

УДК 621.9.048.4

О. Ф. Сіса, доц., канд. техн. наук, В.В. Пукалов, доц., канд. техн. наук, В.В. Свяцький, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна, E-mail: sisaoleh@gmail.com

Розмірна обробка електричною дугою бічної поверхні напрямного ролика з композиційного матеріалу на основі реліту

Виконано обґрунтування технологічної схеми формоутворення зовнішньої бічної поверхні напрямного ролика, способом розмірної обробки електричною дугою з урахуванням особливостей фізичних механізмів їх утворення та гідродинамічних явищ в міжелектродному проміжку. Встановлені аналітичні зв'язки технологічних характеристик процесу розмірної обробки електричною дугою твердого сплаву «Реліт» з режимами обробки і геометричними параметрами.

електрична дуга, ролик, твердий сплав, реліт, технологія, обладнання

О. Ф. Сіса, доц., канд. техн. наук, В.В. Пукалов, доц., канд. техн. наук, В.В. Свяцький, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, г. Кропивницький, Украина

Размерная обработка электрической дугой боковой поверхности направляющего ролика с композиционного материала релит

Выполнено обоснование технологической схемы формообразования внешней боковой поверхности направляющего ролика, способом размерной обработки электрической дугой с учетом особенностей физического механизма образования и гидродинамических явлений в межэлектродном промежутке. Установлены аналитические связи технологических характеристик процесса размерной обработки электрической дугой твердого сплава «Релит» с режимами обработки и геометрическими параметрами.

электрическая дуга, ролик, твёрдый сплав, релит, технология, оборудование

Постановка проблеми. Напрявні ролики у ввідних роликів коробках дрібносортових дротяних станів експлуатуються в складних напружених і температурних умовах, при цьому плінуть постійні і циклічні термічні напруження, які виникають при багатократному нагріванні в процесі експлуатації. Вплив стаціонарного і нестационарного теплового режиму приводе до значної зміни структури і властивостей матеріалу. В результаті відбувається загальне розміцнення матеріалу, а значить зношування ролика, тому особлива увага приділяється матеріалам наплавлення поверхневого шару, а також способам їх обробки. Проблема зумовлена, необхідністю знімання доволі великого припуску (до 2 мм) важкооброблюваного композиційного матеріалу, що має підвищену твердість, специфікою технології обробки бічної поверхні ролика.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним напрямленням підвищення зносостійкості поверхневих шарів є нанесення високоміцних зносостійких матеріалів. При наплавленні міцної зносостійкої поверхні тривалість роботи напрямних роликів коробок дрібно сортових дротяних станів збільшується у 3...5 рази. Для наплавлення роликів застосовується наплавочний порошковий дріт ВЕЛТЕК-620,

Нп-70Х5Г3М3СФР, наплавочний композиційний порошок ПС-12НВК-01, який складається з суміші порошків карбіду вольфраму (35 % по масі) і порошка ПГ-10Н-01 (65 % по масі), забезпечуючи твердість наплавленого металу HRC 62...65, також реліту.

Реліт уявляє собою евтектичний сплав моно - і полукарбіду вольфраму WC+W₂C (20...22 % WC + 78...80 % W₂C) [1], який має високу зносостійкість. Застосовують у якості наплавочної присадки – стрічковий реліт для формування зносостійкої поверхні. Стрічковий реліт – пруток плоского перерізу з оселедцем розкислюючих, легуючих і флюсостворюючих компонентів, а також часток карбідів вольфраму (реліту) при мікротвердості HV 2000...2200, який отриманий подрібненням зливків. Основними способами отримання зносостійкого покриття з використанням стрічкового реліту є аргонодугова, плазмова, плазмово-порошкове і ацетиленно-кисневе наплавлення. В металі який наплавляється відсутні пори, тріщини та інші дефекти. Стрічковий реліт добре тече по поверхні яка наплавляється, що забезпечує формування зносостійкого шару.

