

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

На правах рукопису
УДК 621.787.4

СКАЛЬКО Микола Сергійович

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОРІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ОБРОБЛЮВАННЯМ
ТОРЦОВИМИ МЕХАНІЧНИМИ ЩІТКАМИ

Спеціальність 05.02.08 - Технологія машинобудування

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата технічних наук

Київ - 1996

Дисертація є рукописом.

Робота виконана на кафедрі "Технологія машинобудування" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" і в Державному проєктно-конструкторському інституті конвейєробудування м.Львова.

- Науковий керівник: - заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор ГАВРИШ А.П.
- Науковий консультант - доктор технічних наук, професор КИРИЧОК П.О.
- Офіційні опоненти - академік АІН України, доктор технічних наук, професор БОНДАРЕНКО Л.І.
- кандидат технічних наук, доцент МАЛАФЄВ Ю.М.

Провідне підприємство ВАТ "Львівський завод Автонавантажувач"

Захист дисертації відбудеться "17" червня 1996 р. о 15.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої Ради Д.01.02.09 в Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут" за адресою:

252056, м.Київ - 56, проспект Перемоги, 37
учбовий корпус I , ауд.214

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці НТУУ "Київський політехнічний інститут".

Автореферат розісланий "___" травня 1996р.

Вчений секретар
спеціалізованої Ради
Д 01.02.09.,
доктор технічних наук,
професор

РАВСЬКА Н.С.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00740528 (Q)

АНОТАЦІЯ

Дисертаційна робота присвячена проблемі підвищення довговічності деталей машин оброблюванням торцевими механічними щітками.

Метою дисертаційної роботи є комплексне теоретико-експериментальне дослідження процесу оброблювання поверхонь виробів із різних матеріалів торцевими механічними щітками і на цій основі встановлення науково обґрунтованих рекомендацій по технологічному забезпеченню потрібної якості і експлуатаційних властивостей поверхонь виробів.

В роботі вирішені наступні завдання:

- з метою досягнення якісних поверхонь після оброблювання торцевими щітками досліджено характер і нерівномірність її впливу по ширині оброблювання;
- досліджено кінематику торцевої щітки при взаємодії її з оброблюваною поверхнею;
- знайдено шляхи інтенсифікації процесу очистки і згладжу-ючо-зміцнюючого оброблювання;
- досліджено теплові процеси в зоні оброблювання поверхні щітками і встановлено закономірності їх виникнення;
- в якості силового параметру досліджено витрати енергії на роботу торцевих щіток при їх експлуатації;
- досліджено вплив основних технологічних факторів процесу оброблювання щітками на якість поверхонь і поверхневих шарів виробів;
- розроблено комплекс нових високопродуктивних конструкцій торцевих механічних щіток і отримані оптимальні режими їх використання для досягнення заданої якості оброблюваних поверхонь.

А В Т О Р З А Х И Щ А Є:

- оптимальні геометричні параметри нових досконалих щіток для оброблювання поверхонь різної складності і з різних матеріалів;

- методику дослідження торцових щіток;
- кінематику торцових щіток при взаємодії їх з плоскою поверхнею;
- технологічну схему оброблювання поверхонь торцовими щітками по ширині проходу;
- інтенсифікацію технологічного процесу оброблювання поверхонь торцовими щітками;
- закономірності і причини виникнення теплоти в зоні оброблювання і залежність її величини від технологічних факторів оброблювання;
- залежність впливу технологічних факторів процесу оброблювання щітками на витрати енергії;
- залежності впливу технологічних режимів оброблювання щітками на величину шорсткості поверхонь, а також їх вплив на якість поверхневих шарів виробів;
- нові високопродуктивні конструкції торцових щіток і їх оптимальні режими оброблювання зв'язані з оздоблювальними і очисними роботами поверхонь від шкідливих покриттів.

ОСНОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ. В сучасних умовах розвитку народного господарства основна роль відводиться машинобудуванню. Для забезпечення конкурентоздатності нові машини повинні бути надійними і довговічними в роботі, а також із стабільними експлуатаційними показниками. Вирішення цих задач може бути досягнуто за рахунок нових технологічних процесів, зокрема, механічних оброблюванням торцовими щітками.

