ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 9

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МИКРОГЕОМЕТРИИ ЛЕЗВИЙ ОТ РЕЖИМОВ ЗАТОЧКИ И ХАРАКТЕРИСТИК АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА

М.И.Амонов
Бухарского государственного технического университета
Ж.Б.Туймуродов
Бухарского государственного технического университета

Аннотация. В данной статье исследовано влияние режимов заточки и характеристик абразивного инструмента на микрогеометрию режущих лезвий. В ходе исследования проведена оценка влияния зернистости и твердости шлифовального круга, продольной подачи и твердости заготовки на параметры режущей кромки с использованием методов математического моделирования. На основе экспериментальных данных получены регрессионные уравнения и определены закономерности изменения параметров микрорельефа. Установлено, что наибольшее влияние на микрогеометрию оказывает зернистость абразивного круга. Также выявлено, что эльборовая заточка и доводка пастой ГОИ позволяют существенно улучшить качество режущей кромки и снизить шероховатость поверхности.

Ключевые слова: микрогеометрия, режущая кромка, абразивный круг, режим заточки, зернистость, эльбор, микрорельеф, шероховатость поверхности, регрессионная модель, заточка лезвий.

Annotatsiya. Mazkur maqolada kesuvchi pichoqlar tig‘ining mikrogeometriyasiga charxlash rejimlari hamda abraziv asbob xususiyatlarining ta’siri tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida abraziv doiraning donadorligi, qattiqligi, bo‘ylama surish tezligi va zagotovka qattiqligining kesuvchi qirra sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri matematik modellashtirish asosida baholangan. Eksperimental natijalar asosida regressiya tenglamalari tuzilgan hamda mikrorelyef parametrlarining o‘zgarish qonuniyatlari aniqlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, abraziv doiraning donadorligi tig‘ mikrogeometriyasiga eng katta ta’sir ko‘rsatuvchi omil hisoblanadi. Shuningdek, elborli charxlash va GOI pastasi bilan yakuniy ishlov berish tig‘ sifati hamda sirt g‘adir-budirligini sezilarli yaxshilashi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: mikrogeometriya, kesuvchi qirra, abraziv doira, charxlash rejimi, donadorlik, elbor, mikrorelyef, sirt g‘adir-budirligi, regressiya modeli, tig‘ charxlash.

Abstract. This article investigates the influence of sharpening modes and abrasive tool characteristics on the microgeometry of cutting blade edges. The study evaluates the effects of abrasive wheel grain size, wheel hardness, longitudinal

ISSN 3030-3907

feed rate, and workpiece hardness on cutting-edge parameters using mathematical modeling methods. Based on experimental data, regression equations were developed and the patterns of microrelief parameter variation were determined. The results showed that the grain size of the abrasive wheel has the greatest influence on blade microgeometry. In addition, elbor grinding and finishing with GOI paste significantly improve cutting-edge quality and reduce surface roughness.

Keywords: microgeometry, cutting edge, abrasive wheel, sharpening mode, grain size, elbor, microrelief, surface roughness, regression model, blade sharpening.

ВВЕДЕНИЕ.

Формообразование лезвия происходит за счет пересечения микрорельефов боковых поверхностей (фасок), причем на микрогеометрию оказывают влияние не только технологические параметры заточки, физико – механические свойства материала, а также силы, возникающие в процессе заточки, и их направление. Проверка значимости различных факторов, характеризующих формообразование лезвий, проводилась методами дисперсного анализа [1].

В приложении П. в качестве примера приведена методика статистической обработки результатов испытаний ножей, заготовки которых выполнены из сталей У8А,65Г,85ХФ и имеют микротвердость, соответствующую 48-52 ед. HRC. Этот анализ, в частности, показал, что материал заготовки практически не влияет на показатели микрогеометрии. Поэтому в предварительной серии экспериментов в качестве изучаемых факторов исследовались: угол заточки, направление заточки, зернистость круга. Анализ полученного регрессионного уравнения показывает, что угол и направление заточки незначительно влияют на показатели микрогеометрии лезвия. Наибольшее влияние оказывает зернистость абразивного круга.