При виконанні механічної обробки наплавлених деталей напрямних роликів, окрім поліпшення обробки, необхідно вирішувати дві задачі:

- швидко продуктивне видалення великих припусків, яке визвано нерівностями і похибками форми після наплавлення;
- швидке підвищення точності і якості обробки поверхонь на чистових операціях після чорнових.

Обробка високоміцних матеріалів різанням характеризується малою пластичною деформацією, відсутністю наросту на ріжучій частині інструменту, низької теплопровідністю, підвищенням температури в зоні різання, підвищення витираючої здібності, яка обумовлена наявністю карбідних включень. Ці частки діють на інструмент подібно абразиву і призводять до збільшенню зносу інструменту.

В якості зносостійкої складової композиційного сплаву реліт застосовують литі карбіди вольфраму. Як відомо, що найменшою оброблюваністю різанням мають вольфрам і його сплави. Вагомий вплив оказує на оброблюваність – теплофізичні властивості вольфраму. Низький коефіцієнт теплового розширення призведе до появи невеликої величини теплового розширення в зоні різання, а величина об'ємної теплоємності досягає 69...75% об'ємної теплоємності сталі. Тому вольфрам нагрівається швидше, аніж сталь і температура обробки деталі, стружки і різця вище, аніж при різанні сталі. Час роботи ріжучого інструмента дуже обмежено і не перевищує декількох хвилин.

Дослідження [2] показали, що при точінні покриттів, які наплавлені порошковими дротами, або композиційними сплавами реліт, найбільш перспективним є інструмент, який оснащений пластинами ПСТМ кіборит або томал-10, де стійкість складає 20...25 хвилин при твердості наплавленого металу до HRC 60...65 з продуктивністю 5...10 мм³/хв для шорсткості поверхні Ra=1,25...2,5 мкм при режимах різання: швидкості обертання V=24...36 м/с; подачі S=0,1...0,2 мм/об; глибини різання t=0,1...0,2 мм.

Оброблюваність реліту можливо підвищити застосовуючи різання з підігрівом до T=300...400 °С, також підвищується стійкість різців, але при цьому відбувається виривання часток вольфраму з матричного матеріалу, крім цього локалізація нагрівання на окремих ділянках викликає великі залишкові напруження.

Основними факторами, які утруднюють обробку реліту, є висока хрупкість, твердість, теплостійкість і абразивний вплив на інструмент.

Оброблюваність реліту шліфуванням [3] більш низька в порівнянні з обробкою жароміцних і титанових сплавів. Напрямні ролики дрібносортових дротяних станів, які наплавлені релітом шліфуються алмазним шліфуванням. При обробці одного ролика витрачається декілька алмазних кругів. З'являються похибки форми поверхні для усунення якої необхідне вигладжування, що призведе до великих втрат часу і збільшенню алмазних кругів.

Шліфування – динамічний процес фізико-хімічного впливу на поверхневий шар деталі з термопружньопластичними деформаціями.

За час обробки ролик сприймає велику кількість силових і температурних імпульсів, при цьому температура нагрівання може досягати 500...600 °С, а амплітудні коливання змінюються в межах від 0,5...2 і до 10...20 мкм, тому поверхня шліфування знаходиться у складному напруженому стані. Шліфування включає дві технологічні операції: попередню (чорнову) обробку з застосуванням інструменту форми 1А1 високоміцних марок алмазів марок АС15 або АС20 зернистістю 250/200 і шліфуванням на глибину $t=0,2...0,3$ мм; кінцеву (чистову) обробку з застосуванням інструменту із алмазів марки АС6 зернистістю 125/100 і шліфуванням на глибину $t=0,05...0,1$ мм. Продуктивність шліфування в порівнянні з точінням пластинами ПСТМ кіборит або томал-10 зменшується 8-12 разів.