Існуючі методи оброблювання деталей машин мають визначені недоліки. Так створення наклепу поверхневого шару деталей оброблюванням дрібом пов'язано з великими затратами на виготовлення пристроїв і експлуатаційними витратами. Оброблювання циліндричними щітками, щітками з ударними елементами не задовільняють параметрам якості поверхні та поверхневого шару.

Значною проблемою в теперішній час є очистка поверхонь від шкідливих покриттів перед послідуєчим антикорозійним

покриттях. Від якості очистки таких покриттів залежить довговічність антикорозійного покриття. Так зарубіжні дослідники відмічають, що 50% незадовільного захисту сталі зв'язано з очисткою поверхні. А після експлуатації судна в морському агресивному середовищі після п'яти років виникає необхідність заміни обшивки корпусу товщиною 10 мм. Таким чином, проведення якісної очистки перед послідовним антикорозійним покриттям є важливим етапом у підвищенні довговічності машин, за рахунок чого зменшуються витрати матеріалів і затрати на ремонт.

Аналіз вітчизняного машинобудування та літературних джерел показує, що виникає потреба створення нових більш досконалих технологій поверхневого оброблювання металевих поверхонь, які в змозі забезпечити високу якість оброблювання, знизити енергомісткість техпроцесів, а також затрати на їх виготовлення і експлуатаційні витрати.

Тому розробка нових та удосконалення існуючих технологічних процесів оброблювання щітками з метою створення ефективною технології оброблювання деталей машин для підвищення їх довговічності є актуальним науково-технічним завданням.

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ. Дослідження поверхонь виробів, що оброблювались торцевими механічними щітками, виконано з використанням теоретичних та експериментальних методів. В науковій роботі використані основні фундаментальні положення технології машинобудування, основні принципи дослідження параметрів якості поверхні та поверхневого шару, методи оптимізації та обробки експериментальних даних з застосуванням ЕОМ.

Дослідження зв'язані з пошуком оптимальних режимів оброблювання поверхонь торцевими щітками, проводились з використанням методів математичного планування експериментів дробного факторного експерименту 2^{5-2} і 2^{6-2} $1/4$ репліки.

В лабораторних та промислових умовах при експериментальних дослідженнях використовувались металорізальні верстати з необхідною оснасткою, профілограф-профілометр мод. 252 для виміру шорсткості обробленої щіткою поверхні, ультромікротвердомір " Polyvar " з електронним прибором " Mikroduromat " виробництва Австрії для замірів твердості поверхневих шарів,

спеціально розроблену і виготовлену установку для досліджень залишкових напруг по методу проф. Давиденкова, а також електромеханічні прилади при дослідженні теплових процесів і витрат енергії на роботу щітки.

Достовірність результатів наукових досліджень, теоретичних висновків та рекомендацій сформульованих в дисертації підтверджуються адекватністю отриманих математичних моделей, а також лабораторно-промисловою перевіркою отриманих результатів.

НАУКОВА НОВИЗНА. Досліджено кінематику торцевої щітки в результаті чого математично виведено закон руху одиничного дроту.

Визначено характер впливу торцевої щітки на оброблювану поверхню, досліджено нерівномірність її дії по ширині оброблюваної поверхні, а також встановлені підзони найбільш активного впливу дроту щітки.

Розроблені шляхи інтенсифікації оброблювання поверхонь торцевими механічними щітками, для чого підвищено жорсткість проволочного зорсу за рахунок кута його нахилу α .

З метою забезпечення стійкості торцевих щіток в процесі роботи виявлені причини виникнення теплоти в зоні оброблювання, а також визначені оптимальні режими оброблювання поверхонь.

Досліджено витрати енергії на роботу щіток при різних режимах оброблювання, внаслідок чого отримано аналітичну залежність.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень встановлено у вигляді математичних залежностей взаємозв'язок технологічних режимів оброблювання з якістю поверхні, що дає можливість керувати технологічним процесом в потрібному напрямі.

Розроблено комплекс нових досконалих щіток із стабільними характеристиками в процесі роботи.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ. Результати досліджень складають основу науково обґрунтованих рекомендацій по визначенню оптимальних режимів обробки і використання торцевих щіток з заданими геометричними параметрами при експлуатації їх в

умовах виробництва, що дає можливість досягнення необхідної якості поверхні і псверхневих шарів.

Особливо ці рекомендації корисні при підготовці поверхонь під послідовчі антикорозійні покриття, а також дозволяло при цьому підвищити продуктивність очистки в 3 - 5 рази.

