

1. ПІБ
Бережний Роман Анатолійович
2. Назва
Підвищення ефективності фінішної обробки внутрішніх циліндричних поверхонь деталей редукторів
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
Ларшин Василь Петрович, д.т.н., професор Лавріненко Валерій Іванович, д.т.н, с.н.с.
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 участь у виконанні робіт як відповідальний виконавець.
9. Мета і завдання дослідження
<p>Метою дисертаційної роботи є підвищення якості й продуктивності обробки внутрішніх циліндричних поверхонь деталей редукторів на фінішних операціях за рахунок оптимізації їхньої структури й параметрів.</p> <p>Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувалися наступні завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналітично описати закономірності формування похибок обробки при шліфуванні по жорсткій і пружній схемах при дискретному й безперервному в часі характері знімання припуску; – теоретично визначити найменший основний час обробки з урахуванням обмеження по точності розміру оброблюваної поверхні й зробити науково обґрунтований вибір оптимальної за структурою й параметрами операції шліфування; – провести теоретичні дослідження умов виникнення й шляхів усунення коливань при шліфуванні; – провести експериментальні дослідження основних технологічних параметрів шліфування внутрішніх циліндричних поверхонь деталей редукторів і оцінити вірогідність отриманих теоретичних рішень; – розробити інженерну методику розрахунку оптимальних умов обробки на операціях шліфування внутрішніх циліндричних поверхонь; – розробити й впровадити у виробництво ефективні операції шліфування внутрішніх циліндричних поверхонь деталей редукторів приводів шахтних конвеєрів.
10. Наукова новизна отриманих результатів
1. Набула подальшого розвитку математична модель визначення найменшого основного часу обробки з урахуванням обмеження по точності оброблюваної поверхні для різних схем шліфування при дискретному й безперервному в часі характері знімання припуску. Доведено, що при дискретному характері знімання припуску основний час обробки завжди більше й лише в умовах значної багатопрохідності при шліфуванні однаковий з основним часом обробки, який досягається при безперервному характері знімання припуску.

2. Вперше виявлена незначність зміни основного часу обробки в широкому діапазоні зміни уточнення (1,215...3,15) при дискретному характері знімання припуску, що дає змогу виконувати шліфування за кілька переходів, зменшуючи тим самим трудомісткість обробки при забезпеченні заданої точності оброблюваної поверхні.

3. Теоретично обґрунтовані умови підвищення точності й продуктивності обробки при внутрішньому шліфуванні з пониженою жорсткістю технологічної системи, складовими яких є зменшення енергоємності обробки, збільшення швидкості круга й здійснення знімання припуску шляхом періодичного створення в технологічній системі натягів, кратних величині припуску, що знімається.

4. Теоретично доведені переваги по продуктивності обробки схеми внутрішнього шліфування послідовними врізаннями – з радіальною подачею уступами – над схемою внутрішнього поздовжнього багатопрохідного шліфування у зв'язку з реалізацією збільшення швидкості обертання оброблюваної деталі в порівнянні зі швидкістю поздовжньої подачі.

5. Виявлені причини виникнення коливань при внутрішньому та плоскому шліфуванні, які пов'язані зі статично нерівноважним станом технологічної системи, і на цій основі обґрунтовані умови їхнього усунення за рахунок реалізації пружної схеми шліфування.

11. Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідалися й обговорювалися на XIV – XVI Міжнародних науково-технічних конференціях “Фізичні й комп'ютерні технології”, м. Харків, 2008 – 2010 р.р.; XVII Міжнародній науково-практичній конференції “Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я”, м. Харків, 2009 р.; науково-технічній конференції “Нові й нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні”, м. Одеса, 2009 р.; VI, VII Міжнародних науково-технічних конференціях “Сучасні інструментальні системи, інформаційні технології та інновації”, м. Курськ, Росія, 2008, 2010 р.р.; I Міжнародній науково-практичній конференції “Інновації, якість і сервіс у техніці й технологіях”, м. Курськ, Росія, 2009 р.; Міжнародній науково-технічній конференції “Актуальні проблеми сучасної промислової безпеки та екології”, м. 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. Ковальчук А.Н. Повышение долговечности деталей шахтных редукторов / А.Н. Ковальчук, Р.А. Бережной, А.В. Черненко // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2009. – Вип. 80. – С. 143-148.

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

3. Бережной Р.А. Оптимизация структуры и параметров процесса съема припуска при плоском шлифовании, включающем этап выхаживания / Р.А. Бережной // Резание и инструмент в технологических системах: Междунар. науч.-техн. сб. – Харьков: НТУ “ХПІ”. – 2009. – Вып. 76. – С. 9-14.

4. Бережной Р.А. Повышение точности и производительности обработки на этапе выхаживания при шлифовании / Р.А. Бережной // Наук. пр. Донецьк. нац. техн. ун-ту. Серія: машинобудування і машинознавство. – Донецьк: ДонНТУ. – 2009. – Вип. 6 (154). – С. 14-19.

5. Новиков Ф.В. Повышение точности и производительности механической обработки / Ф.В. Новиков, Р.А. Бережной // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2009. – Вип. 81. – С. 29-38.

6. Новиков Ф.В. Исследование условий возникновения и путей устранения колебаний при шлифовании / Ф.В. Новиков, Р.А. Бережной // Защита металлургических машин от поломок. – Мариуполь. – 2009. – Вып. 11. – С. 264-270.

7. Новиков Ф.В. Оптимизация структуры и параметров операций шлифования

плоских и внутренних цилиндрических поверхностей деталей / Ф.В. Новиков, Р.А. Бережной // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту сільськ. госп-ва ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ. – 2010. – Вип. 101. – С. 28-39.

8. Новиков Ф.В. Выбор оптимального варианта операции шлифования по критериям производительности и точности обработки / Ф.В. Новиков, Р.А. Бережной // Защита металлургических машин от поломок. – Мариуполь. – 2010. – Вып.12. – С. 140-147.

9.Новиков Ф.В. Интенсификация финишной обработки внутренних цилиндрических поверхностей зубчатых колес / Ф.В. Новиков, Р.А. Бережной, С.А. Дитиненко, Е.И. Иванов // Вісн. НТУ “ХПІ”. Зб. наук. пр. Тематичний випуск: Технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2010. – № 53. – С. 68-75.

10. Бережной Р.А. Оптимизация структуры и параметров операций шлифования по критерию точности обработки / Р.А. Бережной // Труды 15-й Междунар. науч.-техн. конф. Физические и компьютерные технологии. – Харьков: ХНПК “ФЭД”. – 2009. – С. 124-137.

11. Бережной Р.А. Механика формирования погрешностей обработки при шлифовании и пути их уменьшения / Р.А. Бережной, А.Н. Ковальчук, Е.Ю. Бенин, А.В. Черненко // Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: материалы науч.-техн. конф., Одесса – Киев: АТМ Украины. – 2009. – С. 6-10.

12. Бережной Р.А. Влияние характера контакта круга с обрабатываемой деталью на точность и производительность обработки при выхаживании / Р.А. Бережной // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: материалы I Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Ч. 1. – Курск. гос. техн. ун-т, Курск. – 2009. – С. 29-33.

13. Бережной Р.А. Выбор оптимальной схемы съема припуска при врезном шлифовании с учетом ограничения по точности размера обрабатываемой поверхности / Р.А. Бережной // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. – Курск. гос. техн. ун-т, Курск. – 2010. – С. 246-252.

14. Пат. 92206 Україна, В 65 G 23/00. Пристрій для натягування ланцюга / Поволоцький В.М., Бережний Р.А., Висоцький Г.В., Ковальчук О.М., Леусенко А.В., Меєркова О.В., Потапов І.Г. – № 2008 10723; заявл. 28.08.2008; опубл. 11.10.2010, Бюл. № 19.

Дисертація присвячена розробці ефективних операцій шліфування внутрішніх циліндричних поверхонь деталей редукторів. У роботі одержала подальший розвиток математична модель визначення найменшого основного часу обробки з урахуванням обмеження по точності оброблюваної поверхні для різних схем шліфування при дискретному й безперервному в часі характері знімання припуску. Доведено, що при дискретному характері знімання припуску основний час обробки завжди більше й лише в умовах значної багатопрохідності при шліфуванні стає порівняним з основним часом обробки, що досягається при безперервному характері знімання припуску. Доведено незначність зміни основного часу обробки в широкому діапазоні зміни уточнення (1,215...3,15) при дискретному характері знімання припуску, що дозволяє шліфування виконувати за кілька переходів, зменшуючи тим самим трудомісткість обробки при забезпеченні заданої точності оброблюваної поверхні. Теоретично обґрунтовані умови підвищення точності й продуктивності обробки при внутрішньому шліфуванні з відносно низькою жорсткістю технологічної системи, які складаються в зменшенні енергоємності обробки, збільшенні швидкості круга й здійсненні знімання припуску шляхом періодичного створення в технологічній системі натягів, кратних величині припуску, що знімається. Виявлено причини виникнення коливань при плоскому й внутрішньому шліфуванні, які пов'язані зі статично нерівноважним станом технологічної системи, і на цій основі обґрунтовані умови їхнього усунення, що складаються в реалізації пружної схеми шліфування.

Ключові слова: внутрішнє шліфування, технологічна система, пружні переміщення, математична модель, точність обробки.