

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОмГТУ

Косых А. В.

2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет»

Диссертация «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ» выполнена в Омском государственном техническом университете.

В период подготовки диссертации соискатель Кисель Антон Геннадьевич работал в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный технический университет» в должностях м.н.с. НИЧ кафедры «ХиКТиТ» (с 11.02.2013 по 31.12.2013 гг), м.н.с. НИЧ кафедры «МСиИ» (с 20.05.2014 по 01.02.2015 гг), ассистент кафедры «МСиИ» (с 02.02.2015 г. по н.в.).

В 2011 г. окончил магистратуру ФГБОУ ВО ОмГУПС по направлению «Наземные транспортные системы».

В 2014 г. окончил аспирантуру ОмГУПСа по специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2017 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Омский государственный технический университет».

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ражковский Александр Алексеевич.

Выписка из протокола № 2
заседания кафедры (научного семинара, сектора, лаборатории и т.п.)
«Материалы, определяющие стойкость инструментов»
(название кафедры, сектора, лаборатории)
от 01 октября 2018 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: зав. каф., д.т.н., проф. Попов А.Ю., к.т.н., доц. Сергеев В.А., к.т.н., доц. Васильев Е.В., к.т.н., доц. Реченко Д.С., к.т.н., доц. Попов П.Е., к.т.н., доц. Евдокимова О.П., ассистент Титов Ю.В., ассистент Назаров П.В.

Приглашены: д.т.н., проф. каф. «ТТМиРПС» ОмГУПС Рауба А.А., к.т.н., доц. Ражковский А.А.

Вопросы:

1. к.т.н., доцент Сергеев В. А.:

«В чем причина того, что при обработке жаропрочного сплава ХН77ТЮР без применения СОЖ с повышением величины подачи от 0,1 мм/об до 0,19 мм/об равнодействующая сила снижается?»;

2. д.т.н., профессор Попов А. Ю.:

«По какому принципу в работе предлагается выбирать СОЖ? Насколько снижаются деформации заготовки при использовании СОЖ, выбранной по вашей методике?»;

3. д.т.н., профессор Рауба А. А.:

«В чем заключается новизна работы? Где может применяться разработанная методика выбора СОЖ?»;

4. к.т.н., доцент Реченко Д. С.:

«Учитывались ли в работе теплофизические процессы, происходящие в зоне резания? Почему выбранные режимы обработки не соответствуют режимам, предлагаемым в каталогах?»;

5. к.т.н., доцент Евдокимова О. П.:

«Каким образом выведена зависимость, позволяющая рассчитать коэффициент трения между колодкой и роликом при испытаниях на машине трения?»;

6. к.т.н., доцент Васильев Е. В.:

«Какова погрешность расчета снижения деформаций при токарной обработке нежестких деталей?».

С положительной оценкой диссертационной работы выступили:

1. к.т.н., доц. Реченко Д.С. (*рецензент*),

2. к.т.н., доц. Васильев Е.В. (*рецензент*),

3. к.т.н., доц. Евдокимова О.П. (*рецензент*).

По результатам рассмотрения диссертации «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ» принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования. Анализ технологической литературы и производственного опыта показали, что на деформацию заготовки при обработке, кроме традиционно исследуемых факторов, таких как жесткость оборудования и технологической оснастки, через силы резания влияет смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ). Это установлено в литературе, как факт, но исследование закономерностей этого явления и количественная оценка необходимы для оценки деформации заготовки при обработке.

Обработка нежестких заготовок имеет особенности – невысокие режимы обработки, сложные технические наладки, большие погрешности при обработке нежестких элементов, которые регламентируют точность всей детали, необходимость применения всего арсенала технологических средств для снижения сил резания и деформаций заготовки до допустимой величины. Одним из таких средств может являться применение эффективных марок СОЖ.

Все современные металлообрабатывающие предприятия применяют при резании СОЖ. Это объясняется достоинствами СОЖ: обеспечивает повышение стойкости инструмента, точности и качества обработки и производительности обработки в целом.

Однако ассортимент СОЖ на сегодняшний день настолько велик, что выбор конкретной марки является достаточно трудной задачей.

Аналитический обзор литературных данных показывает, что разные СОЖ оказывают на процесс резания различное влияние, которое характеризуется их функциональными действиями. Поэтому целесообразно оценить основные типы СОЖ, систематизировать их и на основе исследований их функциональных действий разработать методику выбора СОЖ, обеспечивающей наименьшую величину силы резания при токарной обработке. В результате снижения силы резания уменьшится упругая деформация заготовки в диаметральном направлении, и точность обработки возрастет. Это особенно важно при обработке нежестких заготовок, где допуски составляют несколько микрометров.

Целью работы является уменьшение деформации нежестких заготовок при токарной обработке путем рационального выбора СОЖ.

Достоверность научных положений и результатов диссертационной работы подтверждается высокой вероятностью совпадения теоретических расчетов с экспериментальными данными. Расхождение результатов расчетов с экспериментальными данными не превышает 10 %.

