M5=N1N2=N2N3=N3N4=\lambda/2$: M1;M3;M5;N1 և N3 կետերում ամրացրած գերծայնային տրանսֆորմատորների փաթույթները փաթաթված են նույն ուղղությամբ, ասենք ժամսլաքի ուղղությամբ (գծագրի վրա չի երևում), որի հետևանքով նրանք աշխատում են նույն փուլով: M2;M4;N2 և N4 ամրացրած գերծայնային տրանսֆորմատորների փաթույթները փաթաթված են ժամսլաքի հակառակ ուղղությամբ, որի հետևանքով նրանք նույնպես աշխատում են նույն փուլով, սակայն իրենց հարևան M1;M3;M5;N1 և N3 կետերում ամրացրած գերծայնային տրանսֆորմատորների նկատմամբ 180° -ով շեղված փուլով:



Նկ. 1. Ուղղանկյունաձև մեմբրաններում գերծայնային տատանումների գրգռման սխեմա

տրանսֆորմատորների համարն է: Այդ կետերում տեղի է ունենում երկու ալիքների տատանման անալիտիկական գումարում: Չեղանաբար, E_{ij} -ում տեղի է ունենում M_i և N_j կետերում ամրացրած գերծանային տրանսֆորմատորների գրգռած ալիքների անալիտիկական գումարում, որը հավասար է՝

$$a_{ij} = a_{i0} + a_{j0} = (-1)^{i+j} a_{i0} \cos(2\pi Z/\lambda) + (-1)^{i+j} a_{j0} \cos(2\pi Y/\lambda):$$

Ուստի, ուղղանկյունաձև մեմբրանի վրա առկա են լույս կետեր, որոնց տատանման գումարային անալիտիկական $a_{ij} = \pm 2a_0$, և այդ կետերում գերծայնային էներգիայի ինտենսիվությունը երկու անգամ ավելի բարձր է, քան հայտնի եղա-

նակով ուղղանկյունաձև մեմբրանի լույս կետերում, որը էապես ազդում է գերծայնային տարբեր տեխնոլոգիական գործընթացների վրա:

Գերծայնային նշված ուղղանկյունաձև մեմբրանե փոխակերպիչը փորձարկվել է թանկարժեք մետաղների բազմաթելանի գերծայնային լարակորգանման համար, որի ընթացքում տատանվել են ինչպես քսուքահովացնող հեղուկը, այնպես էլ կորգանները: Այդ նպատակով գերծայնային տատանումների գրգռման համար ուղղանկյունաձև մեմբրանի առաջին գծային շարքում ամրացվել է 6 գերծանային տրանսֆորմատոր, իսկ երկրորդում երկու: Գերծայնային տատանումները սնվել են 22 կՅց հաճախությամբ և 320Վ ելքի լարումով Y3Գ3-4 մակնիշի գերծանային զեներատորից: Տրանսֆորմատորները միջառանցքային հեռավորությունները ընդունվել է հավասար $\lambda/2 = 63,5$ մմ: Յուրականչյուր E_{ij}

լույս կետի մոտ տեղադրվել են երկու արմատե կորգան, որի պատճառով նրանց առանցքները շեղված են եղել այդ լույս կետից 12մմ չափով: Նշվածը թույլ է տվել մեմբրանի վրա տեղադրել միանգամից 12 կորգան: Չափումները ցույց տվեցին, որ կորգանների տեղադրման կետերում տատանման անալիտիկական $a_{ij} = \pm 2a_0$ փոխարեն ստացվել է հավասար $a_{ij} \approx \pm(1,5...1,6)a_0$, որը ինչ որ չափով

կազդի առաջարկվող եղանակով գերծայնային լարակորգանման գործընթացի արդյունավետության վրա: Նշվածը տեղի չէր ունենա, եթե գերծայնային տատանումներ տրանսֆորմատորները սնվեին 44 կՅց հաճախությամբ էլեկտրական լարումով, իսկ կորգանները տեղադրվեին անմիջապես E_{ij} լույս կետերի առանց-

քով: Այդ դեպքում ուղղանկյունաձև մեմբրանի առաջին գծային շարքում անհրաժեշտ կլինեին ամրացնել է 12 գերծանային տրանսֆորմատոր, մոտովրապես $\lambda/2 = 32$ մմ միջառանցքային հեռավորությամբ: Մշակված գերծայնային տատանումների գրգռման ուղղանկյունաձև մեմբրանի փորձարկումները ցույց տվեցին, որ ոսկյա լարի գերծայնային կորգանման ժամանակ էապես լավանում են լարի և կորգանի բանվորական մակերևութային միջև շփման պայմանները և, համապատասխանաբար լարի պլաստիկ դեֆորմացման պայմանները, որի հետևանքով լիովին վերանում է լարի վրա փուլերի գոյացման գործընթացը և այդ պատճառով 2...3 և ավելի անգամ նվազում է ոսկու տեխնոլոգիական կորուստները ու լավանում է լարի արտաքին շերթի որակը: 1,4...1,6 անգամ աճում է կորգանի կայունությունը ի հաշիվ նրա մաշման ինտենսիվության փոքրացմանը: 1,25...1,45 անգամ նվազում է կորգանման ուժը, ի հաշիվ որի կորգանումը իրականացվում է մոտովրապես 1,35 անգամ ավելի մեծ արագություններով:

Գերծայնային ուղղանկյունաձև մեմբրանե փոխակերպիչը փորձարկվել է նաև գերծայնային լվացման, էնոլզացման և դիսպերսման նպատակով բանորական միջավայրում գերծայնային տատանումների գրգռման համար ուղղանկյունաձև մեմբրանի առաջին և երկրորդ գծային շարքերում ամրացվել են 4-ական գերծայնային տրանսֆորմատորներ, որոնք նույնպես սնվել են 22 կՅց հաճախությամբ և 320Վ ելքի լարումով Y3Գ3-4 մակնիշի գերծանային զեներատորից: Տրանսֆորմատորների միջառանցքային հեռավորությունները հավասար է $\lambda/2 = 63,5$ մմ: Այսպիսով, ուղղանկյունաձև մեմբրանի վրա առաջանում են 16 E_{ij}