Зі зміною хвилястості робочого профілю круга і затупленням абразивних зерен змінюється деформування зовнішніх наплавлених шарів ролика, що впливає на інтенсивність теплоутворення і розвиток дифузійних окислювальних процесів. З підвищенням температури збільшується швидкість структурних змін і рухомість дислокацій. Крім цього процес шліфування характеризується великим тиском на ролик (до 350Н), а глибина шару деформування досягає 1 мм з залишковим напруженням до 400 МПа.

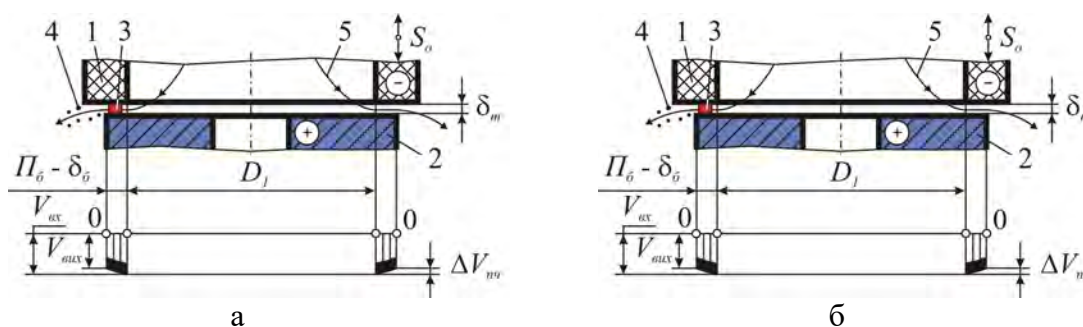
На заключних операціях механічної обробки при шліфуванні не тільки втрачається ефект зміцнення поверхневого шару, але і виникають додаткові дефекти (тріщини, прожоги і т.п.), які є джерелом руйнування деталей.

Одним з шляхів зниження трудомісткості, збільшення продуктивності і усунення недоліків є застосування електрофізичних, або електрохімічних способів обробки, що дозволяє підвищити якість обробки, збільшити стійкість деталі, значно розширити можливості обробки. Тому необхідно виготовляти зовнішній контур бічної поверхні катка, застосовуючи технології які будуть альтернативними обробці різанням.

За роботами [4,5,6,7,8] відомий спосіб розмірної обробки металів електричною дугою (РОД), при якому енергія підводиться в зону обробки безперервно. Завдяки цьому, а також тому, що спосіб дозволяє вводити в зону обробки великі потужності електричного струму, даний спосіб володіє високою продуктивністю обробки. Так, за даними роботи [5] продуктивність обробки круглого отвору діаметром 30 мм (площа обробки 706 мм²) в матеріалі сталь 45 при силі струму $I=1000$ А, досягає 27300 мм³/хв при $Ra = 6,3$ мкм та глибині зони термічного впливу в межах кількох сотих долей міліметра. Однак, впровадження у виробництво процесу РОД напрямних роликів дрібносортових дротяних станів стримується відсутністю експериментальних даних про взаємозв'язок технологічних характеристик даного процесу з електричним і електродинамічним режимами обробки та геометричними параметрами зовнішньої бічної поверхні, яка оброблюється. Проблема ще більш загострюється при отриманні бічної поверхні з визначеною шорсткістю та механічними властивостями. Тому розробка технології і обладнання способу РОД для отримання зовнішньої бічної поверхні напрямних роликів дрібносортових дротяних станів є актуальною.

Постановка завдання. Таким чином, метою досліджень є розробка технології та обладнання способу РОД напрямних роликів дрібносортових дротяних станів, як вискоєфективної альтернативи традиційним способам їх обробки.