Научная новизна результатов исследований заключается в:

1) разработанной методике выбора СОЖ на основе количественной оценки снижения сил резания в зависимости от смазочного и охлаждающего действий СОЖ для токарной обработки нежестких заготовок;

2) разработанной установке для определения охлаждающей способности СОЖ при высоких температурах, характерных для зоны резания;

3) методике расчета эффективности СОЖ по смазочному действию в зависимости от плотности и кинематической вязкости СОЖ для пары инструмент-деталь.

Практическая ценность заключается в:

1) разработанных способах оценки эффективности СОЖ, основанных на определении силы резания (патент РФ на изобретение № 2528294) и параметров оценки функциональных действий (патент РФ на изобретение № 2548938), позволяющих повысить эффективность обработки;

2) разработанной методике и программе выбора эффективной СОЖ для токарной обработки нежестких заготовок по результатам исследований смазочного и охлаждающего действий СОЖ;

3) представленных технологических рекомендациях определения эффективной марки СОЖ для токарной обработки, позволяющих снизить деформации обрабатываемых заготовок;

4) разработанном устройстве для определения охлаждающей способности жидкой среды (патент РФ на полезную модель № 130081).

Реализация результатов работы. Внедрены материалы научно-технического отчета «Испытание эффективности смазочно-охлаждающих жидкостей» в ЗАО НПО «Промэкология».

Личное участие автора в получении научных результатов и публикациях.

Автору принадлежат формулировка цели и задач исследований, выполнение и обработка результатов экспериментов, выполнение математического моделирования, проектирование и создание лабораторных и опытно-производственных установок.

Результаты диссертационной работы отражены в 21 публикации, из них 5 опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, получено два патента РФ на изобретение, один патент на полезную модель и свидетельство о регистрации электронного ресурса.

Апробация работы. Основные положения работы доложены и обсуждены на Региональной студенческой научной конференции «Наука и молодежь в XXI веке» (Омск, 2012 г.), Инновационном конвенте «Кузбасс: образование, наука, инновации» (Кемерово, 2012 г.), VI международной научно-практической заочной конференции «Теоретические и методологические проблемы современных наук» (Новосибирск, 2012 г.), III Региональной молодежной научно-технической конференции «Омский регион – месторождение возможностей» (Омск, 2012 г.), Международной научно-практической конференции «Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе» (Уфа, 2013 г.), I международной научно-практической конференции «Перспективы развития научных исследований в 21 веке» (Москва, 2013 г.), XII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Механики XXI веку»

(Братск, 2013 г.), V всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Россия молодая: передовые технологии – в промышленность!» (Омск, 2013 г.), на заседании кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» Омского государственного технического университета (Омск, 2014 г.), а также на заседании кафедры «Автомобили, конструкционные материалы и технологии» Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии (Омск, 2015 г.), XIV Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Механики XXI веку» (Братск, 2015 г.), Международной научно-практической конференции «Инновационные методы исследований в технике и технологиях» (Магнитогорск, 2017 г.).

На основании изложенного диссертация Киселя Антона Геннадьевича признана законченной научно-исследовательской работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. По названию и содержанию материалов диссертационная работа соответствует специальности 05.02.07. – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» и рекомендуется для представления в диссертационный совет.

Материалы диссертации полно представлены в работах, опубликованных соискателем.

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК:

1. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на силы резания при токарной обработке титанового сплава ВТ3 / А. А. Ражковский, А. Г. Кисель, Д. С. Реченко, А. А. Федоров // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – Омск. – 2013. – № 1 (117). – С. 101–104.

2. Влияние синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на коэффициент трения / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Ю. Попов // СТИН. – 2013. – № 9. – С. 29–30.

3. Повышение точности токарной обработки за счет применения смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Ю. Попов // Технология машиностроения. – 2014. – № 2 (140). – С. 18–20.

4. Кисель, А. Г. Исследование коэффициентов теплоотдачи водных и масляных смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, Д. С. Реченко // Вестник машиностроения. – 2014. – № 4. – С. 76–78.

5. Оценка охлаждающих свойств смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, Е. Д. Пуртов, А. В. Дейлова, Н. Н. Кочура // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – Омск. – 2017. – № 1 (151). – С. 27–29.

Патенты и программы:

6. Пат. на полез. модель 130081 Российская Федерация, МПК G 01 N 25/18. Устройство для определения охлаждающей способности жидкой среды / Шнуров Ю. В., Кузнецов И. Г., Кисель А. Г., Реченко Д. С., Ражковский А. А., Попов А. Ю. – № 2013106103/28 ; заявл. 12.02.2013 ; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 19. – 5 с.

7. Пат. 2528294 Российская Федерация, МПК В 23 Q 11/10. Способ оценки эффективности смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), используемой при резании материала. / Кисель А. Г., Реченко Д. С., Ражковский А. А. – № 2012152579/02 ; заявл. 06.12.2012 ; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25. – 6 с.