Розроблено комплекс нових конструкцій торцових механічних щіток і запропоновано конкретні технологічні рекомендації для їх експлуатації при виконанні різних робіт, зв'язаних з оброблянням поверхонь.

РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ. Результати теоретичних і експериментальних досліджень використовуються на промислових підприємствах при проведенні очистних робіт під послідовчі антикорозійні покриття. Економічний ефект складає близько 137 тис. крб. на рік з розрахунком на один автотранспортувач /у цінах на 1990 рік/.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. Основні положення та результати роботи доповідались та були схвалені на науково-технічних конференціях та семінарах: ІУ зональна науково-технічна конференція "Прогресивные технологические процессы механообработки и сборки деталей" /м. Пенза, 1984/; науково-технічна конференція "Обеспечение надежности сельскохозяйственной техники" /м. Саранск, 1990/; республіканська науково-технічна конференція "Совершенствование существующих и создание новых ресурсосберегающих технологий и оборудования в машиностроении, сварочном производстве и строительстве" /м. Минск, 1991/; науково-технічна конференція "Прогрессивные методы и средства обеспечения качества изготовления деталей машин" /Н. Новгород, 1992/.

Робота пройшла апробацію на кафедрі "Технологія машинобудування" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут".

ПУБЛІКАЦІЇ. По темі дисертації опубліковано 25 наукових праць, у тому числі 17 авторських свідств на винаходи.

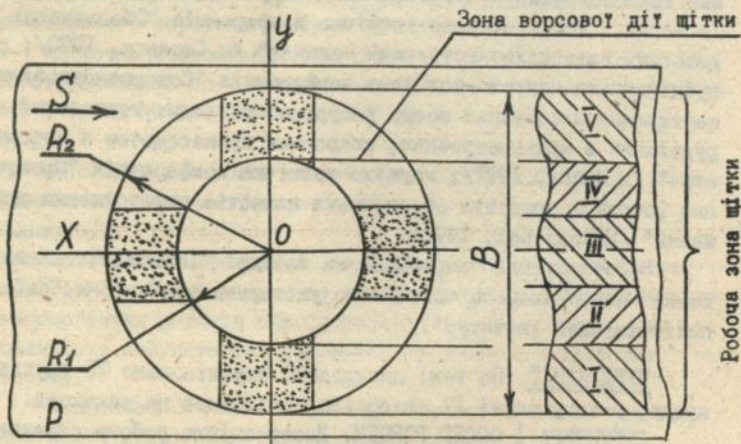
СТРУКТУРА І ОБСЯГ РОБОТИ. Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку літератури та 2 додатків, що складені на 198 сторінках, містять 74 малюнки на 39 сторінках, 7 таблиць на 5 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Оброблення торцевими механічними щітками поверхонь металів є малодослідженим. Приводяться в літературних джерелах лише деякі окремі випадки застосування щіток без комплексного підходу вивчення процесу. Це перш за все зв'язано з конструктивною недосконалістю щіток, недоліки яких не дали можливості їх широкого застосування в промисловості.

В зв'язку з цим розроблено нові технологічні процеси із застосуванням нових високопродуктивних торцевих механічних щіток із стабільними показниками в процесі експлуатації.

Дослідження впливу торцевої щітки на оброблювану поверхню, показало, що її дія по ширині проходу не однакова. В зв'язку з цим робочу зону щітки розподілено на п'ять підзон: підзона зустрічного оброблення - I; підзона зустрічного кутового оброблення - II; підзона поперечного оброблення - III; підзона попутного кутового оброблення - IV; підзона попутного оброблення - V / мал. I/.



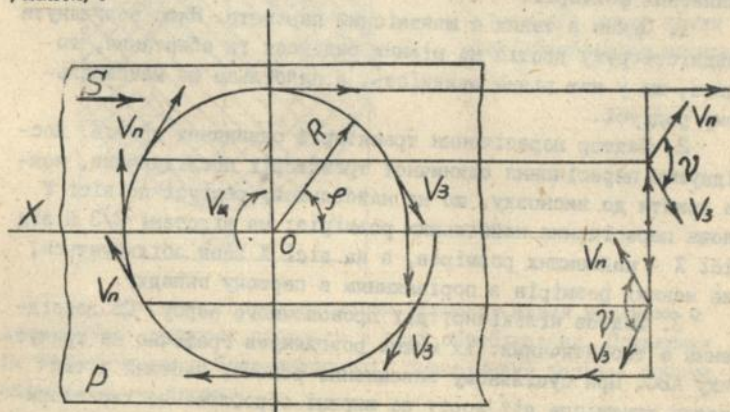
Мал. I. Схема розподілення робочої зони щітки на підзони.