Виклад основного матеріалу. В якості технологічної схеми формоутворення вибрана схема за принципом прошивання-копіювання. Обробку здійснювали з використанням графітового електрода-інструмента (ЕІ, марка МПГ-7) при вибраній технологічній схемі формоутворення з прокачуванням органічного середовища в торцевому міжелектродному зазорі (МЕЗ) під технологічним тиском, за напрямком від периферії до центру електрода-інструмента (рис.1). Предметом дослідження були такі технологічні характеристики: продуктивність обробки M , мм³/хв; питома продуктивність обробки M_a , мм³/А·хв; питома витрата електроенергії a , кВт·год/кг; бічний зовнішній МЕЗ δ , мм; відносний лінійний знос ЕІ γ , %; шорсткість обробленої поверхні R_a , мкм. Будівництво математичних моделей технологічних характеристик процесу РОД сплаву реліт здійснювалось з застосуванням математичних методів планування експериментів, зокрема плану 2⁴⁻¹. На підставі апріорної інформації були відібрані фактори, що визначають режими обробки (сила технологічного струму I , А; статичний тиск робочої рідини на вході в міжелектродний зазор P_{cm} , МПа) та фактори, що визначають геометричні параметри обробки (площа обробки F , мм²; напруга горіння електричної дуги U , В).



а – початкова фаза обробки; б – проміжна фаза обробки (1 – графітовий ЕІ; 2 – заготовка; 3 – електрична дуга; 4 – продукти ерозії; 5 – гідродинамічний потік)

Рисунок 1 – Технологічна схема формоутворення та епюри швидкостей потоку в торцевому МЕЗ

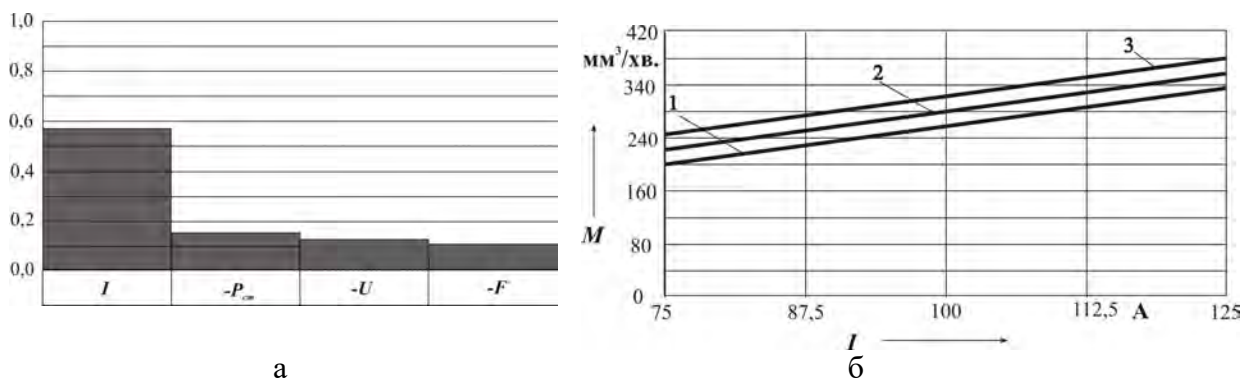
Таблиця 1 – Поліноміальні математичні моделі технологічних характеристик процесу РОД зразків наплавлених релітом

Математична модель	Масштабні співвідношення факторів
Уніполярна РОД бічної поверхні зразка за формулою «графітовий ЕІ – реліт» з використанням способу прямого прокачування	
$M = 290,88 + 65,88x_1 - 20,63x_2 - 14,13x_4 - 13,63x_3$	$x_1 = (X_1 - 100) / 25$ $x_2 = (X_2 - 1,25) / 0,25$ $x_3 = (X_3 - 120) / 40$ $x_4 = (X_4 - 30) / 5$
$M_a = 2,93 - 0,245x_2 - 0,17x_3 - 0,158x_4 - 0,073x_1$	
$a = 11,81 + 2,446x_4 + 0,88x_2 + 0,484x_3 + 0,124x_1$	
$R_a = 14,625 + 2,5x_1 - 2x_2 + 0,875x_4 + 0,375x_3$	
$\delta_{\sigma} = 0,0425 + 0,00625x_4 - 0,005x_3 + 0,00375x_1$	
$\gamma_{л} = 5,849 + 0,596x_3 - 0,211x_2 + 0,109x_4 - 0,004x_1$	
де: $X_1 \rightarrow I$, А; $X_2 \rightarrow P_{cm}$, МПа; $X_3 \rightarrow F$, мм ² ; $X_4 \rightarrow U$, В	

Усі фактори задовольняють умови керованості, операціональності та однозначності. Інші параметри процесу РОД були зафіксовані на постійному рівні: робоча рідина – органічне середовище; полярність обробки – пряма; матеріал електрода-інструмента – електроерозійний графіт марки МПГ-7.