լույս կետեր: Չափումները ցույց տվեցին, որ E_{ij} լույս կետերում տատանման անալիտիկական $a_{ij} = \pm 2a_0$ փոխարեն ստացվել է հավասար $a_{ij} \approx \pm(1,85...1,95)a_0$, որն

պատճառը գերձանային տրանսֆորմատորների ռեզոնանսային հաճախությունների չնչին տարբերություններն են: E_0 լուկալ կետերի թիվը նույն չափերի մեմբրանի վրա կարելի է ավելացնել կիռարելով գերձայնային տատանումների ավելի բարձր հաճախության տրանսֆորմատորներ: Օրինակ, գերձայնային տրանսֆորմատորների 44 կՅց հաճախությամբ էլեկտրական լարումով սնման դեպքում E_0 լուկալ կետերի թիվը կազմում է 64, այսինքը ավելանում է 4 անգամ: Այդ դեպքում ուղղանկյունաձև մեմբրանի առաջին և երկրորդ գծային շարքերում անհրաժեշտ կլինի ամրացնել 8-ական գերձանային տրանսֆորմատորներ, մոտովորապես $\lambda/2 = 32$ մմ միջառանցքային հեռավորությամբ: Մշակված գերձայնային տատանումների գրգռման ուղղանկյունաձև մեմբրանի փորձարկումները ցույց տվեցին, որ գերչնակի յուրի և ջրի գերձայնային էնուլգացման գործընթացում ստացված էնուլսիայի կայունությունը (այն ժամանակնամիջոցն է, որի ընթացքում էնուլսիայի կոմպոնենտները արանձնանում են) աճում է 1...2 կարգով:

Նշված սկզբունքների կիրառմամբ, ներկայումս մշակված է և պատրաստվում է թոթորակապիչ ալումինիումի կորունդից միաժամանակ 14 սալիկների կտրատման և քսուլափոստից հեղուկի տատանման համար, որն հնարավորություն կընձեռի բարձրացնել ինչպես արտատման կտրատման արտադրողականությունը, այնպես էլ լավացնել մշակված դետալների որակը:

Այսպիսով, ուղղանկյունաձև մեմբրաններում գերձայնային տատանումների գրգռման առաջարկվող, եղանակը թույլ է տալիս, մոտովորապես, երկու անգամ բարձրացնել գերձայնային տատանումների ամպլիտուդը լուկոլ կետերում, ի հաշիվ որի այդ լուկալ կետերում էապես ինտենսիվացվում է իրականացվող գործընթացի վրա գերձայնային տատանումների ազդեցությունը:

Գրականություն

1. Բալասանյան Ա., Քրիստաֆորյան Է., Խրիստաֆորյան Ս., Բալասանյան Բ. / Ուղղանկյուն մեմբրաններում անդրաձայնային տատանումների գրգռման եղանակ. 33 թիվ 1570 A2 գյուտի արտոնագիր. - Երևան. 2005. - 7 էջ.

ԳԵՐՉԱՅՆԱՅԻՆ ԷՄՈՒԼՎԱՑՄԱՆ ԵՎ ԴԻՍՊԵՐՍՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՉՐԱՑՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ս. Խրիստաֆորյան, Ա. Բալասանյան, Խ. Հակոբյան

Ինչպես հայտնի է, հեղուկ միջավայրերում ԳՉՏ-ի տարածման ժամանակ տեղի են ունենում սեղմման և լայնացման հերթափոխում: Գերձայնային տատանողական համակարգը շարժման մեջ է դնում ոչ միայն նրա մոտ գտնվող վերամշակվող միջավայրը, այլև առաջացնում է նաև գերձայնային քամի, որն ի հաշիվ հեղուկում առաջացած հոսքերի խառնում է միջավայրը և դրանով զգալիորեն արագացնում է տեխնոլոգիական գործընթացների ընթացքը: Հեղուկում ինտենսիվ (1...2վտ/սմ²-ից ավել ինտենսիվությամբ) գերձայնային տատանումների տարածման ժամանակ նկատվում է գերձայնային կավիտացիա:

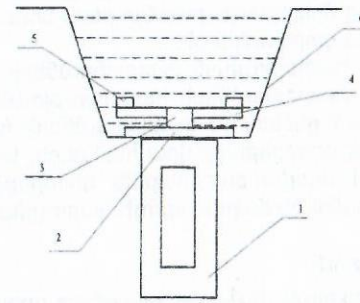
Կավիտացիան պայմանավորված է այն երևույթով, որ հեղուկները հեշտությամբ տանում են հսկայական բազմակողմանի սեղմումներ, սակայն բավականին զգալուն են լայնացման պայմանների նկատմամբ: Գերձայնային ալիքի ֆազան անցնելիս հեղուկում առաջանում է մեծ թվով ճեղքեր, որոնց մեջ են գտնվում

հեղուկում լուծված գազերը և գոլորշին: Այդ մանրագույն կավիտացիոն պղպաղակները, սովորաբար, առաջանում են այն տեղերում, որտեղ հեղուկի ամրությունը թուլացած է: Այդպիսի տեղեր են հանդիսանում չլուծված գազի մանր պղպաղակները, կողմնակի խառնուրդների մասնիկները, հեղուկ – պինդ մարմին ֆազաների սահմանները և այլն: Կավիտացիոն պղպաղակները կատարում են բարախող տատանումներ, նրանց շուրջը առաջանում են ուժեղ միկրոհոսքեր: Պղպաղակների մի մասը կարծատն գոյությունից հետո պայթում է, որի հետևանքով առաջանում են ակնթարթային մեծ ճնշումներ՝ հասնելով, հազարավոր մթնոլորտների:

Գերձայնի ազդեցության տակ հեղուկ միջավայրերում ընթացող գործընթացի արդյունավետությունը ժամանակի ընթացքում նվազում է, որը կարելի է բարձրացնել հեղուկ միջավայրի մեխանիկական խառնման միջոցով: Այդ իսկ պատճառով հեղուկ տեխնոլոգիական միջավայրերում առաջին ժամանակամիջոցի ընթացքում պարբերաբար անջատում են մեխանիկական խառնիչը և միացնում գերձայնային տատանումների փոխակերպիչը, երկրորդ ժամանակամիջոցի ընթացքում անջատում են գերձայնային տատանումների փոխակերպիչը և միացնում մեխանիկական խառնիչը [1]: Նշված սկզբունքով աշխատող գերձայնային ճառագայթիչների կիրառումը էլ ավելի է նպաստում հեղուկ միջավայրերում ընթացող գործընթացի արդյունավետության բարձրացմանը: Հարկ է նշել նաև, որ գերձայնային ճառագայթիչի և մեխանիկական խառնիչի միաժամանակ միացումը չի նպաստում հեղուկ միջավայրերում ընթացող գործընթացի արդյունավետության բարձրացմանը, քանի որ մեխանիկական խառնիչի կողմից առաջացրած հեղուկի հոսքերը խանգարում են գերձայնային ալիքի տարածմանը:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալը, նպատակ դրվեց պարզեցնել գերձայնային ճառագայթիչի կոնստրուկցիան: Խառնիչը պատրաստվեց մեխանիկական տատանողական համակարգի տեսքով [2], որը կազմված է գերձայնային փոխակերպիչի (2) մեմբրանե տրանսֆորմատորի վրա ամրացված (3) տռնից, որի վրա ամրացված են (4) հարթ թիակներ: Թիակների ազատ վերջամասում տեղադրված են կենտրոնացած (5) զանգվածներ (նկ.1): 214672

Թիակների տատանումների f_1 սեփական հաճախությունները հաշվարկված են ըստ $f_1 = f_2 / i, i \in N$ պայմանի, որտեղ f_2 -ը գերձանային փոխակերպիչի տատանման հիմնական հարմոնիկայի հաճախությունն է:



Նկ.1. Հեղուկ միջավայրերում ցածր և բարձր հաճախության դաշտերի համարմամբ գերձայնային ճառագայթիչ

թյունը հավասար է 18,6կՅգ: Ցածր տոնի հաճախությունը ընտրվեց հավասար $f_1 = f_2 / i = 18600 / 50 = 372$ Յգ: Թիակները պատրաստվեցին ուղղանկյունաձև հատույթով 40X մակնիշի միաված պողպատի սալիկից 80x10x2 չափերով: Թիակների ազատ վերջամասում տեղադրված կենտրոնացած զանգվածը 0.04կգ է:

Ճառագայթիչի առաջին միացումը գերծայնային գեներատորին ցույց տվեց, որ այն դեպքում, երբ գերծայնային մեմբրանն տրանսֆորմատորը մտնում է ռեզոնանսի մեջ, թիակները գրեթե չեն տատանվում և գտնվում են իրենց ռեզոնանսային հաճախությունից շատ հեռու: Տեղափոխելով կենտրոնացած զանգվածը դեպի առնի կենտրոն՝ գտնվեց այն դիրքը, երբ թիակները սկսում են ինտենսիվ տատանվել: Այդ դիրքերում կենտրոնացած զանգվածները կոշտ ամրացվեցին թիակների վրա և կատարվեցին ճառագայթիչի փորձարկումները գերչափի յուրից և ջրից էնուլսիայի պատրաստման համար:



Նկ.2. Չեղուկ միջավայրերում ցածր և բարձր հաճախության դաշտերի համարմամբ գերծայնային փորձարարական ճառագայթիչ

Առաջարկվող գերծայնային ճառագայթիչի նախնական փորձարկումները (Նկ.2) ցույց տվեցին, որ նրա օգնությամբ հնարավոր է ստանալ գերչափի յուրի և ջրի 40%-նոց այնպիսի էնուլսիա, որի ազդեցատիվ կայունությունը վեց ամսից ավելի է (նույնիսկ 6 ամսից հետո չէր նկատվում էնուլսիայի կոմպոնենտների շերտավորումը), երբ հայտնի տվյալներով ստացված է արմվազը մեկ կարգ ավելի ցածր կայունությամբ էնուլսիա: Ընդորում, ճարագայթիչի խտարարի ճակատի տատանման ամպլիտուդից կախված փոփոխվում էր ինչպես էնուլսիայի ստացման տևողությունը, այնպես էլ նրա ազդեցատիվ կայունությունը: Նշված արդյունքները ստացվեցին այն դեպքում, երբ ճառագայթիչի խտարարի ճակատի տատանման ամպլիտուդը մեծագույն է, որը հավասար էր 35 մկմ: Ծավալով 100 մլ էնուլսիան պատրաստվեց 5 վարկյանի ընթացքում: Նույն գերծայնային ճարագայթիչի միջոցով պատրաստվեցին ջրի մեջ գերդժվար լուծվող միկրոպարտատոնյութերի սուսպենզիաներ, որոնց պիտանիությունը ներկայումս փորձարկվում է:

Այսպիսով, միաժամանակ ցածր և բարձր հաճախության տատանումների համադրումը հեղուկ միջավայրի վրա, որոնց տատանումների հաճախությունները ընտրված են նշած ձևով, հնարավորություն է ընձեռնում տատանումների նույն փոխակերպիչի միջոցով հեղուկում ընթացող գործընթացի վրա համադրել երկու հաճախության տատանումներ, որը թույլ է տալիս բարձրացնել գործընթացի արդյունավետությունը և նպաստում է գերծայնային ճարագայթիչի կարողությունների ավելի բարձրացմանը:

Գրականություն

1. Фридман В.М. Исследование интенсификации физико-химических процессов систем Ж-Ж и Ж-Т при воздействии акустических колебаний и разработка акустической химико-технологической аппаратуры / Автореф. дис. на соиск. учен. ст. д-ра техн. наук. -М. 1975. - С.32.