Построенные по результатам экспериментальных замеров микрогеометрии лезвий кривые распределения R_{max} и S для одного ножа близки к форме кривых нормального распределения, что подтверждает однородный характер влияния случайных независимых первичных факторов при отсутствии резко доминирующих [2].

Результаты предварительно проведенных экспериментов и анализ литературных данных позволяют в основной серии экспериментов принять в качестве наиболее значимых факторов, влияющих на микрогеометрию режущей кромки, характеристики абразивного круга (зернистость и твердость); режим заточки (продольная подача), твердость материала заготовки.

ISSN 3030-3907

Целью основной серии экспериментов являлось получение математической модели процесса заточки, описывающей влияние перечисленных факторов на микрогеометрию режущей кромки. В этом разделе исследований также использовались методы математического планирования эксперимента. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов (табл. 1) был сделан на основании литературных данных [3] и результатов предварительных опытов.

Таблица 1.

Уровень планирования	Пределы изменения факторов			
	X_1	X_2	X_3	X_4
Наименование Показателей	Зернистость круга, 106м	Твердость круга, усл. ед.	Продольная подача, м/об	Твердость заготовки ед.
Основной уровень	230	3	0,0005	56
Интервал варьирования	20	1	0,0005	4
Верхний Уровень	400	5	0,001	64
Нижний Уровень	60	1	0,0001	48

Согласно существующим рекомендациям глубину резания принимали равной 0,04х10-3 м. В опытах использовались заготовки пластинчатых ножей из холоднотканных полос. Заготовки были изготовлены из инструментальных углеродистых сталей У8А, 85ХФ,65Г и были подвергнуты термообработке, после которой твердость по шкале Роквелла составляла от 54 до 64 единиц. Размеры заготовок: длина 0,25 м; ширина – 0,02 м; толщина – 0,5х10 – 3м.

Для заточки использовались шлифовальные круги из электрокорунда на керамической связке.

Заточка образцов проводилась на специальном устройстве со следующими характеристиками: скорость круга – 20 м/с; вид заточки.

– периферией круга; направление – поперек лезвия, набегающее; угол заточки 17^0.

В качестве измеряемых параметров, характеризующих микрорельеф и ширину режущей кромки, использовали: R_{max} – наибольшую высоту неровностей профиля; R_a – среднее арифметическое отклонение профиля; R_p–наибольшую высоту выступа; r – средний радиус выступа; h - относительную опорную длину по средней линии; S_m – шаг микронеровностей по средней линии; a – ширину режущей кромки.

ISSN 3030-3907

В основной серии экспериментов образцы исследовались на автоматической микроскопической системе, включающей в себя кроме микроскопа с фото приставкой, пульт управления с экраном, дисплей, вычислительную машину с набором программ и цифропечатающее устройство. В исследованиях использовались две программы:

1) для определения среднестатической ширины режущей кромки;
2) для определения параметров микрорельефа лезвия.

Замеры проводились в 3 – 5 точках по длине лезвия при 500 – кратном увеличении для толщины кромки и 1000 – кратном увеличении – для параметров микрорельефа, при этом поле видимости микроскопа составляло от 160 до 380 мкм соответственно. Определялись среднестатические значения величин по 180 точкам для толщины кромки и 370 точкам – для показателей микрорельефа.

Попытка получить по результатам четырехфакторного эксперимента линейное уравнение показала, что уравнение такого вида неадекватно описывает процесс. Поэтому математическую модель влияния вышеперечисленных факторов на микрогеометрию режущей кромки представили в виде степенной функции:

$$y = b_0 \cdot t_1^{b_1} \cdot t_2^{b_2} \cdot t_3^{b_3} \cdot t_4^{b_4} \qquad (1)$$

где:

$$t_1 = \ln x_1;\ t_2 = \ln x_2$$
$$t_3 = \ln x_3;\ t_4 = \ln x_4$$

Если обозначить $ln\ x = z$, то уравнение (1) примет вид:

$z = b_0 + b_1 ln\ x_1 + b_2 ln\ x_2 + b_3 ln\ x_3 + b_4 ln\ x_4$ (2). Расчет коэффициентов этого уравнения и его статический анализ были выполнены по известным методикам [5] .