В рамках експерименту : продуктивність M процесу РОД сплаву реліт змінювалась в межах від 189 до 363 мм³/хв.; питома продуктивність обробки M_a – від 2,52 до 3,92 мм³/А·хв; питома витрата електроенергії a – 7,18 до 14,98 кВт·год/кг; шорсткість обробленої поверхні Ra – 10 до 20 мкм; бічний зовнішній МЕЗ δ – 0,025 до 0,060мм; відносний лінійний знос ЕІ γ – 5,01 до 6,85 %.

Із аналізу моделі (рис.2) випливає, що на продуктивність обробки M найбільш впливає сила технологічного струму, із підвищенням якої продуктивність збільшується. Отже силу струму слід визначити головним керуючим фактором, а даний факт свідчить про теплову природу процесу РОД. Вплив статичного тиску P_{cm} робочої рідини на вході потоку у міжелектродний зазор на продуктивність обробки M значно менший, але має суттєве значення, з його підвищенням продуктивність буде зменшуватись. Вплив напруги горіння електричної дуги U приблизно у 0,68 рази менше в порівнянні з статичним тиском P_{cm} робочої рідини на вході потоку у міжелектродний зазор, але має істотне значення, з підвищенням U продуктивність обробки M зменшується. Останнє пояснюється зростанням температури електричної дуги у зв'язку зі стисненням її більш динамічним потоком робочої рідини. Вплив площі обробки F на продуктивність обробки M має значення, з підвищенням F продуктивність M знижується. Це дозволяє застосовувати спосіб РОД для обробки напрямних роликів дрібносортових дротяних станів.

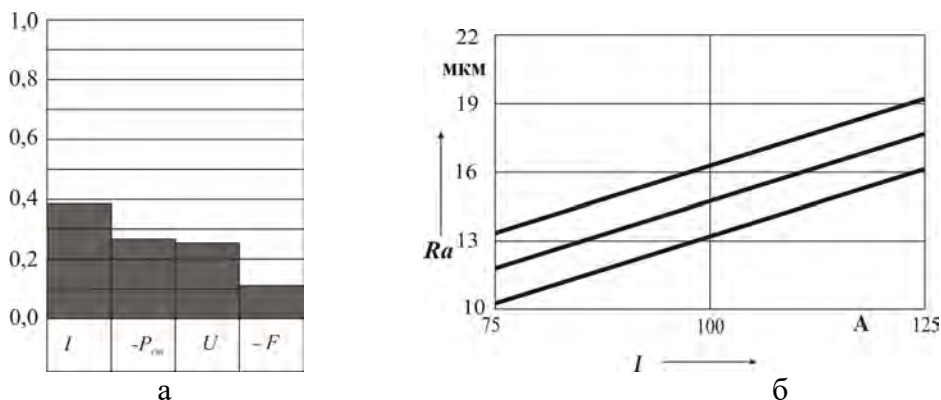


а – ступінь впливу змінних факторів; б – залежність M від I ; 1 – $P_{cm} = 1,5$ МПа;
2 – $P_{cm} = 1,25$ МПа; 3 – $P_{cm} = 1,0$ МПа

Рисунок 2 – Продуктивність M РОД бічної поверхні зразка за формулою “графітовий ЕІ- «Реліт»” з використанням способу прямого прокачування

