

1. ПІБ
Чумаченко Тетяна Валеріївна
2. Назва
Технологічне забезпечення якості і продуктивності обробки поверхонь шийок валів роторів газових турбін, напилених мінералокерамікою
3. Спеціальність
05.02.08. – технологія машинобудування
4. Місце роботи
Одеський національний політехнічний університет
5. Де виконана дисертація
Одеський національний політехнічний університет
6. Науковий керівник
Лебедев Володимир Георгійович, д.т.н, професор
7. Опоненти
Новіков Федір Васильович, д.т.н., професор Роїк Тетяна Анатоліївна, д.т.н, професор
8. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами
Робота виконана відповідно до плану держбюджетної НДР Міністерства освіти і науки України, що виконувалась в Одеському національному політехнічному університеті (ОНПУ), №0106U013181 «Теоретичні основи підвищення якості систем підтримки працездатності інструментів інтегрованих виробництв на основі використання штучного інтелекту» та науково-дослідної держдоговірної роботи №0107U007734 «Розроблення наукових основ визначення ризиків, виникаючих при експлуатації систем водоочистки в теплоенергетиці з метою зменшення експлуатаційного ризику».
9. Мета і завдання дослідження
Метою дисертаційного дослідження є забезпечення продуктивності і якості шліфування напилених мінералокерамікою поверхонь шийок валів роторів газових турбін на основі регулювання температурними та силовими напруженостями при шліфуванні кругами з КНБ та науково обґрунтованого вибору раціонального складу мінералокерамічного шару, що напилюється. Для досягнення поставленої мети в роботі сформульовані такі завдання: – визначити вплив структури та хімічного складу напиленого мінералокерамічного шару поверхонь шийок валів газових турбін на величину виникаючих шліфувальних залишкових напружень, які можуть спричинити появу тріщин; – провести аналітичне та експериментальне дослідження взаємозв'язків параметрів процесу шліфування з силами різання, контактними температурами шліфування та залишковими напруженнями; – теоретично та експериментально дослідити вплив подачі мастильно-охолоджуючого технологічного середовища (МОТС) закрученим струменем в зону контакту круга з деталлю на зниження рівня контактних температур і залишкових напружень; – розробити і впровадити у виробництво оптимальні режими шліфування напиленого мінералокерамічного шару з метою одержання поверхні без тріщин.
10. Наукова новизна отриманих результатів
- Вперше розроблено математичні моделі процесу розповсюдження тепла і утворення залишкових температурних напружень в напиленому мінералокерамічному шарі зі змінними теплофізичними характеристиками з урахуванням складу мінералокерамічного покриття.

- Вперше теоретично та експериментально обґрунтовано наукове положення про відсутність температурної взаємодії між напиленим мінералокерамічним шаром і металом основи при шліфуванні кругами з КНБ.

- Одержали подальший розвиток і уточнення залежності між параметрами процесу шліфування напилених мінералокерамічних покриттів і силами різання, контактними температурами, залишковими напруженнями та шорсткістю поверхні при шліфуванні напилених керамічних шарів.

- Вперше розроблено математичні моделі процесу тепловідведення із зони контакту круга з деталлю за рахунок зриву парової плівки при подачі МОТС закрученим струменем, при якому відбувається зниження рівня контактної температури шліфування та залишкових температурних напружень.

- Дістало подальшого розвитку визначення умов для реалізації операції шліфування напилених мінералокерамічних поверхонь, які полягають в виборі раціональної комбінації характеристик шліфувальних кругів, складу напилюваного керамічного матеріалу, способу подачі МОТС та структури операції.

11. Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації заслухані та обговорені на конференціях: науково-технічних конференціях «Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении» (м. Київ, 2–4 червня 2004 р.; м. Одеса, 11–12 жовтня 2007 р.); 11-й Міжнародній науково-технічній конференції «Физические и компьютерные технологии» (м. Харків, 2–3 червня 2005 р.); V Всеукраїнській науково-технічній конференції молодих учених і фахівців «Сварка и родственные технологии» (м. Київ, 27–29 травня 2009 р.) та на розширеному засіданні кафедри «Технологія машинобудування» Одеського національного політехнічного університету (м. Одеса, 2010 р.)

12. Список опублікованих праць за темою дисертації

1. Лебедев В.Г. Компонентный состав напыленных керамических слоев и его влияние на трещиностойкость при шлифовании / В.Г. Лебедев, **Т.В. Чумаченко** // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2005. – Вып. 2 (42). – С. 82–84.

