

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Сарбанова Советбека Талгарбековича на диссертационную работу Дыйканбаевой Урпии Маматкадыровны на тему «Разработка метода повышения качества поверхностного слоя отверстий при сверлении», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения

Актуальность темы

Актуальность темы не вызывает сомнений, так как проблема повышения качества поверхностного слоя отверстий, полученных сверлением, непосредственно связана с повышением долговечности деталей машин и технологической оснастки, а также снижением трудоемкости их изготовления.

Автор справедливо отмечает, что последующие операции обработки отверстий (зенкерование, развертывание), повышая точность и шероховатость поверхностного слоя вместе с тем не решают задачу его упрочнения. Таким образом, разработка метода, позволяющего совместить операцию сверления с одновременным упрочнением, является важной научно-технической задачей.

Актуальность темы подтверждается и ее связью с научно-исследовательской работой кафедры «Технология машиностроения» КГТУ им. И. Раззакова.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются хорошо обоснованными.

В первой главе проведен глубокий и систематизированный аналитический обзор литературных источников по вопросам качества



поверхностного слоя, природы дефектов, остаточных напряжений и методов упрочнения. Это позволило автору четко сформулировать цель, задачи и направления собственных научных исследований.

Во второй главе детально описана разработанная автором методология эксперимента, включающая:

- выбор и обоснование оборудования (станок 675П) и инструмента (сверла классов точности В и А1);
- разработанные методики контроля глубины дефектного слоя (микроструктурный анализ на микроскопе Axio Imager) и твердости (метод Роквелла), обеспечивающие достоверность проведенных измерений;
- применение современных методов математической статистики (проверка распределения на нормальность по ГОСТ 8.736-2011, корреляционный и регрессионный анализы) для обработки экспериментальных данных.

В третьей главе на основе большого массива экспериментальных данных установлены количественные зависимости влияния параметров режимов резания (скорости и подачи) на глубину дефектного слоя и твердость. Обоснованность полученных эмпирических моделей подтверждается высокими значениями коэффициентов корреляции ($r > 0,9$) и малой средней погрешностью (менее 5%) между расчетными и экспериментальными значениями. Физическая интерпретация выявленных закономерностей, связывающая качество поверхности с радиальными силами резания, осевым биением инструмента и температурой в зоне резания, также является убедительной и логичной.

Достоверность и новизна результатов проведенных исследований

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и обеспечивается:

- применением сертифицированного оборудования и методик измерений, соответствующих государственным стандартам;

- значительным объемом проведенных экспериментов и многократностью измерений;
- корректным использованием методов математической статистики для обработки и анализа полученных данных;
- внедрением результатов исследований в производство, что является практическим подтверждением их достоверности.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Впервые экспериментально установлено и количественно описано влияние скорости резания и подачи на глубину дефектного поверхностного слоя и твердость поверхности при сверлении конструкционной стали 45 стандартными спиральными сверлами (в частности, выявлено снижение глубины дефектного слоя при скоростях резания менее 6 м/мин).
2. Разработаны новые эмпирические модели в виде степенных зависимостей, связывающих глубину дефектного слоя ($\delta = 51,09V^{-0.3081}S^{0.3086}$) и твердость ($HRC = 13,315V^{0.415}S^{0.4692}$) с параметрами режима резания.
3. Разработана новая конструкция сверла с двухплоскостной заточкой, обеспечивающей повышение стойкости и качества обрабатываемых отверстий (новизна инструмента подтверждена патентом КР № 264).

Научная и практическая значимость работы

Научная значимость работы состоит в развитии теории обработки резанием, связанной с процессами сверления. Установленные физические закономерности и разработанные эмпирические модели углубляют взаимосвязь между технологическими факторами, силовым воздействием и качеством поверхностного слоя.

