

1. ПІБ
Нежебовський Володимир Вікторович
2. Назва
Технологічне забезпечення якості обробки зубчастих коліс приводів шахтних конвеєрів на операціях зубошліфування
3. Спеціальність
05.02.08. – технологія машинобудування
4. Місце роботи
ВАТ Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря»
5. Де виконана дисертація
ВАТ Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря»
6. Науковий керівник
Новіков Федір Васильович, д.т.н., професор
7. Опоненти
Лебедев Володимир Георгійович, д.т.н., професор Анділахай Олександр Олександрович, к.т.н., доцент
8. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами
Робота виконана відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 516 від 18.04.2006 р. “Державна програма розвитку машинобудування на період 2006-2011 р.р.” і тематичного плану робіт ВАТ Харківський машинобудівний завод “Світло шахтаря”. Здобувач брав безпосередню участь у виконанні робіт як відповідальний виконавець.
9. Мета і завдання дослідження
<p>Метою дисертаційного дослідження є підвищення якості й продуктивності обробки зубчастих коліс приводів шахтних конвеєрів на фінішних операціях на основі науково обґрунтованого вибору оптимальних режимів зубошліфування й характеристик абразивних кругів.</p> <p>Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися наступні завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналітично описати основні параметри теплового процесу при зубошліфуванні й на цій основі визначити оптимальні режими шліфування з урахуванням обмеження по температурі шліфування; – аналітично обґрунтувати умови зменшення похибок обробки при зубошліфуванні й визначити оптимальні режими шліфування з урахуванням обмежень по точності обробки й температурі шліфування; – аналітично описати закономірності формування шорсткості поверхні при зубошліфуванні й на цій основі визначити умови зменшення шорсткості поверхні, оптимальні режими шліфування та характеристики абразивних кругів; – провести експериментальні дослідження основних технологічних параметрів зубошліфування й оцінити вірогідність отриманих теоретичних результатів; – розробити інженерну методику розрахунку оптимальних режимів шліфування й вибору характеристик абразивних кругів на операціях зубошліфування; – розробити й впровадити у виробництво ефективні операції зубошліфування зубчастих коліс приводів шахтних конвеєрів.
10. Наукова новизна отриманих результатів
1. Теоретично доведено, що підвищити якість обробки при шліфуванні на основі одночасного зменшення температури шліфування й глибини проникнення тепла в поверхневий шар оброблюваної деталі можна за рахунок зменшення умовного напруження різання шляхом зниження інтенсивності тертя в зоні різання й підвищення ріжучої здатності круга.

2. Теоретично доведено, що за умови рівності основного й допоміжного часу обробки має місце екстремум (мінімум) штучного часу залежно від кількості проходів круга для заданої температури шліфування. Визначено оптимальні параметри обробки при багатопрхідному шліфуванні, включаючи кількість проходів круга, глибину шліфування й швидкість переміщення деталі.

3. Теоретично визначені умови підвищення точності обробки при зубошліфуванні внаслідок встановлення кількості проходів круга залежно від величини уточнення, реалізованого при шліфуванні.

4. Одержала подальший розвиток математична модель визначення шорсткості поверхні при абразивній обробці на основі порівняння досяжної й необхідної для формування заданої шорсткості поверхні кількості зерен з урахуванням імовірнісного характеру участі зерен в різанні й умов руйнування вершин мікронерівностей обробленої поверхні від контакту з ріжучими зернами й зв'язкою інструмента.

5. Уперше проведено класифікацію структур шорсткуватого шару поверхонь, які формуються при абразивній обробці, і розроблено науковий підхід до вибору оптимальних умов обробки з урахуванням обмеження по шорсткості поверхні.

6. Аналітично описані закономірності знімання припуску й формування шорсткості поверхні при шліфуванні кругом із двостороннім конічним профілем і на цій основі обґрунтована ефективність застосування даного круга на операції зубошліфування.

11. Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідалися й обговорювалися на XIV–XVI Міжнародних науково-технічних конференціях “Фізичні й комп'ютерні технології” (Харків, 2008–2010 р.р.); XVII Міжнародному науково-технічному семінарі “Високі технології: тенденції розвитку” (Харків-Алушта, 2008 р.); XVI і XVII Міжнародних науково-практичних конференціях “Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я” (Харків, 2008–2009 р.р.); науково-технічній конференції “Нові й нетрадиційні технології в ресурсо- і енергозбереженні” (Одеса, 2009 р.); VI і VII Міжнародних науково-технічних конференціях “Сучасні інструментальні системи, інформаційні технології та інновації” (Курськ, Росія, 2008, 2010 р.р.); I Міжнародній науково-практичній конференції “Інновації, якість та сервіс в техніці та технологіях” (Курськ, Росія, 2009 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні проблеми сучасної промислової безпеки та екології” (Курськ, Росія, 2010 р.). Роботу в повному обсязі заслухано та схвалено на науково-технічному семінарі в ВАТ Харківський машинобудівний завод “Світло шахтаря” (2010 р.) та на розширеному науковому семінарі кафедри “Технологія машинобудування” Одеського національного політехнічного університету (2011 р.).

12. Список опублікованих праць за темою дисертації

1. Новиков Ф.В. Определение оптимальной структуры и параметров операции круглого наружного врезного шлифования / Ф.В. Новиков, А.Н. Ковальчук, **В.В. Нежебовский** // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2008. – Вип. 68. – С. 24-33.

2. Гасанов М.И. Определение условий повышения эффективности процесса шлифования / М.И. Гасанов, **В.В. Нежебовский**, А.В. Черненко // Вісн. НТУ “ХП”. Зб. наук. пр. Тематичний випуск: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ “ХП”. – 2008. – № 22. – С. 8-12.