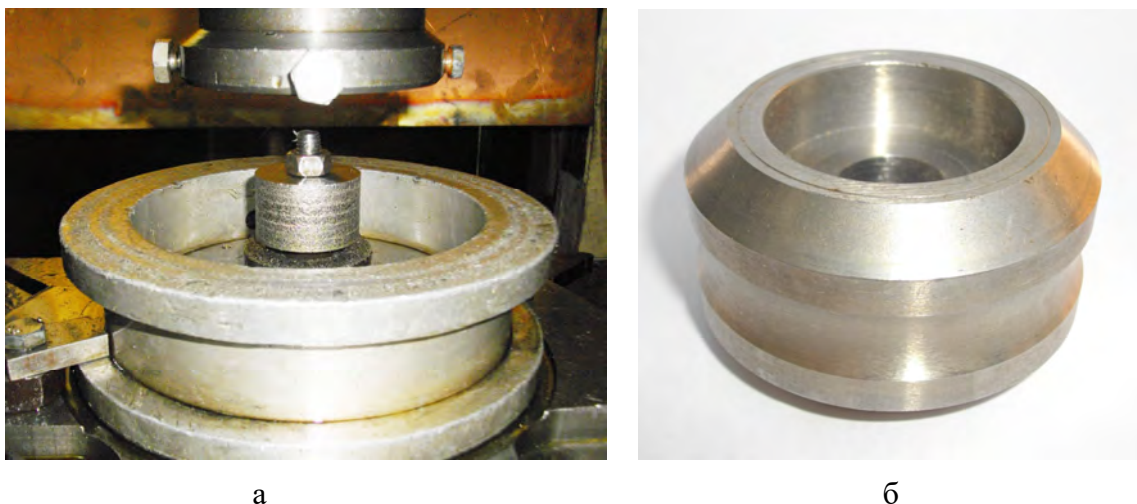
Із моделі та (рис. 3) виходить, що шорсткість обробленої поверхні Ra в повній мірі визначається силою технологічного струму I (ступінь впливу – 43,5 %) та залежить від статичного тиску P_{cm} , а також напруги горіння електричної дуги U . Із підвищенням I шорсткість поверхні підвищується. Отже, сила технологічного струму I по відношенню до шорсткості обробленої поверхні Ra є головним керуючим фактором. Причому, чим менша сила технологічного струму, тим більша імовірність утворення лунок. При виконаних експериментальних дослідженнях шорсткість вимірювалась на периферійній частині торцевої поверхні зразка. В умовах експерименту вона

змінювалася у межах від Ra –10 до 20 мкм. За результатами металографічних досліджень мікротріщин у поверхневому шарі зразка після РОД не виявлено.



а – ступінь впливу змінних факторів; б – залежність Ra від I ; 1 – $P_{cm} = 1,5$ МПа;
2 – $P_{cm} = 1,25$ МПа; 3 – $P_{cm} = 1,0$ МПа

Рисунок 3 – Шорсткість обробленої поверхні Ra РОД бічної поверхні зразка за формулою “графітовий ЕІ- «Реліт»” з використанням способу прямого прокачування



а – обробка заготовки ролика на електроерозійному верстаті моделі "Дуга-8Г"
графітовим ЕІ ($I = 125$ А, $P_{cm} = 1,0$ МПа, $F = 160$ мм², $U = 25$ В);
б – напрямний ролик дрібносортового дротяного стану ($d = 52$ мм, $h = 30$ мм)

Рисунок 4 – Випробування способу РОД напрямного ролика дрібносортового дротяного стану

Обробку бічної поверхні, а саме фасонної циліндричної калібруючої напрямної (рис 4, б), здійснювали графітовим ЕІ марки МПГ-7 при наступному режимі обробки: сила технологічного струму $I = 125$ А, напруга на дузі $U = 25$ В, статичний тиск органічної робочої рідини на вході потоку в міжелектродний зазор $P_{cm} = 1,0$ МПа, площа обробки $F = 160$ мм², полярність обробки пряма (заготовка «мінус»), спосіб прокачування рідини крізь торцевий міжелектродний зазор – пряма (від центра до периферії отвору заготовки). В результаті обробки напрямного ролика дрібносортового дротяного стану наплавленого релітом, була зафіксована продуктивність обробки $M = 380$ мм³/хв., що в 1,4...2,6 разів перевищує продуктивність шліфування алмазними кругами.