Практическая значимость работы подтверждена актами внедрения и заключается в следующем:

1. Разработаны практические рекомендации по выбору режимов резания, позволяющие получить отверстия с глубиной дефектного слоя до 25 мкм и повышенной твердостью за одну операцию сверления, что позволяет исключить из технологического процесса несколько переходов (рассверливание, зенкерование, нормальное развертывание), и по данным автора – снижает трудоемкость обработки высокоточных отверстий практически в два раза.

2. Результаты работы широко используются в учебном процессе КГТУ им. И. Раззакова в виде учебно-методических указаний, учебников и учебных пособий при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Машиностроение».

Экономический эффект обусловлен значительным снижением трудоемкости изготовления деталей с отверстиями высокой точности.

Соответствие диссертации специальности 05.02.08 – технология машиностроения

Представленная диссертационная работа Дыйканбаевой Урпии Маматкадыровны на тему «Разработка метода повышения качества поверхностного слоя отверстий при сверлении» в полной мере соответствует требованиям паспорта специальности 05.02.08. – технология машиностроения.

Личный вклад соискателя

Основные научные результаты исследований получены соискателем лично, а именно:

- выявлены условия и характер влияния параметров режима резания на глубину дефектного поверхностного слоя и упрочнение обработанной поверхности полученных отверстий;
- разработаны эмпирические модели, отражающие характер данного влияния;

- разработана соответствующая методология планирования, организации и проведения исследований.

Полнота изложенных материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Материалы диссертации прошли апробацию на 4-х международных научно-технических конференциях, а по материалам диссертации опубликованы 19 научных статей в изданиях, входящих в РИНЦ (в том числе 9 зарубежных публикаций и один патент КР № 264).

Замечания и рекомендации по настоящей диссертации

Несмотря на бесспорные достоинства работы, можно отметить следующие замечания и рекомендации:

1. В данной работе исследовался один обрабатываемый материал – сталь 45, соответственно, возникает вопрос: насколько предложенные эмпирические модели (3.6, 3.14) могут быть применены для других марок сталей или сплавов, кроме указанной? Для более широкого практического использования предложенной методики было бы целесообразно провести аналогичные исследования и на других широко распространенных конструкционных материалах (например, на легированных сталях, чугунах).

2. Эмпирические модели получены для конкретного диапазона режимов резания и диаметра сверла (11 мм). Было бы целесообразно в дальнейших исследованиях оценить масштабируемость моделей и для других диаметров инструмента.

3. Здесь показано, что точность сверла (класс А1) существенно влияет на результат. Отсюда возникает вопрос: рассматривалась ли автором возможность применения сверл с износостойкими покрытиями для дальнейшего улучшения качества механической обработки?

Следует отметить, что указанные выше замечания носят частный характер и не умаляют общих достоинств настоящей диссертационной работы.

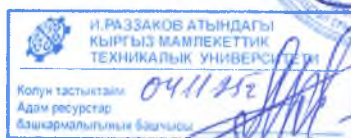
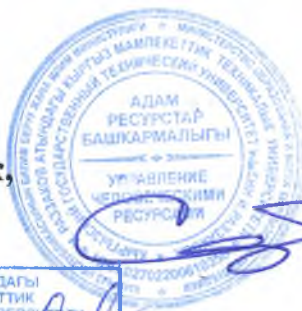
Заключение о соответствии диссертации требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Проведенное исследование, полученные научные результаты и их оформление в виде диссертации и автореферата в полной мере свидетельствуют о том, что квалификационная работа Дыйканбаевой Урпии Маматкадыровны на тему «Разработка метода повышения качества поверхностного слоя отверстий при сверлении» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в Кыргызской Республике.

Сочетание детального анализа, строгой экспериментальной методики, глубокой проработки результатов и доказанной практической эффективности позволяет сделать вывод о том, что автором решена задача, имеющая существенное практическое значение для машиностроительной отрасли экономики.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Дыйканбаевой Урпии Маматкадыровны соответствует требованиям ВАК Кыргызской Республики, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения.

**Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент**



Сарбанов С.Т.

04.11.2025.