Робочу зону щітки можна визначити слідуючим чином

$$\iint dS = \int_{R_1}^{R_2} \int_0^{2\pi} \rho \, d\rho \, d\varphi = \pi(R_2 - R_1) \quad /1/$$

Нерівномірність дії щітки на поверхню, що оброблюється зв'язана з характером її дії. Дослідження параметрів шорсткості поверхні і на сталевій плиті показали, що величина шорсткості її поверхні по підзонах оброблювання змінюється неоднаково - найбільше зменшення шорсткості відбулося в підзонах оброблювання I і V, в підзоні III менше значення, а в підзонах II і IV найменше. Також ці результати підтверджуються дослідженнями на плиті. Отже підзони оброблювання I, III і V є зонами найбільш інтенсивного впливу дроту щітки.

Для розкриття цього явища доцільно визначити закон руху одиничного дроту за один оберт. Експериментально встановлено, що траєкторією руху одиничного дроту по площині є циклоїда /мал.2/.



Мал. 2. Схема руху одиничного дроту

Для визначення закону руху одиничного дроту по площині розглянемо циклоїду в декартовій системі координат XOU. Рівняння руху при координатному способі задання має вигляд.

$$X = Vt + R \cos \varphi \quad /2/$$

$$y = R \sin \varphi \quad /3/$$

Враховуючи, що $y = \omega t$ і після виключення з рівнянь часу t траєкторія руху одиничного дроту прийме кінцевий вигляд

$$X = \frac{V}{\omega} \arcsin \frac{y}{R} + R \sqrt{1 - \frac{y^2}{R^2}} \quad /4/$$

Модуль швидкості в кінцевому вигляді слідує

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V^2 - 2VR\omega \sin \omega t + R^2\omega^2} \quad /5/$$

Розглядаючи швидкість руху одиничного дроту за один оберт слід узяти до уваги, що в підзоні оброблювання I вона має найбільшу величину, а в підзоні оброблювання У найменшу величину.

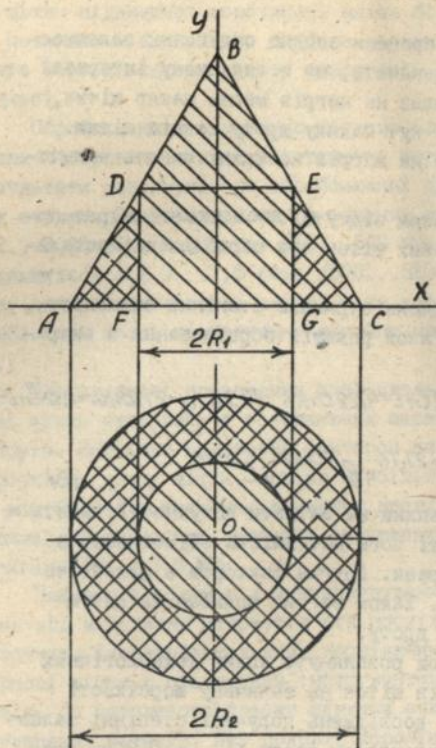
Розглянемо нерівномірність дії торцової щітки на різних впливових факторах.

1. Одним з таких є швидкісний параметр. Якщо розглянути швидкість руху дротів на різних радіусах їх обертання, то видно, що у них різна швидкість, а найбільша на максимальному радіусі.

2. Фактор пересічення траєкторій одиничних дротів. Досліджуючи пересічення одиничної траєкторії послідовними, можна прийти до висновку, що на найбільшому радіусі по вісі У площа пересічення найбільших розмірів; на відстані $2/3 R$ від вісі X – найменших розмірів, а на вісі X знов збільшується, але менших розмірів з порівнянням в першому випадку.

3. Фактор кількісної дії проволочного ворсу. Ці дослідження є теоретичними. Їх можна розглянути графічно на трикутнику ABC. При суцільному заповненні робочої частини щітки дротом кратність дії ворсу по ширині оброблювання характеризується ΔABC . На вісі У щітки, співпадаючій з серединою робочої зони, кратність досягає найбільшого значення і відповідає на графіку т.В. Якщо середня частина пуста, то найбільші кратності дроту відповідають відрізки DF і EG. В т. А і С – найменша кратність.