В результате обработки экспериментальных данных и приведения коэффициентов к размерному виду были получены следующие уравнения регрессии:

$$\ln y_{R\max} = 3{,}216 + 1{,}157\ln\frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}109\ln\frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}005\ln\frac{x_3}{0{,}0003} - 0{,}056\ln\frac{x_4}{55}; (3)$$

$$\ln y_{Rp} = 2{,}575 + 1{,}031\ln\frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}118\ln\frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}020\ln\frac{x_3}{0{,}0003} - 0{,}201\ln\frac{x_4}{55}; (4)$$

$$\ln y_{Ra} = 1{,}611 + 1{,}276\ln\frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}303\ln\frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}059\ln\frac{x_3}{0{,}0003} - 1{,}145\ln\frac{x_4}{55}; (5)$$

$$\ln y_{Rr} = 3{,}709 + 0{,}522\ln\frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}113\ln\frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}027\ln\frac{x_3}{0{,}0003} - 1{,}340\ln\frac{x_4}{55}; (6)$$

ISSN 3030-3907

$$\ln y_{Rs} = 5{,}617 + 0{,}457 \ln \frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}024 \ln \frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}002 \ln \frac{x_3}{0{,}0003} - 0{,}194 \ln \frac{x_4}{55}; (7)$$

$$\ln y_{R\eta} = 0{,}766 + 0{,}388 \ln \frac{x_1}{154{,}9} + 0{,}029 \ln \frac{x_2}{2{,}236} - 0{,}002 \ln \frac{x_3}{0{,}0003} - 0{,}688 \ln \frac{x_4}{55}; (8)$$

Анализ полученных уравнений показывает, что наиболее значимым фактором, влияющим на микрогеометрию режущей кромки, является зернистость шлифовального круга. Далее по степени значимости входные факторы можно расположить в следующем порядке: твердость материала ножей, твердость шлифовального круга и величина продольной подачи.

Графическая интерпретация полученных уравнений показывает, что увеличение зернистости и твердости шлифовального круга приводит к заметному увеличению всех параметров, кроме *r* и *h*. При этом возможно появление дефектов заточки – прижогов, заворотов лезвия, заусенец. Увеличение зернистости шлифовального круга от 60х10 – 6 до 400х10 – 6 м приводит к росту ширины режущей кромки на 30 – 40 %. Твердость шлифовального круга на этот параметр практически не влияет.

Все контролируемые параметры, кроме ширины режущей кромки, при увеличении исходной твердости ножей уменьшаются. Хорошие результаты показала доводка лезвия кожанным кругом, с нанесенной на него пастой ГОИ. Операция доводки позволяет уменьшить высотные и шаговые параметры микрогеометрии, снизить на 10 – 15 % ширину режущей кромки. Изменение угла заточки в диапазоне 12 – 35^0 не оказывает заметного влияния на параметры микрогеометрии ножей.

В результате проведенных экспериментов установлено, что доминирующее влияние на параметры микрогеометрии лезвии оказывают зернистость и твердость шлифовального круга. В качестве рациональных характеристик абразивного инструмента можно рекомендовать зернистость 6, 10, 12, и твердость М1 и М2. Доводка лезвия кожаными кругами позволяет существенно улучшить показатели *h* и *a*. Эта операция протекает с минимальным тепловыделением, вследствие чего происходит упрочнение обрабатываемой поверхности за счет наклепа.

Доводка по одной грани может вызвать искажение (изгиб) вершины лезвия за счет сил обработки, что особенно важно при малых углах заострения. При двухсторонней обработке геометрия улучшается.

В целом можно констатировать, что заточка лезвия абразивным инструментом при указанных выше режимах соответствует 7 – 8 квалитету точности и шероховатости поверхности R_a = 2,0–3,5 мкм. Доводкой достигается точность 5 – 6 квалитета и шероховатость R_a = 0,4 – 1,0 мкм.