Висновки. В результаті аналізу сучасних методів обробки напрямних роликів дрібносортового дротяного стану показано, що найбільш продуктивним, є спосіб РОД в умовах уніполярного режиму. Шляхом математичного моделювання, встановлено аналітичні зв'язки та досліджено вплив фізико-технологічних факторів, що обумовлюють режим обробки (силу струму, статичний тиск рідини, частоту зміни полярності обробки), та геометричні параметри на технологічні характеристики процесу. Отримані моделі дозволяють керувати продуктивністю та питомою продуктивністю обробки, питомою витратою електроенергії, якістю та точністю обробленої поверхні, прогнозувати та оптимізувати дані характеристики.

Таким чином, експериментально доведена доцільність використання способу РОД для високопродуктивної обробки напрямних роликів роликів коробок дрібносортового дротяного стану, що вимагає відповідно невеликих капіталовкладень в обладнання і технологію, забезпечить швидку окупність за рахунок значного збільшення строку служби ролика, призведе до помітної економії коштів на будь-якому виробництві виготовлення напрямних роликів роликів коробок дрібносортового дротяного стану.

Список літератури

1. Вайнерман А.Е. Аргонодуговая наплавка порошков на основе карбида вольфрама на сталь для получения износостойких покрытий [Текст] / А.Е. Вайнерман, Н.В.Беляев // Вопросы материаловедения. – 2002. – №2. – С.43–46.
2. Коган Б.И. Прогрессивные режущие материалы для токарной обработки восстанавливаемых поверхностей деталей машин [Текст]/ Б.И. Коган // Вестник государственного технического университета. – 2013. – №1. – С. 58–64.
3. Ткаченко В. П. Алмазная обработка твердого сплава «Релит» [Текст] / В.П Ткаченко, В.И. Свицерский, В.И. Новиков // Вісник Інженерної Академії України. – Київ, 2000. – Спец. випуск. С. 212–214.
4. Носуленко В. И. Размерная обработка металлов электрической дугой [Текст] / В. И. Носуленко // Электронная обработка материалов. – 2005. – № 1. – С. 8–17.
5. Боков В.М. Механизм формообразования плоских поверхностей электрической дугой [Текст] / В.М. Боков, О.Ф. Сіса, В.Я. Мирзак // Электронная обработка материалов. – 2018. – Т. 54 (3). – С. 53–63. DOI: 10.5281/zenodo.1297935
6. Боков В. М. Розмірне формоутворення поверхонь електричною дугою [Текст] / В.М. Боков. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс-ЛТД», 2002. – 300 с.
7. Боков В. М. Оброблюваність матеріалів електричною дугою: монографія [Текст] / В.М. Боков, О.Ф. Сіса. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2013. – 172 с.
8. Сіса, О. Ф. Розмірна обробка електричною дугою бічної поверхні твердосплавного прокатного валка [Текст] / О. Ф. Сіса // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. - Кіровоград: КНТУ, 2014. – Вип. 44. – С. 153–159.

Referencis

1. Vaynerman, A.Ye. & Belyaev, N.V. (2002). Argonodugovaya naplavka poroshkov na osnove karbida volframa na stal dlya polucheniya iznosostoykikh pokrytiy [Argon-arc surfacing of powders based on tungsten carbide on steel for the production of wear-resistant coatings]. *Voprosy materialovedeniya – Problems of Materials Science*, 2, 43-46.
2. Kogan, B.I. (2013). Progressivnye rezhushchie materialy dlya tokarnoy obrabotki vosstanavlivaemykh poverkhnostey detaley mashin [Прогрессивные режущие материалы для токарной обработки восстанавливаемых поверхностей деталей машин]. *Vestnik gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Bulletin of the State Technical University*, 1, 58-64.
3. Tkachenko, V. P., Sviderskiy, V.I. & Novikov, V.I. (2000). Almaznaya obrabotka tverdogo splava «Relit» [Алмазная обработка твердого сплава «Релит»]. *Visnik Inzhenernoї Akademii Ukraini – Bulletin of the Engineering Academy of Ukraine*, 212-214.
4. Nosulenko, V. I. (2005). Razmernaya obrabotka metallov elektricheskoy dugoy [Dimensional treatment of metals by electric arc]. *Elektronnaya obrabotka materialov – Electronic material processing*, 1, 8-17.