Аналізуючи всі фактори нерівномірної дії дроту щітки по ширині проходу в порівнянні з експериментальними, основним фактором є кратність дроту на елементарну площину оброблювання в вигляді траєкторій пересічення. Інші фактори є допоміжними.



Мал.3. Графічна схема кількісної характеристики дії дроту щітки на оброблювану поверхню.

Для практичного використання торцових щіток важливим є дослідження теплових процесів в зоні оброблювання. Причинами їх виникнення є роботи деформації поверхневих шарів і роботи витрачуємі на тертя.

Дослідження проводились з використанням методів математичного планування експериментів. В результаті чого виведена степінна залежність між тепловими процесами і технологічними режимами для підзон оброблювання I і III.

$$T^{\circ C I} = C^{31,1} V^{0,26} S^{0,497 \ln L - 1,054 \ln K_n - 4,23} L^{0,06 \ln L + 0,011} \times K_n^{6,86} e^{-3,34} L^{0,11}; \quad 16/$$

$$T^{\circ C III} = C^{42,433} V^{0,369} S^{0,755 \ln L - 1,38 \ln K_n - 6,0447} \times K_n^{0,167} L^{2,0518} e^{-5,149} L^{0,0506} \quad 17/$$

Аналізуючи теплові процеси згідно отриманих залежностей /6/ і /7/ слідче відзначити, що в заданному інтервалі варіювання найбільший вплив на нагрів мають натяг щітки, швидкість її обертання і кут нахилу дроту секцій щітки. Крім того, значний вплив на нагрів поверхні чинить величина діаметру дроту.

В теперішній час також відсутні дослідження витрат потужності на роботу торцевих щіток при оброблюванні металевих поверхонь.

В результаті досліджень отримана степінна залежність, яка встановлює взаємозв'язок режимів оброблювання з витратами потужності

$$N = C^{74,92} V^{0,565} S^{0,42} L^{4,22} K_n^{-12,78} \alpha^{-2,77} K_n^{-0,12} L^{-708} \\ L^{0,98-0,09} K_n^{0,18} L^{+27,76} e^{-0,32} \alpha^{0,46} \quad /8/$$

Найбільш суттєвий вплив на затрати потужності чинить натяг щітки, в результаті чого потужність збільшилась в даному інтервалі в 2,6 рази. Другим фактором є щільність дроту і кут його нахилу. Також вагомо впливає на потужність величина діаметру дроту.

В даній роботі також розглянуто вплив технологічних і геометричних параметрів щіток на величину шорсткості поверхонь. В результаті досліджень отримані степінні залежності. Так для щіток з діаметром дроту $d_{др} = 0,3$ мм для підзон оброблювання I і III залежності мають вигляд

$$R_a^I = C^{0,97} V^{-0,62} S^{0,0076} L^{0,753} K_n^{-1,61} K_n^{0,241} e^{0,102} \quad /9/ \\ R_a^{III} = C^{4369} V^{-0,609} S^{0,0204} L^{0,6714} K_n^{-1,42} K_n^{0,2077} e^{0,0447} \quad /10/$$

Проводячи зрівнючий аналіз визначено, що в заданому інтервалі варіювання факторів шорсткість поверхонь взірців із сталі 40X /HRC 46...50/ з $R_a = 0,8$ мм оброблюваних в підзоні I щітки максимально зменшилась в порівнянні з початковою в 1,35 раза, а в підзоні III - в 1,21 раза

Оброблювання щітками підвищеної жорсткості, тобто з розташуванням дроту в щітці під кутом α , дало гірші результати - в підзоні I щітки шорсткість зменшилась в 1,25 раза, а в підзоні III в 1,14 раза. Цей результат пояснюється тим,

що щітки підвищеної жорсткості мають більший силовий тиск на поверхню і відповідно глибина дряпання більша, що підвищує жорсткість, яка знову створилась після зрізання попередньої.

Оброблюванням торцевими щітками металевих поверхонь можна створювати наклеп поверхневих шарів. Особливо значні результати досягнуті при оброблюванні щітками маловуглецевих сталей. Степінь наклепу в окремих випадках підвищилась 3,2...3,35 рази і досягла 610...640 МПа, а в середньому підвищилась в 2,5...2,8 рази /500...520 МПа/. Глибина наклепу для маловуглецевих сталей може досягати 100...120 мкм. Найбільший вплив на величину наклепу чинить жорсткість дроту.