ISSN 3030-3907

В последующих сериях экспериментов изучалось влияние доводки режущего инструмента и возможности использования для заточки тонких пластинчатых ножей современных абразивных материалов.

В настоящее время для заточки режущего инструмента все более широко используется эльбор, который по твердости близок к алмазу, но более теплостоек.

Особенно перспективно использование эльбора для заточки ножей, т.к. их шлифуемость из – за увеличенного содержания ванадия и хрома обычным абразивным инструментом значительно ухудшается: карбиды этих элементов имеют тот же порядок твердости, что и электро – и монокорунд. Поэтому для заточки ножей использовались также круги из эльбора ПП 250х76х16х5 ЛОЛ 16С1К7 100% производства Ленинградского абразивного объединения "Ильич".

Объектом исследования в данном разделе являлись ножевые пластины (d=0,4 мм) из стали 85ХФ, термообработанные на твердость 46–48 HRC. Угол двухсторонней заточки составлял 15^0. Заточка осуществлялось на станке модели 3Г71 кругом Э840СМ26К без СОЖ с правкой круга алмазным карандашом типа С. Притирка (доводка) фасок производилось кожаными кругами с применением пасты ГОИ. Исходные параметры заточки составляли: скорость шлифования – 30м/с; зернистость абразивного круга – 10 – 40 мкм; твердость – М1; скорость перемещения заготовки – 6 м/мин, глубина шлифова–ния – 0,08 мм.

Результаты измерения параметров микрогеометрии пластинчатых ножей представлены в табл. 2. Эти данные являются среднеариф-метическими величинами и характеризуются коэффициентами вариации: для параметров а, R_a, R_p, R_{max} – 10–12 %, для S_m – 15 – 20%.

Таблица 2.

№	a мкм	R_a мкм	R_p мкм	R_{max} мкм	S_m мкм	b	N
1	-	2,1	4,8	8,7	15,7	2,2	1,9
2	18,8	8,3	10,5	24,5	82,1	2,5	3,1
3	7,8	3,9	6,7	13,0	126,6	-0,8*	6,3*
4	12,9	5,7	9,0	19,2	127,9	1,7	3,1
5	4,3	3,2	4,5	12,9	173,4	-0,4*	5,2*

Для указанных лезвий приведены значения коэффициентов прямолинейного участка опорной кривой К и С.

Образцы, обозначенные в первом столбце таблицы под номерами 1,2,3 и т.д., получены при следующих условиях: 1 – фаска ножа, заточенная при

ISSN 3030-3907

вышеописанных условиях; 2 – лезвие того же образца; 3 – лезвие, заточенное кругом из эльбора при вышеуказанных режимах; 4 – лезвие, заточенное и доведенное по одной грани; 5 – лезвие, заточенное и доведенное по двум граням.

Данные таблицы 2. свидетельствуют, что заточка без доводки дает ширину режущий кромки а в несколько раз больше, чем у доведенного по двум граням лезвия. Это заметно при изучении микрофотографии, где темная полоса соответствует ширине режущей кромки, а микрозубцы располагаются двумя параллельными линиями. По мере выполнения доводки микрозубцы постоянно выводятся на одну линию вдоль лезвия. Между высотными параметрами микрорельефа (R_a, R_p, R_{max}) при варьировании режимов формирования лезвия имеется однозначное соответствие.

Максимальная высота микрозубцов R_{max} на лезвии в 2–2,5 раза выше, чем на фаске. Это, по нашему мнению, объясняется наложением на лезвии двух боковых микрорельефов, образуемых отдельно при шлифовании фасок.

Величина продольного шага S_m микронеровностей лезвия на фаске в 5–8 раз меньше, чем на режущей кромке. Использование доводки по одной и двум фаскам способствует увеличению S_m.

Сравнение показателей микрогеометрии образца N3 с другими образцами показывает, что эльборовая заточка по сравнению с абразивным шлифованием фасок обеспечивает получение более тонкой режущей кромки и меньшие значения параметров высотной группы.

