

determine the content of main and additional filler in the formation of coatings. For statistical analysis of the results of the experiment have audited the reproducibility of experiments on the criterion Cochran. Thus determined regression coefficients, the significance of which tested by Student's test. The adequacy of the obtained model tested by the Fisher criterion. Established optimal content zirconium dioxide and carbon black furnace, which is: (ZrO₂) - 70 parts, (GMP-33) - 25 parts, ED-20 - 100 parts, hardener PEPA - 10 parts.

adhesion, protective coatings, disperse filler, mathematical planning

Одержано 07.10.13

УДК 621. 923

О.О.Ситник, канд. техн. наук, В.В.Прудченко, асп.

Кіровоградський національний технічний університет

Інтенсифікація обробки керамічних матеріалів з додатковим хімічним впливом мастильно-охолодної рідини (МОР) з різним рН

Наведені результати теоретичних та експериментальних досліджень хімічного впливу мастильно-охолодної рідини на процес алмазного шліфування змінних непероточуваних пластин із інструментальної кераміки. Встановлені властивості та наведені практичні рекомендації щодо використання технологічного середовища при алмазному шліфуванні керамічних матеріалів.

інструментальна кераміка, алмазне шліфування, тверді сплави

А.А.Сытник, В.В.Прудченко

Кировоградский национальный технический университет

Интенсификация обработки керамических материалов с дополнительным химическим влиянием смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ) с разным рН

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований химического влияния смазывающе-охлаждающей жидкости на процесс алмазного шлифования сменных неперетачиваемых пластин из инструментальной керамики. Установлены свойства и приведены практические рекомендации по применению технологической среды при алмазном шлифовании керамических материалов.

инструментальная керамика, алмазное шлифование, твердые сплавы

Одним з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки України є розроблення технологій отримання нових високоміцних сталей та чавунів для машинобудування, що зумовлюється забезпеченням необхідних для зростання національного валового продукту темпів розвитку машинобудування в Україні. Аналіз ринку чорних металів України це підтверджує [1]. Таке збільшення виробництва вказаних металів зазвичай зумовлює і збільшення обсягів їх механічної обробки. Наведене вище свідчить про те, що в Україні виникла проблема високопродуктивної обробки нових ефективних, але важкооброблюваних матеріалів, до яких відносяться поліпшені і загартовані сталі та чавуни високої міцності. Особливо це стосується обточування та профілювання фасонних поверхонь металопрокатних валків, каландрових валів, а також виробів типу "вал", що застосовуються у металопереробній та харчовій промисловості, на яких доводиться стикатися з високою твердістю (твердість по Шору С до 90 од.), обробкою по кірці та підвищеною анізотропією властивостей поверхонь, що піддаються обробці.

Останнім часом для вирішення цих проблем все більшого розповсюдження отримує різальна кераміка. Відомо, що вже в середині 80-х років у Західній Європі токарна обробка чавуну різальною керамікою складала більше 20%, а обсяги виробництва різальних керамік у вигляді змінних многогранних пластин (ЗМП) в Японії складають до 10 % і на найближчий період оцінюються до 40 % від загального обсягу вироблених інструментів. Це є наслідком того, що кераміка є високотвердим інструментальним матеріалом, який не піддається окисленню до досить високих температур, а також є нечуттєвим до хімічної взаємодії з оброблюваним матеріалом.

Для впровадження такого ефективного різального інструмента важливим є також вивчення питання якісної та продуктивної алмазної обробки таких пластин. Вкажемо, що в літературі відомості по алмазному шліфуванню інструментальної кераміки вкрай обмежені, тому нами і було приділено окрема увага цьому. Тим більше, що саме якісна обробка таких пластин є запорукою їх ефективної роботи у вигляді різального інструменту.

Технологія виготовлення змінних різальних пластин (ЗРП) із різальної кераміки передбачає значні зйоми оброблюваного матеріалу за умови одержання високої якості обробленої поверхні.

Вкажемо, що окрім чисто силового впливу ріжучої поверхні алмазного круга на поверхню керамічного виробу, важливим фактором, що визначає якість обробленої поверхні пластин, є тепловий вплив на кераміку в процесі шліфування, який може бути досить істотним. Згадане вище підвищення температур особливо небезпечно для керамік з точки зору виникнення тріщин та виколів на кромках пластин за рахунок небажаного розподілу поля напружень у багатоплощинних пластинах.

Інтенсифікація обробки і зниження собівартості може бути досягнуто за рахунок використання при шліфуванні ефективних складів технологічних середовищ - мастильно-охолоджувальних рідин (МОР). Сучасні МОР невід'ємна частина усього комплексу засобів, що забезпечують ефективну експлуатацію металообробного обладнання. На практиці умови різання значно відрізняються, то відповідно застосовується і більше число МОР, що штучно подаються в зону різання. Тому питання про призначення, класифікацію та фізико-хімічні основи дії МОР потребують особливої уваги.

Головною вимогою до МОР є забезпечення підвищення стійкості ріжучого інструменту та якості обробленої поверхні при заданих параметрах точності. Виконання цієї вимоги призводить до зниження вартості металообробки внаслідок зменшення витрат на ріжучий інструмент, скорочення браку та простоїв обладнання, пов'язаних із заміною інструменту. В залежності від умов обробки МОР повинні забезпечувати змащувальну, охолоджуючу, диспергуючу або миючу дію. Однак в більшості випадків необхідно забезпечити декілька ефектів одночасно.