В результаті проведених досліджень встановлено, що торцові щітки створюють в поверхневих шарах стиснуті залишкові напруження. Найбільш впливовим фактором на величину напружень є жорсткість дроту щітки, однією найбільш вагомим складовою її жорсткості є величина діаметру дроту. При оптимальних режимах оброблювання величина залишкових напружень може досягати 280...310 МПа.

Значною проблемою в машинобудуванні є очистка поверхонь від шкідливих покриттів під послідовні антикорозійні покриття. Експериментальними дослідженнями встановлено, що торцові щітки є ефективним інструментом для виконання цих робіт. До металевих блеску щітками очищають вироби з маловуглецевих металів, які покриті корозією і другими шкідливими покриттями.

Проведені лабораторні і виробничі випробування показали, що оброблювані поверхні торцевими щітками мають в 2,2...2,4 рази менший період приробки пар тертя, в порівнянні з шліфованими поверхнями, значно підвищується корозійна стійкість, а також адгезійний зв'язок лакофарбового покриття з оброблюваною поверхнею.

Розроблені технологічні процеси механічної обробки торцевими щітками і впроваджені в виробництво. Зокрема вони впроваджені в ВАТ "Львівський завод Автоавантажувачів" при обробці напрямних грузопідіймників автоавантажувачів. Економічний ефект з розрахунком на один автоавантажувач по цінах на 1990 рік складає 137 тис.крб.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено комплексне теоретико-експериментальне дослідження процесу оброблювання поверхонь виробів із різних матеріалів торцовими механічними щітками і на цій основі встановлено науково обгрунтовані рекомендації по технологічному забезпеченню якості і експлуатаційних властивостей поверхонь.

2. Досліджена кінематика торцової щітки при взаємодії її з оброблюваною поверхнею і визначений закон руху одиничного дроту.

3. Експериментальними дослідженнями встановлено, що оброблювання поверхонь щітками носить згладжувально-зміцнювальний характер і зона оброблювання щітки має п'ять підзон, найбільш інтенсивними з яких є I, III і V.

4. Дослідженнями встановлено, що розташування дроту щітки під кутом α по напрямку обертання підвищує її жорсткість і в цілому силову дію на оброблювану поверхню, що приводить до підвищення шорсткості поверхні в порівнянні із звичайними щітками в 1,1 - 1,2 раза. Однак такі щітки мають кращу якість очистки поверхонь з шкідливими покриттями.

5. Встановлено, що джерелами тепловиникнення при оброблюванні поверхонь щітками є роботи деформації поверхневих шарів і тертя робочих торців дротів по поверхні. Виведені теоретичні залежності тепловиникнення в зоні оброблювання щітки.

6. Вивчено силовий параметр торцової щітки у вигляді витраченої потужності і виведена теоретична залежність. Домінуючими факторами впливу на тепловиникнення є величина діаметру одиничних дротів і натяг щітки.

7. Експериментами встановлено, що обробка щітками покращує якість поверхонь виробів: знижує середнє арифметичне відхилення мікропрофілю шліфованих поверхонь в 1,15 - 1,25 раза; несуча здібність профілю підвищується в 1,6 - 1,7 раза на рівні 0,5; ступінь зміцнення низьковуглецевих сталей підвищується в 2,5 - 2,7 раза, а товщина зміцненого шару досягає для Ст3 100 - 120 мкм; в поверхневих шарах формуються стискувачі залишкові напруги з максимальною величиною, напрямком для Ст3, до 300 МПа; шкідливі покриття низьковуг-

лецевих сталей очищаються щіткою до металевого блиску; крім того, зменшується знос на 16 - 20 %, період приробки деталей зменшується в 2,2 - 2,4 рази, підвищується корозійна стійкість, а також адгезійний зв'язок при покритті оброблених поверхонь лакофарбовими матеріалами.

8. Багатократними дослідженнями встановлено, що оброблення поверхонь щітками здійснюється в два етапи: на першому відбувається зрізання і змицання вершин мікронерівностей поверхонь; на другому - полірування поверхні в умовах пружного контакту одиничного дроту з поверхнею виробу.