При этом по отдельным показателям видно довольно близкое приближение к микрорельефу доведенных лезвий. Последующие эксперименты показали, что доводка граней режущей кромки после эльборовой заточки приводит к получению лезвий несущественно отличающихся (в пределах ошибки опытов) от образца N5, лезвие которого было заточено и доведено по вышеприведенным режимам.

Как указывалось в разд. 2.2, наиболее информативной с точки зрения описания расположения микрозубцов лезвия является структурная характеристика-кривая опорной поверхности. Анализ экспериментальных опорных кривых показывает, что весь диапазон изменения h представляется возможным разбить на три характерные участка. Участок 1 соответствует наиболее выступающим микрозубцам и может быть описан выражением:

$$\eta = b \cdot \varepsilon^{v} \qquad (9)$$

где b и n – постоянные коэффициенты.

ISSN 3030-3907

Микрозубцы этого участка осуществляют резание при больших значениях K_C и могут изнашиваться в периоде приработки лезвия. Этот участок практически отсутствует у доведенных лезвий.

Участок 2 охватывает наиболее многочисленную группу микрозубцов, причем при достижении некоторого сближения $e = h_1/R_{max}$ полщадь фактического контакта зависит от него линейно:

$$\eta = K\left((1 - \frac{h_1}{R_{\max}}) + C\right) \quad (10)$$

где K, C – постоянные коэффициенты.

Точка перехода криволинейного участка 1 в прямолинейный 2 соответствует моменту касания материала вершиной меньшего микрозубца. Микрозубцы участка 2 выполняют основную работу микрорезания, т.к. обладают большей прочностью и достаточной высотой. Причем, чем больший интервал занимает прямолинейный участок и чем меньше его угол наклона к горизонтали, тем более эффективно осуществляется образование начального микронадреза, т.к. микрозубцы в этом случае характеризуются большей однородностью по высоте.

Участок 3 опорной кривой характеризует небольшую часть наиболее глубоких впадин, которые при наличии касательной составляющей скорости могут не участвовать в процессе резания.

Доводка и эльборовая заточка меняют вид опорной кривой лезвия, на котором практически отсутствует первый криволинейный участок, а на втором прямолинейном участке зависимости $h = f(e)$ для таких лезвий располагаются выше, что обеспечивает большую фактическую площадь контакта при одинаковом сближении.

Коэффициенты кривой опорной поверхности (табл. 2.) меняются в широком диапазоне. Значения, близкие к оптимальным, зафиксированы для образцов N4,5.

Анализ экспериментальных данных показал последовательное снижение шероховатости режущей кромки при доводке по одной и двум граням. Так, после доводки по 2–м граням высотные параметры режущей кромки снижаются в 1,8–2,0 раза. Результаты близкие к доводке могут быть получены при использовании кругов из эльбора, что объясняется высокими режущими свойствами и твердостью нитрида бора. Особенно важно при этом формирование микрозубцов лезвия по одной линии с нулевым поперечным шагом. Эльборовое шлифование оказывается эффективнее доводки по одной грани.

ISSN 3030-3907

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы научных исследований. Под. ред. Крутова В.И. и Попова В.В. М.: Высшая школа, 1989 400с.
2. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов. - М.: Пищевая промышленность, 1978. - 312 с.
3. Чижикова Т.В., Мартынов Г.А. Перспективы повышения эксплуатационной надежности режущих инструментов в мясной промышленности (обзорная информация). -М.: АгроНИИТЭИММП,1987. -36 с.
4. Федоров В.Г., Плесконос А.К. Планирование и реализация экспериментов в пищевой промышленности.-М.:Пищевая промышленность, 1980.-240 с.
5. М.И.Амонов, Н.Р.Баракаев, Н.Ф.Уринов, И.А.Сохибов. Исследование режущей способности ножей в зависимости основных характеристик микрогеометрии лезвий // Фан ва технологиялар тараққиёти, 2021. -№2. -С. 55-61.

ISSN 3030-3907