МОР призначені для змащування поверхні тертя, охолодження ріжучого інструменту та оброблюваної заготовки, полегшення процесу деформування металу, своєчасне видалення із зони різання продуктів обробки, а також для тимчасового захисту обладнання та виробів від корозії. Завдяки цьому МОР в значній мірі визначають економічність та надійність роботи багатьох одиниць металорізального обладнання, а саме: збільшують стійкість металорізального інструменту, покращують якість виробів, знижують сили різання та необхідну потужність.

Застосування мастильно-охолоджувальної рідини знижує тертя та температуру в зоні контакту шліфувального круга з оброблюваною деталлю, поліпшує відведення тепла та видалення відходів шліфування з зони різання, внаслідок чого зменшується затуплення, засалювання та знос шліфувального круга, підвищується продуктивність та якість обробки.

В основу методики лабораторних досліджень був покладений принцип вивчення активації стираючого впливу в зоні контакту “оброблюваний матеріал – алмазозносний матеріал”. Характерною особливістю методики є те, що вона дозволяє визначити склади МОР, які навіть в умовах невисоких тисків і швидкостей сприяє зниженню зносу кругів.

Під час проведення лабораторних і виробничих випробувань використовувались зразки алмазозносного шару з характеристиками: АС4 100/80 МА – В1-13 – 100% виробництва ІНМ НАН України, які показали [2] найкращі результати при алмазній обробці безвольфрамових твердих сплавів.

Встановлено, що для обробки оксидної кераміки В013 мають перевагу лужні та нейтральні склади і малоефективні кислотні. Оксидно-карбідна кераміка В0К60 переважно повинна оброблятися або в кислотних, або в лужних середовищах. Нейтральні склади з рН = 8 не забезпечують великого зйому. Надмірне залуговування МОР не приводить до збільшенню зйому і різко підвищує знос алмазозносного шару.

Для підтвердження даних висновків вивчена працездатність алмазних кругів 12А2-45° 150 x 10 x 32 АС4 100/80 В1-13 – 100% при шліфуванні кераміки В013 в різних складах МОР. Режим обробки: $V_{кр}=15$ м/с; $S_{прод}=0.3$ м/хв; $S_{поп}=0.25$ мм/подв.хід.

Дані приведені в табл. 1.

Таблиця 1- Вплив водного складу МОР на показники процесу шліфування кераміки марки В013

№ п/п	Склад МОР		Водневий показник МОР, рН	Ефективна потужність шліфування, кВт	Відносна витрата алмазів, мг/г
	Компоненти	Вміст, мас.%			
1	Сірнокислий амоній	1,0	7	0,25	1,70
2	Натрій фосфорно-кислий двоаміщений Нітрит натрію	2,5 0,5	8	0,20	1,27
3	Вода	100	9	0,30	1,1
4	Кальцінована сода	3,0	10	0,25	3,71

Із даних табл. 1 видно, що із зростанням водневого показника МОР знос кругів при шліфуванні кераміки марки В013 знижується. Виняток складають водні розчини кальцінованої соди, застосування яких недоцільно із-за підвищеного зносу кругів на органічних зв'язках.

На підставі одержаних результатів були досліджені склади МОР на основі розчинів синтетичних концентратів.

Оброблялись змінні різальні пластини кераміки В0К71 форми 03111-120408 по ГОСТ 25003-81. Як інструмент використовувався алмазний круг 6А2 350 АС4 80/60 В1-01 – 100%. Обробка здійснювалась на верстатах моделі МШ289 на таких режимах: швидкість різання – 17 м/с, тиск шліфуємих заготовок до ріжучої поверхні круга – 6МПа, тривалість циклу обробки однієї пластини 55 секунд (згідно з технологічним процесом) [3].

Досліджувались такі розчини синтетичних концентратів МОР виробництва ВО «МАСМА»:

- 3%-ний розчин «Аквол-10 М» рН 8-10;
- 3%-ний розчин «Аквол-11» рН 9;
- 2%-ний розчин «Сінхо-2М» рН 8-10;
- 2,5%-ний розчин «Аквол-15» рН 9;
- 2%-ний розчин «Карбомол-С1» рН 9,0-9,5.

Для оцінки ефективності МОР приймалися до уваги показники:

- шорсткість обробленої поверхні;
- наявність викришування після обробки;
- частота правки кругів;
- знос кругів;
- антикорозійні властивості рідини.

В результаті випробувань МОР на основі розчинів синтетичних концентратів, проведених у виробничих умовах, виявлено, що для виробничого використання на операціях алмазного шліфування ріжучої кераміки, крім водних розчинів, можливо рекомендувати 2%-ний розчин “Карбомол-С1” (рН 9,0...9,5).

Список літератури

1. Шейко А.Н. Черные металлы: Украина, производство // Металл. – 2001. - № 7. – С. 40 – 45.
2. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента.-М.: Машиностроение, 1989.
3. Работоспособность алмазных секторных кругов при шлифовании многогранных пластин /В.И. Лавриненко и др./ Сверхтвердые материалы.-1986- №2.

A. Sitnik, V.Prudchenko

Kirovograd national technical university

Intensification processing of ceramic materials with additional chemical effect of cooling lubricant (coolant) with different pH

The aim of the article is physical-chemical cooling liquid influence on the cutting process under glazier's diamond processing of tool-making ceramics.

Structures of modern lubrication-cooling liquids have been studied. Cutting conditions at mechanic processing of cutting ceramics are defined. Methods of laboratory research of technological medium influence on glazier's diamond wear and tear diminution are presented. The research of glazier's diamond efficiency at different tool-making materials grinding has been conducted. Efficiency estimation of lubrication-cooling liquid use at glazier's diamond processing has been conducted.

There are recommendations on the choice of synthetic lubrication-cooling liquids during cutting ceramics processing.

diamond polishing, instrumental ceramics, hard-facing alloys

Одержано 11.11.13