9. Створені оригінальні конструкції щіток з оптимальними геометричними параметрами, що дозволяє зменшити витрати енергії в процесі роботи.

10. Техпроцес оброблення торцевими щітками впроваджено в ВАТ "Львівський завод Автоавантажувач" м.Львів в механоскладальному цеху по виготовленню вантажопідійомників автоавантажувачів.

Економічний ефект з розрахунком на один автоавантажувач складає 137 тис.крб./в цінах 1990 року/.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВИКЛАДЕНО В ТАКИХ РОБОТАХ:

1. А.С. ІІ63838 /СССР/ Цилиндрическая щетка для обработки металлических поверхностей/ Н.С.Скалько, Е.В.Перепичка.- Заявл. 30.01.84; Опубл. в Б.И., 1985, № 24.

2. А.С. ІІ74097 /СССР/ Устройство для очистки поверхности/ Н.С.Скалько, Е.В.Перепичка.-Заявл.30.01.84; Опубл.в Б.И., 1985, № 31.

3. А.С. ІІ94514 /СССР/ Рабочий орган для зачистки кромок деталей/ Н.С.Скалько, Е.В.Перепичка.-Заявл.26.06.84; Опубл.в Б.И. 1985, № 44.

4. А.С. І214077 /СССР/ Торцовая щетка/ Е.В.Перепичка, Н.С.Скалько.-Заявл.І7.05.84; Опубл.в Б.И., 1986, № 8.

5. А.С. І220623 /СССР/ Цилиндрическая щетка/ Е.В.Перепичка, Н.С.Скалько.-Заявл.І3.03.84; Опубл.в Б.И., 1986, № 12.

6. А.С. І259998 /СССР/ Торцовая щетка/ Е.В.Перепичка, Н.С.Скалько.-Заявл.І2.ІІ.84.; Опубл.в Б.И., 1986, № 36.

7. А.С. І279594 /СССР/ Торцовая щетка для обработки поверхностей/ Н.С.Скалько, Е.В.Перепичка.-Заявл.І9.03.85; Опубл. в

Б.И., 1986, № 48.

8. А.С.1326224 /СССР/ Торцовая щетка/ Н.С.Скалько, Е.В.Переписка.-Заявл.17.05.84; Опубл.в Б.И., 1987, № 28.

9. А.С.1364381 /СССР/ Устройство для очистки поверхности/ Е.В.Переписка, Н.С.Скалько, Я.М.Литвиняк.-Заявл.22.08.84; Опубл.в Б.И., 1988, № 1.

10. А.С.1472156 /СССР/ Устройство для очистки поверхности/ Н.С.Скалько, Н.Н.Рахманов.-Заявл.20.07.87; Опубл.в Б.И., 1989, № 14.

11. А.С.1493248 /СССР/ Устройство для обработки поверхности/ Е.В.Переписка, Н.С.Скалько.-Заявл.4.12.85; Опубл.в Б.И., 1986, № 26.

12. А.С.1498451 /СССР/ Торцовая щетка/ Н.С.Скалько.- Заявл.22.06.87; Опубл.в Б.И., 1989, № 29.

13. А.С.1531974 /СССР/ Устройство для очистки поверхности/ Н.С.Скалько.-Заявл.11.08.87; Опубл.в Б.И., 1989, № 48.

14. А.С.1546068 /СССР/ Двухсторонняя торцовая щетка/ Н.С.Скалько.-Заявл.7.05.88; Опубл.в Б.И., 1990, № 8.

15. А.С.1701260 /СССР/ Торцовая щетка/ Н.С.Скалько.- Заявл.28.03.89; Опубл.в Б.И., 1991, № 48.

16. А.С.1747018 /СССР/ Торцовая щетка для обработки металлических поверхностей/ Н.С.Скалько.-Заявл.28.06.90; Опубл.в Б.И., 1992, № 26.

17. А.С.1750647 /СССР/ Комбинированная щетка/ Я.М.Клапчук, Н.С.Скалько.-Заявл.30.07.90; Опубл.в Б.И., 1992, № 28.

18. Папшев Д.Д., Скалько Н.С. Кинематика торцовой щетки. Тезисы докл.научно-техн.конф. "Прогрессивные методы и средства обеспечения качества изготовления деталей машин".- Н.Новгород: НПО Машпром, 1992, с.42-43. - претендентом введено закон руху дроту щіток - 60 % змісту публікації.