8. Пат. 2548938 Российская Федерация, МПК G 01 N 11/00. Способ оценки технологической эффективности смазочно-охлаждающей жидкости / Кисель А. Г., Реченко Д. С., Попов А. Ю., Ражковский А. А., Шнуров Ю. В. – № 2013143825/28 ; заявл. 27.09.2013 ; опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11. – 6 с.

9. Свидетельство о регистрации электронного ресурса 22349 от 07.12.2016. Подбор СОЖ / А. Г. Кисель, Д. С. Реченко. – М. : ОФЭРНиО, 2016. – № 50201650523 от 15.12.2016.

Другие публикации:

10. Кисель, А. Г. Влияние СОЖ на силы резания при токарной обработке жаропрочной стали XH77TiOP / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко // Наука и молодежь в XXI веке : материалы Регион. студенческой науч. конф. / ОмГТУ. – Омск, 2012. – С. 112–115.

11. Ражковский, А. А. Влияние СОЖ на силы резания при токарной обработке стали 45 / А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Г. Кисель // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» : в 2 т. / КемГУ. – Кемерово, 2012. – Т. 1. – С. 48–50.

12. Изменение коэффициента трения пары «сталь 45 – твердый сплав Т15К6» с применением различных смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, А. А. Федоров, Д. С. Реченко, А. Ю. Попов // Теоретические и методологические проблемы современных наук : материалы VI Междунар. науч.-практ. заоч. конф. – Новосибирск, 2012. – С. 86–88.

13. Кисель, А. Г. Влияние водоэмulsionционных и синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на изменение коэффициента трения пары «Сталь 45 – твердый сплав Т15К6» / А. Г. Кисель // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 3 (70). – С. 72–74.

14. Кисель, А. Г. Влияние водоэмulsionционных и синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на изменение коэффициента трения пары «жаропрочная сталь XH77TiOP – твердый сплав Т15К6» / А. Г. Кисель, Д. С. Реченко // Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе : сб. ст. Междунар. науч.-практич. конф., 29–30 марта 2013 г. / РИЦ БашГУ. – Уфа, 2013. – Ч. 1. – С. 153–157.

15. Исследование охлаждающей способности водоэмulsionционных смазочно-охлаждающих жидкостей и их влияния на коэффициент трения при токарной обработке стали 45 / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Ю. В. Шнуров // Перспективы развития научных исследований в 21 веке : сб. матер. 1-й Междунар. науч.-практ. конф., 31 января, 2013 г. – М., 2013. – С. 75–79.

16. Исследование охлаждающей способности синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей и их влияния на коэффициент трения при токарной

обработке стали 45 / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Ю. В. Шнуров // Новый университет. – 2013. – № 1 (11). – С. 45–48.

17. Кисель, А. Г. Подбор водоэмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей для токарной обработки титанового сплава ВТ3 на основе исследований смазочного и охлаждающего действия / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 4 (11). – С. 97–99.

18. Кисель, А. Г. Оценка технологической эффективности смазочно-охлаждающих жидкостей при лезвийной обработке / А. Г. Кисель, Д. С. Реченко // Механики XXI веку : сб. докл. XII Всерос. науч.-техн. конф. с международным участием / БГРУ. – Братск, 2013. – С. 160–161.

19. Влияние смазочно-охлаждающих жидкостей на силы резания при токарной обработке алюминиевого сплава D16 / А. Г. Кисель, Ю. В. Титов, Д. С. Реченко, В. Г. Гребень // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность! : материалы V Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием : в 3 кн. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – Кн. 1. – С. 46–48.

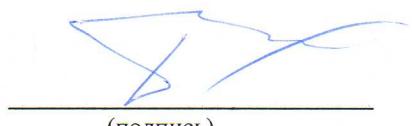
20. Кисель, А. Г. Подбор эффективной СОЖ для металлообработки / А. Г. Кисель // Механики XXI веку : сб. докл. XIV Всерос. науч.-техн. конф. с международным участием / БГРУ. – Братск, 2015. – С. 171–174.

21. Кисель А. Г. Исследование влияния СОЖ на точность токарной обработки / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Р. У. Каменов // Инновационные методы исследований в технике и технологиях : сб. статей по итогам междунар. науч.-практ. конф. (Магнитогорск, 18 сентября 2017). – Стерлитамак: АМИ, 2017. – С. 29–35.

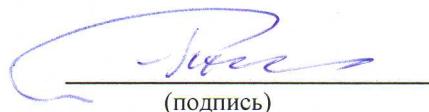
Диссертация «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ» Киселя Антона Геннадьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата (доктора) технических наук по специальности (ям) 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

В голосовании приняли участие 10 человек. Результаты голосования: за – 10 чел., против – 0 чел., воздержалось 0 чел.

Зав. кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», д.т.н., профессор
А.Ю. Попов


(подпись)

Секретарь
к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»
П.Е. Попов


(подпись)