3. Ковальчук А.Н. Расчет и анализ шероховатости поверхности при алмазном шлифовании / А.Н. Ковальчук, Р.А. Бережной, **В.В. Нежебовский** // Вісн. НТУ “ХП”. Зб. наук. пр. Тематичний випуск: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ “ХП”. – 2009. – № 2. – С. 60-67.

4. **Нежебовский В.В.** Технологическое обеспечение надежности изготовления деталей машин / В.В. Нежебовский // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2009. – Вип. 80. – С. 136-142.

5. **Нежебовский В.В.** Определение технологических возможностей уменьшения шероховатости поверхности при абразивной обработке / В.В. Нежебовский // Наук. пр. Донецьк. нац. техн. ун-ту. Серія: Машинобудування і машинознавство. – Донецьк: ДонНТУ. – 2009. – Випуск 6 (154). – С. 64-71.

6. **Нежебовский В.В.** Выбор оптимальных условий шлифования по критерию шероховатости поверхности / В.В. Нежебовский // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2009. – Вип. 81. – С. 151-158.

7. **Нежебовский В.В.** Закономерности формирования шероховатости поверхности при абразивной обработке и условия ее уменьшения / В.В. Нежебовский // Резание и инструмент в технологических системах: Междунар. науч.-техн. сб. – Харьков: НТУ “ХПИ”. – 2009. – Вып. 76. – С. 126-132.

8. **Нежебовский В.В.** Классификация структур шероховатого слоя поверхностей деталей, формируемых при абразивной обработке / В.В. Нежебовский // Защита металлургических машин от поломок. – Мариуполь. – 2009. – Вып. 11. – С. 256-263.

9. Новиков Ф.В. Теоретическое обоснование путей уменьшения температуры при шлифовании / Ф.В. Новиков, **В.В. Нежебовский**, А.Н. Ковальчук, Е.И. Иванов // Вісн. НТУ“ХПИ”. Зб. наук. пр. Тематичний випуск: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ “ХПИ”. – 2010. – № 25. – С. 83-91.

10. Ковальчук А.Н. Эффективность применения координатно-измерительной машины GLOBAL PERFORMANCE 122210 для измерения деталей зубчатых передач / А.Н. Ковальчук, **В.В. Нежебовский** // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2010. – Вип. 101. – С. 214-225.

11. Новиков Ф.В. Оптимизация параметров режима шлифования зубчатых колес / Ф.В. Новиков, **В.В. Нежебовский** // Защита металлургических машин от поломок. – Мариуполь, 2010. – Вып.12. – С.56-62.

12. Новиков Ф.В. Аналитическое определение параметров шероховатости поверхности при абразивной обработке / Ф.В. Новиков, **В.В. Нежебовский** // Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: материалы науч.-техн. конф., Одесса – Киев: АТМ України. – 2009. – С. 140-144.

13. **Нежебовский В.В.** Повышение эффективности технологии изготовления зубчатых передач / В.В. Нежебовский // Труды 15-й Междунар. науч.-техн. конф. Физические и компьютерные технологии. – Харьков: ХНПК “ФЭД”. – 2009. – С. 274-277.

14. **Нежебовский В.В.** Физические условия формирования структур шероховатого слоя обрабатываемой поверхности / В.В. Нежебовский // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. – Курск: Курск. гос. техн. ун-т. – 2010. – С. 277-282.

15. Ковальчук А.Н. Повышение надежности работы редукторов шахтных конвейеров / А.Н. Ковальчук, **В.В. Нежебовский** // Труды 16-й Междунар. науч.-техн. конф. Физические и компьютерные технологии. – Харьков: ХНПК “ФЭД”. – 2010. – С. 99-105.

16. Пат. 86309 Україна, В 65 G 19/00. Тяговий орган дволанцюгового скребкового конвеєра / Бережний Р.А., Висоцький Г.В., Ковальчук О.М., Леусенко А.В., **Нежебовський В.В.**, Поволоцький В.М., Сукач С.А. – № 200510385; заявл. 19.09.2007; опубл. 10.04.2009, Бюл. № 7.

У роботі аналітично описані основні параметри теплового процесу при зубошліфуванні й визначені оптимальні режими різання з урахуванням обмеження по температурі шліфування. Розрахунково-експериментальним шляхом доведено, що при шліфуванні неможливо зменшити глибину проникнення тепла в поверхневий шар оброблюваної деталі до значення глибини шліфування й видалити на наступному проході порушений поверхневий шар оброблюваної деталі. Тому основною умовою підвищення якості обробки матеріалів, схильних до утворення температурних дефектів, є зменшення температури шліфування. Теоретично визначені нові умови підвищення точності обробки

при зубошліфуванні, які складаються у встановленні кількості проходів круга залежно від величини уточнення, що реалізується при шліфуванні. Аналітично описані закономірності знімання припуску й формування шорсткості поверхні при шліфуванні з урахуванням імовірнісного характеру участі зерен у різанні й умов руйнування вершин мікронерівностей обробленої поверхні, на цій основі проведена класифікація структур шорсткуватого шару поверхонь і обґрунтована ефективність застосування кругів із двостороннім конічним профілем при зубошліфуванні. Теоретичні рішення підтверджені експериментально, розбіжність розрахункових і експериментальних даних в межах 15 %. Установлено, що застосування оптимальних режимів шліфування й характеристик кругів дозволяє до 2-х разів збільшити продуктивність обробки й виключити утворення припикань та мікротріщин на оброблюваних поверхнях. Це дозволило розробити й впровадити у виробництво ефективні операції зубошліфування, які забезпечують високоякісну бездефектну обробку зубчастих коліс приводів шахтних конвеєрів.

Ключові слова: зубошліфування, абразивний круг, якість обробки, шорсткість поверхні, температура шліфування.