19. Переписка Е.В., Василенко И.И., Скалько Н.С. и др. Вращающаяся металлическая щетка с ударными элементами.- Проспект, 1983, 4с.- претендентом встановлено оптимальні режими оброблювання - 40 % змісту публікації.

20. Переписка Е.В., Демчинський Б.И., Скалько Н.С. и др. Установка для резки металлических канатов.- Информационный

листок № 125, г. Львов: УНИИНТИ, 1985, 4с.- претендентом розроблено кінематичну схему пристрою - 45 % змісту публікації.

21. Перепичка Е.В., Скалько Н.С., Повышение работоспособности изделий обработкой торцовыми механическими щетками.- Тезисы научно-техн. конф. "Совершенствование существующих и создание новых ресурсосберегающих технологий и оборудования в машиностроении, сварочном производстве и строительстве".- Могилев: ММИ, 1991, с.36-37. - претендентом встановлені оптимальні режими оброблювання поверхонь виробів - 70 % змісту публікації.

22. Скалько Н.С., Папшев Д.Д. Обработка механическими щетками. Тезисы научно-техн. конф. "Обеспечение надежности сельскохозяйственной техники".- Саранск: МГУ им.Огарева, 1990, с.57. - претендентом визначено степінь і глибину наклепу деталей щітками - 60 % змісту публікації.

23. Скалько Н.С., Перепичка Е.В. Повышение долговечности деталей машин обработкой щетками с ударными элементами.- Тезисы научно-техн. конф. "Прогрессивные технологические процессы механообработки и сборки деталей".- Пенза: ППИ, ЦНИИ, 1984, с.43. - претендентом проведені теоретичні і експериментальні дослідження - 45 % змісту публікації.

24. Скалько Н.С. Зачистка сварных швов торцовыми щетками.- Сварочное производство, 1992, № 9, с.25.- претендент виконав працю самостійно.

25. Скалько Н.С. Обработка щетками профильных изделий в поточной линии.- Тезисы научно-техн. конф. "Совершенствование существующих и создание новых ресурсосберегающих технологий и оборудования в машиностроении, сварочном производстве и строительстве".- Могилев: ММИ, 1991, с.40-41.- претендент виконав працю самостійно.

Вклад претендента в свидетельствах отриманих в співавторстві рівний з вкладом інших авторів.

А Н Н О Т А Ц И Я

Скалько Н.С. Повышение долговечности деталей машин обработкой торцовыми механическими щетками.

Диссертация в виде рукописи на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08. - "Технология машиностроения", Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт", Киев, 1996.

В диссертационной работе представлены теоретико-экспериментальные исследования торцовых механических щеток. Исследован процесс воздействия торцовых щеток на обрабатываемую поверхность. Изучены тепловые процессы в зоне обработки и количество потребляемой мощности на работу щетки. А также исследовано влияние обработки щетками на качество поверхности и установлены оптимальные режимы обработки; приведены рекомендации для создания новых щеток. Осуществлено внедрение технологического процесса в производство.

ABSTRACT

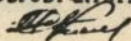
Skalko N. S. Raising the durability of elements of machines by their treatment with and brushers.

Dissertation submitted for a higher university degree - Master's degree in engineering speciality 05.02.08 - "Technology of mechanical engineering", Kiev Polytechnical Institute, Kiev, 1996.

Theoretical and experimental studies of end brushers are submitted. The process of influence of and brushers on treated surface has been studied. Thermal processes in the zone of brusher treatment and amount of power consumption for the work of brushers have been studied. The influence of brusher treatment on surface quality have also been investigated and optimum conditions for treatment have been established and recommendations for creating new brushers have been given. Implementation of technological process into production was performed.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Інтенсифікація процесу, кратність нагрзуки, технологічний процес, теплові процеси, якість, корозійна стійкість, адгезія, енергозатрати, зносостійкість, довговічність.



88-1-18-111

Підп. до друку 23.04.96. Формат 60x84¹/16
Папір друк. № 2. Офс. друк. Умовн.-друк. арк. I
Умов. фарб.-відб. I. Умовно-видав. арк. 0,93
Тираж 100 прим. Зам 332. Безплатно

ДУЛП 290646 Львів-ІЗ, Ст. Бандери, І2

Діжніця оперативного друку ДУЛП
Львів, вул. Горолицька, 266

AB 34.883

AB 34.883