5. Bokov, V.M., Sisa, O.F. & Mirzak V.Ya. (2018). Mekhanizm formoobrazovaniya ploskikh poverkhnostey elektricheskoy dugoy [Mechanism for the formation of plane surfaces by electric arc]. *Elektronnaya obrabotka materialov – Electronic material processing*, Vol. 54 (3), 53-63. DOI: 10.5281/zenodo.1297935.
6. Bokov, V.M. (2002). *Rozmirne formoutvorennja poverkhonj elektrychnoju dughoju [Dimensional shaping of surfaces by electric arc]*. Kirovograd: Polighrafichno-vydavnychyj centr TOV «Imeks-LTD».
7. Bokov, V.M. & Sisa, O.F. (2013). *Obrobljuvanistj materialiv elektrychnoju dughoju: monohrafija [Machining of materials by electric arc]*. Kirovograd: Polighrafichno-vydavnychyj centr TOV «Imeks – LTD».
8. Sisa, O. F. (2014). Rozmirna obrobka elektrychnoju dughoju bichnoji poverkhni tverdosplavnogho prokatnogho valka [The dimensional processing of hard-alloy forming roll side surface by the electric arc]. *Zaghaljnoderzhavnyj mizhvidomchyj naukovo-tehnicnyj zbirnyk. Konstrujuvannja, vyrobnyctvo ta ekspluatacija siljskoghospodarsjkykh mashyn – National Interagency Scientific and Technical Collection of Works. Design, Production and Exploitation of Agricultural Machines*, 44, 153-159.

Oleh Sisa, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Viktor Pukalov, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Volodymyr Sviatskyi, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Dimensional Treatment by an Electric Arc of the Lateral Surface of a Guide Roller From a Composite Material Based on Relit

The article is dedicated to development of technology and equipment of rough machining method by electric arc of a guide roller side surface, as high performance alternative to traditional methods of rough machining.

During operation, the damage to the surface of the hard alloys guide roller caliber occurs by abrasion and chipping of carbide particles. The development of net shaped roll marks occurs by the occurrence of hotbeds of accelerated cluster abrasion and chipping of smaller particles with subsequent growth of these areas and unification in a closed net shaped roll marks. The turned out particles of hard alloy leave the machining marks on the wire, in such a worn the hard alloy rolling roller does not meet the specified dimensions and it is reground to a smaller diameter by grinding of diamond tool on the rough machining stage. It is proposed on the stage of rough machining to remove the worn-out profile of a guide roller side surface with help of dimensional electric arc, which allows you to remove big allowances of material at the lowest treatment costs. It is suggested to get the lateral surface by dimensional electric arc with a given roughness of $Ra = 10..20\text{mkm}$, which allows you to take great allowances material at the lowest cost processing time. In this case, the processing cycle of hard alloy side surface decreased of 1,4...2,6 times.

The justification of technical scheme of forming the guide roller side surface by electric arc sizing method is done taking into account features of physical formatting mechanism and hydrodynamic phenomena in the electrode gap. The analytical communication of technological characteristics of rough machining process by electric arc made of composite material, based on relit, with the modes of processing and geometric parameters are established. The obtained models allow to control the productivity and specific productivity, specific electricity consumption, quality and surface accuracy which is processed, predicted and optimized given characteristics. A technical solution is proposed that allows to expand the technological possibilities of processing the guide roller.

electric arc, roller, firm alloy, relit, technology, equipment

Одержано (Received) 22.05.2018