2. Բալասանյան Ա., Քրիստաֆորյան Է., Խրիստաֆորյան Ս., Բալասանյան Բ. Չակոբյան Խ. Անդրաձայնային ճառագայթիչ. ԶԳ թիվ 1569 A2 գյուտի արտոնագիր. -Երևան. 2005. -7 էջ:

ԳԵՐԾԱՅՆԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԴԱՐՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴՅՈՒՆԿԱՐՆԵՐԸ ԴԱՅՄԱՏԱՆՈՒՄ

Խ. Չակոբյան, Կ. Փալայան

Գերծայնային տատանումների (ԳՉՏ) կիրառմամբ տարբեր տեխնոլոգիական գործընթացների ինտենսիվացման հնարավորությունը, ինչը հաստատվել է բազմաթիվ ուսումնասիրություններով, արդյունաբերության և գյուղատնտեսության տարբեր բնագավառներում գերծայնային տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների (ԳՉՏ և Տ) կիրառման գրեթե կետադրյա փորձով, կարելի է համարել անցյալ դարի գիտատեխնիկական առաջընթացի ձեռքբերումներից մեկը: Ներկայումս դժվար է կյանքը պատկերացնել առանց հիվանդությունների ախտորոշման, շինվածքներն առանց քայքայման ստուգման, դժվարանշակ համաձուլվածքների և կարծր նյութերի մշակման, մեքենաշինական և ոսկերչական իրերի մաքրման, գողման, ինչպես նաև էնուլզացման, դիսպերգացման և այլ գործընթացների գերծայնային մեթոդների կիրառման:

Գերծայնային տեխնոլոգիաները առավել տարածված են, հեղուկ միջավայրերում ընթացող տեխնոլոգիական գործընթացների ինտենսիվացման նպատակով, ինչը պայմանավորված է տարբեր նյութերի վրա ԳՉՏ-ի օպտիմալ էներգետիկ ներգործությունը ապահովող կալիտացիոն երևույթների հետ: Չեղուկ միջավայրերում ԳՉՏ ազդեցությամբ հնարավոր է մի քանի կարգ արագացնել բազմակոմպոնենտ անհամասեռ միջավայրերի միջև ընթացող ֆիզիկա-քիմիական գործընթացները, ավելացնել դեղագործական և սննդի արտադրանքի թողարկման ծավալները, ստանալ նոր նանոդիսպերսային էնուլսիաներ և սուսպենզիաներ:

Տարբեր ջրային և սպիրտային լուծույթների, բյուրեղական նյութերի յուրային լուծույթների, չոր և թանձր էկստրակտների, մրգահյութերի, պիզմենտների, ախտահանիչ նյութերի լուծման ինտենսիվությունը ԳՉՏ-ի ազդեցության դեպքում զգալիորեն աճում է դժվար և դանդաղ լուծելի նյութերի դեպքում մինչև 30 անգամ, քիչ լուծելի նյութերի համար՝ 5 անգամ: Բացի այդ, դժվար և գործնականում չլուծվող նյութերի լուծելիության սահմանը աճում է 5-30 անգամ: 1-5 մկմ չափերով մասնիկների էնուլսիաները, որոնք հնարավոր չէ ստանալ այլ հայտնի եղանակներով, կայուն են և չեն շերտատվում ժամերի, օրերի և նույնիսկ ամիսների ընթացքում: Ընդ որում, այդ դեղագործական էնուլսիաները ցանկացած ձևով օրգանիզմ ներարկման դեպքում, արագանում է այդ նյութերի ներծծումը, փափկանում է նրա գրգռիչ ազդեցությունը լորձաթաղանթների վրա, արագանում է ճարպերի հիդրոլիզի գործընթացը:

Դետաքրքիր է նշել, որ սննդամթերքների ԳՉՏ մշակումը նպաստում է դրանց որակի բարձրացմանը, իսկ կաթի դեպքում նույնիսկ չի նկատվում վիտամին C-ի պարունակության փոփոխությունը, այն դեպքում, երբ գոլորշով և ինֆրակարմիր ճառագայթմամբ պաստերիզացումը զգալիորեն նվազեցնում են վիտամինի կոնցենտրացիան, իսկ եռացումը քայքայում է վիտամին C-ն:

Դեղագործական պրեպարատի գերմանր (մինչև 0.1-0.05մկմ) մասնատման դեպքում նրա հատկությունները բարելավվում են այն աստիճան, որ հնարավոր է

դառնում կիրառել օրգանիզմ նրա ներարկման ներերակային ճանապարհը: Նշված տեխնոլոգիական միջոցառումները հնարավորություն են ստեղծում ստանալու էմուլսիաներ 50%-ից ավել կոնցենտրացիայով: Բուսական և կենդանական ծագմամբ բնական հումքից բիոլոգիական նյութերի լուծանզման գործընթացի արագացումը նպաստում է գործընթացի աշխատատարության նվազմանը 100 և ավելի անգամ: Ընդ որում, բիոլոգիական ակտիվ նյութերի ելքը որոշ դեպքերում կարող է հասնել 60%, այդ թվում վարդի և չիչխանի յուղերինը 10-15%, վալերիանային թթվինը 20%, պլատիֆիլինինը 15%, կվերցետինինը 47%, երգոստեինինը 40-60% և այլն: Նշվածից բացի, ինտենսիվանում է տարբեր հյութերից գինեքարի նստեցման գործընթացը, ինչպես նաև ապահովվում է լուծանզման, էմուլզացման և դիսպերզացման գործընթացները տնային պայմաններում: Գերծայնով մշակված գարու հատիկները ծիլեր են տալիս 2-3 օր ավելի շուտ, հասկի երկարությունը և նրանում հատիկների քանակը ավելանում է 30%-ով:

Էլեկտրոնիկայում, սարքաշինությունում, ռադիոտեխնիկայում, օպտիկայում, ճշգրիտ մեքենաշինությունում, ռադիոտեխնիկայում, սպորտիկայում և դեղագործության մեջ մեծ տեսակարար կշիռ են կազմում փոքր և միջին դետալների արտադրությունը, որոնց պատրաստման տեխնոլոգիան ներառում է մաքրման պարտադիր գործընթացներ: Բոլոր հայտնի մեթոդների նկատմամբ ԳՉՏ լվացման հիմնական առավելությունները անվիճելի են՝ մաքրման արագությունը և բարձր որակը, մեքենայացման հնարավորությունները, թանկարժեք, պայթյունավտանգ և թունավոր լուծիչների բացառումը և նրանց փոխարինումը ավելի ձեռնտու ալկալիական լուծույթներով, բարդ կոմֆլուորացիայի շինվածքների մշակումը:

Տարբեր դժվարանշակ նյութերի սայրային և հղկանյութային գործիքներով մշակման ժամանակ ԳՉՏ կիրառումը թույլ է տալիս փոքրացնել կտրող գործիքի մաշումը ավելի քան 10 անգամ և բարձրացնել մշակման արտադրողականությունը մինչև 5 անգամ: Մյուս կողմից, կտրման և անրացման գերծայնային մեթոդները թույլ են տալիս կռավարել տարբեր գունավոր և սև մետաղներից մշակված մեքենամասերի որակը մշակված դետալների մակերևութային շերտում օրինաչափ ամրացված շերտի ստեղծման ճանապարհով, ինչն էլ բնականաբար նպաստում է դետալների մաշակայունության և երկարակեցության էական բարձրացմանը:

Ժամանակակից արտադրության հիմնահարցերի լուծմանն ուղղված ԳՉՏ և Տ անվիճելի առավելությունների տեսանկյունից թվում է թե տրամաբանված է դրանց լայնորեն ներդրումը արդյունաբերության և գյուղատնտեսության մեջ: Իրականում ԳՉՏ-ում այս մեթոդները և տեխնոլոգիաները առայժմ չեն գտել արժանի կիրառում: Դրանք հիմնականում օգտագործվում են բժշկության մեջ, ինչպես նաև արդյունաբերությունում՝ ճշգրիտ մեխանիկայի սարքերի դետալների և ոսկերչական իրերի մաքրման, քարերի (հիմնականում օքսիդիանի) անցքահատման դեպքում, թանկարժեք մետաղների լարակորզանման և շինվածքների առանց քայքայման ստուգման դեպքերում:

Այս փոքր աշխատանքի շրջանակներում մենք նպատակահարմար ենք գտնում վերլուծել ԳՉՏ և Տ կիրառման արդի վիճակը և նախանշել այն ուղիները, որոնք մոտակա հեռանկարում կնպաստեն այս արդիական տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների զարգացմանը մեր հանրապետությունում: Այդ կապակցությամբ հարց է առաջանում, թե ի՞նչն է պատճառը, որ ԳՉՏ-ի նույնիսկ խոշոր ձեռնարկությունները, ֆիրմաները և ֆերմերային տնտեսությունները, որոնք ի վիճակի են թողար-

կել մրցունակ արտադրանք և ունեն բավարար ֆինանսական հնարավորություններ ձեռք բերելու համապատասխան ժամանակակից և բարձր արդյունավետության ԳՉՏ և Տ դանդաղ են ներդրում այդ մեթոդները:

Մեր կարծիքով հիմնահարցի լուծմանը կնպաստի այս ուղղությամբ գոյություն ունեցող իրավիճակի պատճառների բացահայտումը: Արդյունաբերության և գյուղատնտեսության տարբեր ոլորտներում գերծայնային էներգիայի ինտենսիվ օգտագործման դարում ԳՉՏ-ում բարձր արդյունավետության ԳՉՏ և Տ շատ դանդաղ են ներդրվում արտադրություն: Ըստ հայտնի տվյալների [1], նույնանման են գործերը նաև ՌԴ-ում, չնայած այնտեղ ավելի քան 10 ձեռնարկություններ թողարկում են տարբեր գերծայնային տեխնոլոգիական սարքավորումներ: Առաջին պատճառը թերևս գերծայնային սարքավորումների բարձր արժեքն է, հատկապես ԱՄՆ-ում և եվրոպական երկրներում, որոնք միաժամանակ առանձնանում են բարձր որակով և աշխատանքային հուսալիությամբ: Մինչև երկու անգամ էժան արժեք ուսակվան գերծայնային տեխնիկան, որը սակայն ցուցանիչներով չի զիջում վերոնշյալներին:

Ցավոք նրանց արժեքը նույնպես մնում է բավական բարձր և այն ոչ միշտ է մատչելի ԳՉՏ-ի ձեռնարկություններին: Օրինակ, հեղուկ միջավայրերում ընթացող տեխնոլոգիական գործընթացների ինտենսիվացման համար նախատեսված 4-5 լիտր տարողությամբ աներիկյան ու եվրոպական գերծայնային վանմաները արժեն 600-800\$, սնանատիպ ռուսականները՝ 380-450\$: Փոքր ձեռնարկությունների համար առավել մատչելի են Թուրքիայից ներմուծված գերծայնային վանմաները, որոնք արժեն 250-300\$, սակայն դրանք էլ բավական զիջում են որակական ցուցանիչներով: ԳՉՏ-ի խոշոր և մանր ձեռնարկություններում բարձր արդյունավետության ԳՉՏ և Տ ներդրման գործընթացը արգելակող երկրորդ պատճառը, հավանաբար, հանդիսանում է գերծայնային ազդեցության արդյունավետության մասին մատչելի մասնագիտական, այդ թվում նաև հայալեզու, գրականության բացակայությունը, ինչպես նաև փոքր արտադրությունների պայմաններում ԳՉՏ և Տ կիրառման առանձնահատկությունները բացահայտող մեթոդական ցուցումների բացակայությունը: ԳՉՏ-ի խոշոր և մանր ձեռնարկություններում ԳՉՏ և Տ դանդաղ ներդրման երրորդ պատճառը, մեր կարծիքով, հանդիսանում է ԳՉՏ և Տ նկատմամբ մեր արդյունաբերողների հոռետես վերաբերմունքը:

Յետևաբար, Հայաստանի ձեռնարկություններում ԳՉՏ և Տ ներդրման հնարավորությունների ընդլայնման համար առաջին հերթին անհրաժեշտ է մշակել և արտադրել հայկական գերծայնային տեխնոլոգիական սարքավորումներ, առավել ևս, որ մեր հանրապետությունում բավականին զարգացած է եղել էլեկտրոնային արտադրությունը: Ներկայումս էլեկտրոնային գերծայնային զենեատորների մշակման ժամանակ օգտագործում են հզոր դաշտային տրանզիստորներ և ամենաժամանակակից մագնիսական նյութեր, որոնց կիրառումը թույլ է տալիս ստեղծել աշխատանքային հաճախությունների լայն դիսպազոնով, ելքային միջանի վատտից մինչև 30-50 ԿՎտ հզորությամբ, աշխատանքային բոլոր պարամետրերի կարգավորման հնարավորությամբ զենեատորներ: Ընդ որում, ծավալի փոքրացման տեսանկյունից ներկայումս ձեռք են բերված սահմանային լավագույն ցուցանիչներ, որոնք որոշվում են դաշտային տրանզիստորների ջերմահեռացման համար պահանջվող մակերևութով և սարքի բոլոր դետալների տեղավորման համար կոնստրուկտիվ ծավալով:

Ընդհանրացնելով, կարելի է եզրակացնել, որ առանց արտադրության համար դիսկի ԳՉՏ և Տ պետք է ներդնել այն դեպքերում, երբ նա հանդիսանում է միակ հնարավոր մեթոդը, բացի այդ, երբ ԳՉՏ և Տ կիրառումը թույլ է տալիս մինչև մեկ և ավելի կարգով լավարկել այս կամ այն տեխնոլոգիական գործընթացի տեխնիկա-տնտեսական ցուցանիշները: Մեզ մոտ, որտեղ բավական գարգացած են սննդի արդյունաբերությունը, ոսկերչական արտադրությունը, գյուղատնտեսությունը, վերականգնում է քիմիական արդյունաբերությունը, ակտիվանում է մեքենաշինական արդյունաբերությունը, գործնականում կարելի է կիրառել բոլոր առավել արդյունավետ ԳՉՏ և Տ:

Գրականություն

1. Хмелев В.Н., Попова О.В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, в сельском и домашнем хозяйстве. - Барнаул: Изд. АлтГТУ, 1997. - 160 с.

ԲԱԶՄԱՍԱՅՐ ԿՏՐՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ԴԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԸ ԴԱՐՎԱԾԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ս.Սիմոնյան, Ա. Ղարայան

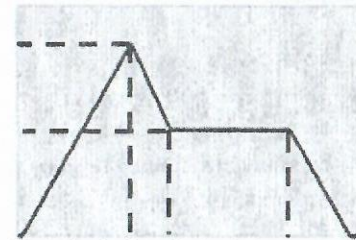
Մեքենաշինության գիտա-տեխնիկական առաջընթացը պայմանավորում է հրակայուն, տիտանային, դժվարահալ նյութերի և այլ համաձուլվածքների օգտագործման անհրաժեշտությունը, որոնք օժտված են հատուկ հատկություններով և, որպես կանոն, դժվար են ենթարկվում մշակմանը: Այս նյութերի մշակման ժամանակ գործիքի մաշման ինտենսիվությունը այնքան բարձր է, որ կտրող գործիքի կայունությունը մինչև երկու կարգով ավելի փոքր է լինում, քան սովորական անօքսիդացի և կոնստրուկցիոն պողպատների մշակման ժամանակ: Այդ պատճառով, մշակման գոյություն ունեցող եղանակների կատարելագործումը և նոր առաջադեմ եղանակների յուրացումը, որոնք նպաստում են կտրման գործընթացի կայունության, մշակման արտադրողականության, մշակման ճշտության ու մակերևույթային շերտի որակի բարձրացմանը, մետաղամշակման ոլորտի կարևորագույն խնդիր է հանդիսանում: Մշակման այդպիսի եղանակների թվին է պատկանում գերծայնային կտրումը, որը ըստ հայտնի հետազոտությունների թույլ է տալիս էականորեն իջեցնել կտրող գործիքի մաշման ինտենսիվությունը և, համապատասխանաբար, նպաստել կտրման պրոցեսի արդյունավետության բարձրացմանը:

Մետաղների գերծայնային մշակման բազմաթիվ հետազոտությունների ընթացքում ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ գերծայնային կտրման գործընթացը եպես լավանում է մշակող համակարգի ցածր բեռնվածության դեպքերում: Մասնավորապես, դժվարամշակ նյութերից դետալների վրա խոր անցքերի գայիկոնման և պարուրակահանման, ատամնամիլների բլոկի և սեկտորների մաքրատաշ ատամնաթորման, տիտանե դետալների ներտաշման և շրջտաշման, հրակայուն ու կոռոզակայուն և այլ նյութերի մշակման ժամանակ գերծայնի կիրառումը թույլ է տալիս հասնել մշակման այնպիսի ճշտության, որը անհասանելի է սայրային մշակման ավանդական եղանակներին: Գերծայնի կիրառումը սնատաշ մշակման ժամանակ, որն տարբերվում է համակարգի բարձր ժանրաբեռնվածությամբ, հատկապես բազմասայր գործիքով մշակման ժամանակ, կտրման ուժի տատանումները հասնում են առավելագույն արժեքի 40%-ին և ավելի:

Յետևաբար, այսպիսի պայմաններում, կախված կտրման ուժի արժեքից, կփոփոխվի գերծայնային տատանումների ամպլիտուդան, որի հետևանքով գերծայնի ազդեցությունը կդրսևորվի տարբեր ձևերով: Կտրման ուժի առավելագույն արժեքի դեպքում նրա նվազումը գերծայնի ազդեցության տակ կլինի նվազագույնը, իսկ կտրման ուժի նվազագույն արժեքի դեպքում՝ առավելագույնը: Այդ պատճառով կտրման ուժի փոփոխականությունը անհիվների գերծայնային կտրման ժամանակ կարող է լինել ավելի քան սովորական ատամնաթորման ժամանակ, որը կբերի որակի և տեխնոլոգիական ցուցանիշների վատացմանը:

Հայտնի են հավասարաչափ կտրման պայմաններ [1], որոնք ստացվել են գրաֆիկական կառուցումների հիման վրա և պիտանի են պարուրակածն ատամներով գլանական ֆրեզով՝ ֆրեզման համար: Համաձայն այդ հետազոտությունների, գոյություն ունեն այնպիսի կտրման պայմաններ, որոնք տեսականորեն ապահովում են բազմասայր կտրող գործիքի կտրման գումարային ուժ՝ զրոյանց փոփոխականությամբ: Հարկ է նշել, որ այդ արդյունքները ստացված են գրաֆիկական կառուցումների միջոցով, որտեղ կտրման միավոր ուժի իմպուլսի սինուսոիդալ ձևը փոխարինված է եռանկյունաձև իմպուլսով, որը, քնակաճաբար, բերում է ստացված մոդելի ցածր ճշտությանը: Նշված խնդրի ավելի մանրամասն ուսումնառություններն կատարվել են ՀՊՃՀ-ում [2]: Յետագուտվել են ատամնաթորման գործընթացի կտրման գումարային ուժի փոփոխականության կարգավորման հնարավորությունները և առաջարկվել է բազմասայր մշակման գործընթացի հավասարաչափության բարձրացման եղանակ, որի կիրառությունը թույլ է տալիս բարձրացնել մշակված ատամնամիլների ճշտությունը, առնվազն, մեկ աստիճանով:

Ցավոք, այդ հետազոտությունների ընթացքում չեն դիտարկվել հարվածային պրոցեսների ազդեցությունը մշակման գործընթացի կտրման գումարային ուժի և նրա փոփոխականության վրա, որոնք տեղի ունեն բոլոր բազմասայր կտրման գործընթացներում: Աշխատանքի նպատակն է բազմասայր կտրման գործընթացի կայունության բարձրացման հնարավորությունների ուսումնասիրությունները, հաշվի առնելով մշակող համակարգում տեղի ունեցող հարվածային պրոցեսները:

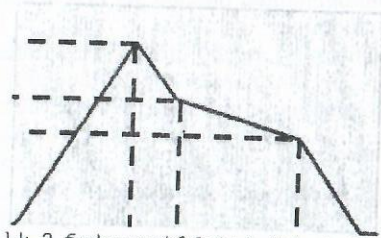


Նկ.1. Կրման ուժի փոփոխությունը նեղ դետալներ ճակատային ֆրեզման ժամանակ

Կտրման գործընթացի հարվածային երևույթները հաշվի առնելիս կտրման ուժի իմպուլսի ձևը կտրուկ տարբերվում է նրա պտույտի անկյունից ունեցած անալիտիկ կախվածությունից: Ինչպես հայտնի է [3], ճակատային ֆրեզման ժամանակ տեղի ունեն հարվածային երևույթներ, որի ժամանակ հեռացվող տաշեղի հատույթի սահուն փոփոխման հետ մեկտեղ, ֆրեզման օսցիլոգրամմայի վրա նկատվում է թռիչք (Նկ.1):

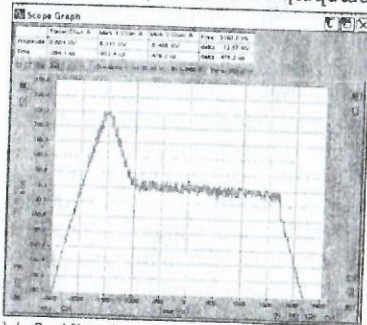
Նրա վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ կտրող սայրի նախապատրաստվածքի մեջ ներխրման պահին կտրող գործիքը պտտվում է ՕԵ հատվածին համապատասխան անկյունով, որի ընթացքում կտրման ուժը գրոյից աճում է մինչև p_0 առավելագույն արժեքը: BC հատվածին համապատասխան ժամանակի ընթացքում կտրման ուժը նվազում է $C_2 p_0$ արժեքի չափով և տեսականորեն մինչև գործիքի CD հատվածին համապատասխան անկյունը պտտման ընթացքում, կտրման ուժը մնում է նույն մակարդակի վրա: Նախապատրաստվածքի գործիքի դուրս գալը

ուղղեցվում է կտրման ուժի նվազմանը մինչև գոյական արժեք, որը համապատասխանում է գործիքի DE հատվածին համապատասխանող անկյանը: Այն-հայտ է, որ այն նախապատրաստվածքների ֆրեզման ժամանակ, որոնց լայնությունը փոքր է ֆրեզի տրամագծի կեսից, կտրման ուժը $C_3 P_0$ հատվածից հետո կնվազի մինչև որոշակի $C_3 P_0$ մակարդակ՝ CD հատվածին համապատասխանող անկյանը՝ պտույտի ընթացքում (նկ. 2):



Նկ. 2. Ճակատային ֆրեզման ժամանակ կտրման ուժի փոփոխման ձևը, հարվածային երևույթներ հաշվի առած

մտնելիս և դուրս գալուց, այնպես էլ հաստատված կտրման ընթացքում, կարելի է ասել տեղի ունեն կտրման ուժի պատահական փոփոխություններ: Կտրման ուժի այդպիսի տատանումները կտրման առավելագույն ուժի (5-8)%-ի կարգի են: Կտրման ուժի աճման և նվազման տիրույթները կրում են ոչ գծային բնույթ:



Նկ. 3. Միավոր ատամով ճակատային ֆրեզման ժամանակ կտրման ուժի փոփոխման օսցիլոգրամման

