

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный

технический университет»

д.т.н., профессор

Вострепов Алексей Геннадьевич

2018 г.



ОТЗЫВ

**ведущей организации ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный технический университет»**

на диссертационную работу **Киселя Антона Геннадьевича** «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.02.07** «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Актуальность темы выполненного исследования. Диссертационная работа Киселя А.Г. является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, связанную с разработкой научно-обоснованной методики выбора смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) для повышения эффективности токарной обработки нежестких заготовок.

Повышение точности деталей требует снижения сил резания при точении. Значимым технологическим фактором является подача в зону резания эффективной смазочно-охлаждающей жидкости. Однако выбор СОЖ усложняется тем, что их ассортимент на рынке достаточно большой, разные марки СОЖ по-разному влияют на процесс резания. При этом не существует методики выбора СОЖ, которая позволила бы максимально возможно снизить силы резания при токарной обработке нежестких деталей.

Поэтому целесообразным является систематизация имеющихся марок СОЖ и выявление закономерностей влияния их свойств на величину силы резания. Разработка методики выбора СОЖ позволит обеспечить оперативный выбор СОЖ, обеспечивающей максимально возможное снижение силы резания, а значит и деформации заготовки при токарной обработке.

Работа выполнена на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет».

Цель и задачи исследований. Согласно представленным в автореферате и диссертационной работе теоретическим и экспериментальным результатам поставленная цель достигнута и решены задачи в полном объеме, что отражено в выводах.

Структура и содержание работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы, включающего 184 наименования и шести приложений. Основной текст диссертации содержит 175 страниц, в том числе 44 иллюстрации и 20 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, показана степень ее разработанности, определены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна и практическая ценность результатов исследования и положения, выносимые на защиту, описаны методы исследования.

В первой главе проведен анализ степени влияния основных технологических факторов, включая СОЖ, на силу резания и деформацию заготовки. В результате выявлено, что в настоящее время не существует единой методики, которая позволила бы выбирать эффективный состав СОЖ по критерию обеспечения наименьшей силы резания. Предложен алгоритм методики выбора СОЖ для снижения деформации нежестких заготовок при токарной обработке.

Во второй главе обоснован выбор марок обрабатываемого материала, инструментального материала, режимов резания, а также различных водных СОЖ. Выполнены экспериментальные исследования влияния СОЖ на силу резания при токарной обработке нежестких деталей и определена их упругая деформация. Определены рациональные режимы резания, при которых средний коэффициент $K_{\text{СОЖ}}$, отображающий способность СОЖ снижать силы резания принимает минимальное значение.

В третьей главе проведены исследования СОЖ по смазочному и охлаждающему действиям. Для проведения экспериментальных исследований применялось специальное оборудование. В результате получены зависимости для определения коэффициентов $K_{\text{см}}$ и $K_{\text{охл}}$, которые необходимы для дальнейших исследований.

В четвертой главе представлена разработанная методика, которая позволяет выбирать СОЖ без экспериментального определения сил резания с учетом жесткости детали. Подход заключается в использовании зависимостей $K_{\text{СОЖ}}=f(K_{\text{см}};K_{\text{охл}})$ и выборе марки СОЖ по наименьшему значению коэффициента $K_{\text{СОЖ}}$. Для снижения трудоемкости расчетов и повышения оперативности выбора СОЖ разработана компьютерная программа. Выполнен расчет экономической эффективности.

В общих выводах диссертационной работы приведены основные выводы, отображающие реализацию поставленной цели.

Научная новизна работы состоит 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. Методике расчета эффективности СОЖ по смазочному действию в зависимости от плотности и кинематической вязкости СОЖ для пары инструмент-деталь.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов при решении поставленных диссертационной работе задач обеспечивалась использованием стандартных методов экспериментальных и теоретических исследований, использованием современных приборов, а также применением современного технологического оборудования и компьютерной техники.

Сформулированные в диссертации положения, выводы и рекомендации обоснованы теоретическими решениями и экспериментальными данными, полученными в работе, и не противоречат известным положениям технических и фундаментальных наук, подтверждены результатами статистической обработки данных.

Основные результаты по теме диссертации изложены 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. Результаты исследований обсуждались на всероссийских и международных научных конференциях.

Диссертация и автореферат написаны понятным научным языком, логично изложены. Автореферат и публикации адекватно отражают содержание, основные результаты и выводы диссертационного исследования.