2. **Чумаченко Т.В.** Повышение охлаждающего эффекта смазывающей охлаждающей жидкости, подаваемой при шлифовании керамических материалов / Т.В. Чумаченко, В. Г. Лебедев // Холодильна техніка і технологія. – 2006. – № 2 (100). – С. 81 – 84.

3. **Чумаченко Т.В.** Повышение трещиностойкости напыленного керамического слоя при финишной обработке эльборовым кругом / Т.В. Чумаченко, В.Г. Лебедев // Холодильна техніка і технологія. – 2006. - № 3 (101). – С. 85 – 87.

4. Лебедев В.Г. Напряженное состояние напыленного шлифованного керамического слоя и пути повышения трещиностойкости / В.Г. Лебедев, **Т.В. Чумаченко** // Проблемы техники. – 2005. – № 3. – С. 129–138.

5. **Чумаченко Т.В.** Фактическое расстояние между режущими зернами в эльборовом круге / Т. В. Чумаченко, В. Г. Лебедев // Проблемы техники. – 2009. – № 2. – С. 124–135.

6. Лебедев В. Г. Повышение трещиностойкости при шлифовании напыленных керамических слоев / В. Г. Лебедев, **Т.В. Чумаченко** // Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Междунар. науч. – техн. конф. — Киев, 7 — 8 окт. 2004 г. — К.: АТМ України, 2004. — С. 114—118.

7. **Чумаченко Т.В.** Напыление опорных шеек валов малых газовых турбин с последующей обработкой их эльборовым шлифованием / Т. В. Чумаченко, В.Г. Лебедев // Зварювання та споріднені технології: V Всеукр. наук.-техн. конф. молодих учених та спеціалістів – Київ, 27-29 травня 2009 р. – К.: 2009. – С. 119.

8. **Чумаченко Т.В.** Повышение трещиностойкости напыленных керамических слоев при шлифовании / Т. В. Чумаченко, В. Г. Лебедев // Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Междунар. науч. – техн. конф. — Одеса —

Київ, 11 — 12 окт. 2007 г. — О-К.: АТМ України, 2007. — С. 130—133.

9. Пат. 7676 Україна, В 22 F 7/00 В 05 В 7/20. Склад для газотермічного напилення поверхонь металевих деталей / **Чумаченко Т.В.**, Лебедєв В. Г.— № 20040705768; заявл. 13.07.04 ; опубл. 15.07.05, Бюл. № 7.

10. Пат. 13932 Україна, F 01 M 9/00. Спосіб подачі мастильно-охолоджуючої рідини / **Чумаченко Т.В.**, Лебедєв В. Г., Зайцев О. М., Уряднікова І. В. – № 10864 ; заявл. 17.11.05 ; опубл. 17.04.06, Бюл. № 4 .

Дисертаційна робота присвячена забезпеченню якості і продуктивності обробки поверхонь шийок валів роторів газових турбін, напилених мінералокерамікою, шляхом плазмового напилення модифікованого керамічного шару, його шліфування з використанням закрученого струменя МОТС, що забезпечує відсутність шліфувальних тріщин. Проведено аналітичне дослідження процесу шліфування кругами з КНБ напиленого керамічного шару та визначено сили різання, температури в зоні контакту, а також залишкові напруження. Здійснено аналіз можливих шляхів підвищення тріщиностійкості поверхневого шару та розроблено науково обґрунтований метод модифікації напиленого поверхневого шару, що підвищує його тріщиностійкість при збереженні жароміцності та жаростійкості. Експериментально досліджено процес шліфування кругами з КНБ та встановлено вплив на тріщиностійкість параметрів процесу. Проведено теоретичне дослідження можливостей тепловідведення від шліфованого напиленого керамічного шару з метою підвищення тріщиностійкості за допомогою мастильно-охолоджуючої рідини на водній основі. Досліджено метод подачі МОТС закрученим струменем з метою інтенсифікації процесів охолодження. Вивчено вплив слабо концентрованих водно-мастильних сумішей на зниження температури шліфування і залишкових напружень, способів їх введення в зону контакту круга з КНБ та керамічною поверхнею для отримання продуктивних режимів обробки.

Рекомендовано режими механічної обробки шийок валів роторів газових турбін, які забезпечують бездефектне шліфування напилених керамічних шарів рекомендованої структури та хімічного складу при забезпеченні високої продуктивності обробки.

Ключові слова: шийки валів роторів, мінералокерамічні покриття, напилення, шліфування, стійкість до утворення тріщин.