Նկարագրման անկյունային գործակիցներն են, համապատասխանաբար, նրա OB, BC, CD և DE տեղամասերում, b_2, b_3 և b_4 -ը կտրման միավոր իմպուլսի նկարագրման ազատ անդամներն են, e_1, e_2, e_3 և e_0 -ն միավոր ատամի պտտման անկյուններն են, որոնք համապատասխանում են նկ.2-ում արցիսների առանցքի OB, OC, OD և OE հատվածներին:

Կտրման միավոր իմպուլսի նկարագրման անկյունային գործակիցները կարելի հաշվարկել ըստ բանաձևերի՝

$$k_1 = P_0 / Z_1, \quad k_2 = P_0(c_2 - 1) / Z_2, \quad k_3 = P_0(c_3 - c_2) / Z_3, \quad k_4 = -P_0 c_3 / Z_4,$$

Չափումների արդյունքում ստացված օսցիլոգրամմաները՝ նախապատրաստվածք - պողպատ 40X, 30մմ լայնությամբ (նկ. 3), 80մմ տրամագծով ֆրեզի մեկ ատամով ֆրեզման ժամանակ նույնպես հաստատում է, որ հարվածային երևույթները անտեսել չի կարելի: Օսցիլոգրամմայի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ նրա տեսքը փոքր ինչ տարբերվում է նկ. 2-ում ներկայացված ուժի փոփոխման բնույթից: Նախ և առաջ, ինչպես նախապատրաստվածքի հետ կոնտակտի մեջ

Microsoft Excel-ի միջավայրում իրականացվել են վիրտուալ փորձեր՝ հաշվի առնվելով նկ. 2-ում ներկայացված կտրման ուժի ընդհանուր դեպքը, որը կարելի ներկայացնել հետևյալ մաթեմատիկական արտահայտությամբ:

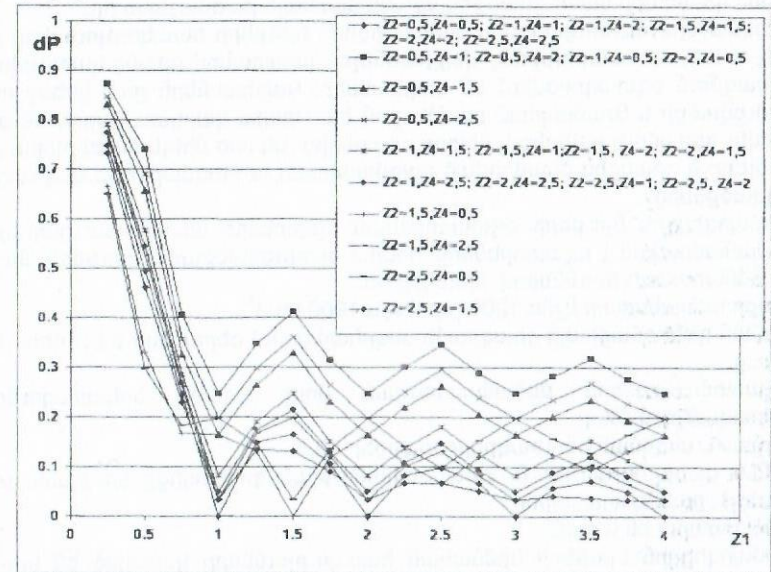
$$P_f = \begin{cases} k_1 P_0 e, & e \in [0; e_1) \\ (k_2(e - e_1 - e_2) + b_2) P_0, & e \in [e_1; e_2) \\ (k_3(e - e_1 - e_2 - e_3) + b_3) P_0, & e \in [e_2; e_3) \\ (k_4(e - e_1 - e_2 - e_3) + b_4) P_0, & e \in [e_3; e_0) \end{cases}$$

որտեղ P_f -ը բազմասայր կտրող գործիքի առաջին միավոր ատամի կտրման ուժն է, k_1, k_2, k_3 և k_4 -ը կտրման միավոր իմպուլսի

որտեղ Z_1, Z_2, Z_3 և Z_4 -ը բազմասայր կտրող գործիքի միաժամանակ աշխատող ատամների թվերն են, համապատասխանաբար, միավոր կտրման ուժի իմպուլսի OB, BC, CD և DE տեղամասերում: Կտրման միավոր իմպուլսի նկարագրման ազատ անդամները կարելի հաշվարկել ըստ բանաձևերի՝

$$b_2 = Z_1, \quad b_3 = c_2 Z_1, \quad b_4 = c_3 Z_1:$$

Կատարված վիրտուալ փորձերի հիման վրա որոշվել են կտրման ուժի փոփոխականությունը՝ կախված Z_1 -ից (նկ. 4), որից երևում է, որ գոյություն ունեն պայմաններ, որոնց դեպքերում կտրման զուևարային ուժը տեսականորեն չի փոփոխվում:



Նկ. 4. Կտրման ուժի փոփոխականության կախվածությունը Z_1 ատամների թվից

Ստացված արդյունքները թույլ են տալիս եզրակացնել, որ հարվածային երևույթները հաշվի առնելուց, կտրման զուևարային ուժի առավելագույն և նվազագույն արժեքների, նրա բացարձակ արժեքների փոփոխականության, ինչպես նաև հավասարաչափության աստիճանի կախվածությունը Z_1 -ից կրում են վառ արտահայտված անհավասարաչափ և էքստրեմալ բնույթ, որն հնարավորություն է ընձեռում կառավարելու բազմասայր կտրման գործընթացի կայունությունը:

Գրականություն

1. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. -М.: Высшая школа, 1985. -304 с.
2. Баласанян Б.С. Пути повышения эффективности процесса ультразвукового резания. -Ереван: 2004. -120 с.
3. Симонян М., Баляян В., Кочарян К., Симонян М. О некоторых вопросах процесса прерывистого резания // Сборник материалов годичной научной конференции ГИУА. - Ереван: 2004. -Т.3.