По своей цели, задачам, содержанию и научной новизне диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» п.п. 2. «Теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий.», 4. «Создание, включая проектирование, расчеты и оптимизацию, параметров инструмента и других компонентов оборудования, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы обработки».

Значимость результатов для науки

Диссертационная работа вносит существенный вклад в развитие представлений влияния СОЖ на процесс токарной обработки. Выявление закономерностей влияния различных СОЖ на величину силы резания позволяет повысить эффективность точения, в том числе и при обработке нежестких деталей, подверженных деформациям при резании.

Выявленные закономерности представляют научную ценность и не противоречат известным положениям технических и фундаментальных наук.

Практическая значимость результатов работы. В результате проведенных исследований разработаны способы оценки эффективности СОЖ, основанные на определении силы резания и параметров функциональных действий, позволяющих повысить эффективность обработки.

Разработана программа выбора эффективной СОЖ для токарной обработки нежестких заготовок на основании результатов исследований смазочного и охлаждающего действий СОЖ. Представлены технологические рекомендации по выбору эффективного состава СОЖ для токарной обработки, позволяющие снизить деформацию обрабатываемых нежестких заготовок. Разработано устройство для определения охлаждающей способности жидкой среды.

Результаты исследований и новые технические решения экспериментально опробованы в ЗАО НПО «Промэкология» и АО «Высокие технологии».

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Использование широкого круга СОЖ при механической обработке материалов является эффективным способом снижения силы резания и деформации заготовки, что в свою очередь повышает эффективность обработки нежестких деталей. Несомненно, данный подход будет успешно реализован и при других видах механической обработки, в частности при фрезеровании.

Разработанная методика позволяет систематизировать выбор эффективной СОЖ. В результате снижаются силы резания, уменьшается упругая деформация заготовки и возрастет точность обработки. Результаты диссертационного исследования рекомендуются для токарной обработки класса нежестких деталей с повышенными требованиями к точности.

Замечания в диссертации и автореферате.

1. В диссертационной работе не полностью раскрыто понятие эффективности токарной обработки. Само присутствие такого термина как эффективность в наименование работы должно указывать на повышение точности, производительности или снижение стоимости обработки.

2. Численный эффект снижения силы резания при точении за счет применения СОЖ показан по отношению к варианту без использования СОЖ. Хотя заранее известно, что применение СОЖ в большинстве случаев дает положительный эффект.

3. В табл. 2 автореферата и в табл. 4.1 диссертации приведены некоторые значения $K_{СОЖ} > 1$. Не дано соответствующего обоснования неэффективности применения СОЖ в данных случаях.

4. В диссертации не приводятся сведения, как производилась оценка значимости коэффициентов регрессии и адекватности полученных уравнений (4.1)- (4.4), описывающих зависимости $K_{СОЖ} = f(K_{см}, K_{охл})$.

6. Для повышения точности и достоверности результатов исследований следовало бы учитывать фактор расхода подаваемой в зону резания СОЖ в качестве переменного.

7. В работе отсутствует конкретизация, по каким критериям деталь можно отнести к классу нежестких.

Указанные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не опровергают основные выводы диссертации.

Заключение

Диссертация А.Г. Киселя «**Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ**», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» содержит новые научно обоснованные решения по выбору СОЖ, позволяющие повысить эффективность токарной обработки нежестких заготовок, имеющие существенное значение для различных отраслей промышленности. Работа носит завершённый характер и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013г. №842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016г., №335), а ее автор, Кисель Антон Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на заседании кафедры проектирования технологических машин с приглашением специалистов кафедры технологии машиностроения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», 18 октября 2018 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
проектирования
технологических машин
ФГБОУ ВО «НГТУ», канд. техн. наук
(специальность 05.03.01 – Технологии и
оборудование механической
и физико-технической обработки), доцент
тел. +7(383) 346-06-12, E-mail: yanpolskiy@corp.nstu.ru

Янпольский Василий Васильевич

Профессор кафедры
проектирования
технологических машин
ФГБОУ ВО «НГТУ»,
д-р. техн. наук (специальность 05.16.09 –
Материаловедение (в машиностроении)), доцент
тел. +7(383) 346-17-97, E-mail: ivancivskij@corp.nstu.ru

Иванцовский Владимир Владимирович

Подписи В.В. Янпольского, В.В. Иванцовского
заверяю:

