

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Омского государственного
технического университета

д.т.н., профессор

Косых А.В.

12 _____ 2016 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию «Повышение работоспособности алмазных кругов на металлической связке за счет блокирования засаленного слоя и работы их в режиме самозатачивания», представленную **Медведевой Ольгой Ивановной** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Актуальность темы

Представленная на рассмотрение диссертационная работа посвящена вопросам расширения технологических возможностей шлифовальных кругов на металлической связке путем реализации комбинированного электроалмазного шлифования с одновременной непрерывной правкой шлифовального круга при обработке твердых сплавов. Широкое применение изделий из композиционных твердых сплавов в различных отраслях производства (машиностроении, авиастроении, химическом, нефтегазовом производстве, горнодобывающей промышленности и т.д.) ограничено из-за проблем, связанных с обработкой изделий (в том числе финишной) из твердых сплавов. Существенная доля в общем объеме абразивной обработки твердых сплавов принадлежит операциям формообразования и восстановления твердосплавного режущего инструмента.

Среди основных причин снижения эффективности абразивной обработки твердых сплавов следует отметить невозможность достижения высоких качественных показателей при шлифовании традиционными методами из-за ослабленных прочностных свойств изделий из этих материалов; недостаточную изученность и ограниченность применения комбинированных методов алмазного шлифования кругами на металлических связках в связи с интенсивной потерей режущей способности абразивных инструментов и склонности их к засаливанию. Существующие технологии обработки алмазными кругами на металлической связке отличаются высокими затратами на абразивный инструмент, что ограничивает область применения таких инструментов.

Развитие современного производства предполагает разработку и внедрение перспективных технологий комбинированной электроалмазной обработки. Комбинация алмазного шлифования с электрохимическими методами, а так же вопросы восстановления режущей способности

шлифовальных кругов, бесспорно, влияют как на производительность процесса, так и на состояние обработанной поверхности.

В связи с вышеизложенным, совершенствование с теоретической и практической точки зрения технологии комбинированной электроалмазной абразивной обработки изделий из композиционных твердых сплавов с учетом условий, ведущих к минимизации потери режущей способности алмазных кругов на металлической связке, является актуальной задачей для современной промышленности.

Таким образом, тема диссертационной работы Медведевой Ольги Ивановны представляет интерес как с **практической**, так и с **научной** точек зрения.

Актуальность и новизна темы диссертационной работы не вызывает сомнения, т.к. она связана с потребностями народного хозяйства и современной промышленности.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

К **основным научным результатам**, полученным при выполнении диссертационной работы, необходимо отнести следующие:

1. Разработана научно обоснованная методика исследования процесса засаливания алмазных кругов на металлической связке с учетом механо-физико-химической природы взаимодействия элементов связки круга и обрабатываемого материала, показывающая доминирующие адгезионные связи при различных способах реализации комбинированного электроалмазного шлифования с одновременной электрохимической правкой круга. Данные научные предпосылки позволяют внести значительный вклад в дальнейшее развитие теории электроалмазного шлифования твердых сплавов и будут полезны при реализации на предприятиях машиностроения, аэрокосмической, авиационной и других отраслей промышленности.

2. Получены функциональные зависимости значений энергии адгезии от эффективной мощности резания при различных режимах шлифования, позволяющие прогнозировать контактные процессы, происходящие в зоне резания.

3. Предложены и подтверждены экспериментально критерии режима самозатачивания абразивного инструмента в условиях осаждения карбидно-оксидных пленок на поверхности шлифовального круга, обеспечивающие постоянство режущей способности и качество обработанной поверхности, что дает возможность управлять работоспособностью инструмента в процессе обработки.

4. В качестве оценочного параметра достижения условий самозатачивания автором предложена эффективная мощность шлифования, позволяющая обеспечить работоспособность шлифовального круга и рациональный выбор режимов обработки.

5. Разработаны модели и эмпирические зависимости для оценки технологии и управления эффективностью технологических процессов финишной обработки изделий из твердых сплавов.

Полученные в результате диссертационной работы результаты свидетельствуют об их **практической значимости**:

1. Высокое качество обработанной поверхности, постоянная мощность резания и режущая способность шлифовального круга гарантируются рекомендациями, которые основаны на результатах проведенных исследований. Режимы комбинированного электроалмазного шлифования, обеспечивающие высокий показатель режущей способности шлифовального круга, корректируются согласно научно-обоснованным рекомендациям.

2. Практические рекомендации по выбору режимов шлифования при финишной обработке твердых сплавов комбинированным электроалмазным шлифованием с одновременной непрерывной правкой шлифовального круга, позволят обеспечить работу алмазных кругов на металлической связке в режиме самозатачивания.

3. Представленный в диссертации акт о производственном внедрении подтверждает, что сформулированные в работе рекомендации по реализации мероприятий, направленные на повышение эффективности электроалмазного шлифования с непрерывной электрохимической правкой шлифовального круга при обработке изделий из твердых сплавов, положительно сказываются на качестве обработанной продукции.

Результаты работы достаточно апробированы на научно-технических конференциях российского и международного уровня. Новизна разработанных на основе результатов проведенных исследований конструкций инструментов, устройств, оснастки и программного обеспечения подтверждена 4 патентами РФ. Полученные в данной работе результаты внедрены в производство, используются в технологическом процессе подготовки сборного твердосплавного инструмента. Предложенные рекомендации позволили увеличить период стойкости инструмента в 1,5 раза и снизить шероховатость обработанной поверхности в 2 раза, что подтверждает акт о внедрении. Содержание диссертации достаточно полно отражено в 27 научных публикациях, в том числе в коллективной монографии и 8 статьях в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Текст диссертации оформлен стилистически грамотно и в соответствии с требованиями, терминология используется по существу и назначению. Автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно его раскрывает. Содержание автореферата в полной мере отражает структуру, научные результаты и выводы диссертации.

Достоверность результатов работы обеспечивается удовлетворительной сходимостью результатов экспериментальных и теоретических исследований, использованием основ классических законов

физики, химии, электрохимии и электрофизики, основ машиностроения с использованием математического аппарата аналитической геометрии и интегрального исчисления.

Рекомендации по расширенному использованию результатов и выводов диссертационной работы

Совокупность полученных в диссертационной работе результатов позволила сформулировать обобщенные технические и технологические рекомендации по шлифованию твердых сплавов алмазными кругами на металлических связках.

Реализовано электроалмазное шлифование в режиме самозатачивания с одновременной правкой круга для блокирования роста засаленного слоя на поверхности шлифовального круга и повышения его работоспособность на протяжении всего периода эксплуатации.

Достигнуто снижение энергии адгезии между связкой круга и элементами обрабатываемого материала путем осаждения пассивирующих пленок и соединений углерода на поверхности шлифовального круга. Образованная пленка на поверхности шлифовального круга является механическим барьером между рабочей поверхностью круга и обрабатываемым материалом.

На основании полученных эмпирических зависимостей выхода по току при реализации технологии электроалмазной обработки твердых сплавов рекомендованы благоприятные значения электрических параметров, обеспечивающие удаление части обрабатываемого материала с сохранением качественных параметров изделий и исходного состояния твердого сплава.

При проведении экспериментальных исследований и испытаний использованы обоснованные методики, дающие возможность получить достоверные результаты.

Несомненный интерес представляют математические зависимости, связывающие эффективную мощность шлифования, время взаимодействия обрабатываемой поверхности и шлифовального круга, глубину растворения обрабатываемой поверхности, позволили выработать рекомендации по выбору механических и электрических режимов электроалмазного шлифования с одновременной электрохимической правкой круга, обеспечивающие снижение эффективной мощности по сравнению с шлифованием без использования электрического тока, высокую режущую способность круга и достаточное качество обработанной поверхности. Экспериментально доказано, что выработанные рекомендации позволяют увеличить период стойкости режущих твердосплавных пластин, заточенных комбинированным методом электроалмазного шлифования с одновременной электрохимической правкой круга.

К достоинствам работы следует отнести перспективы внедрения полученных результатов на предприятиях машиностроительной отрасли, и

могут быть использованы в других отраслях промышленности, где весьма высока доля алмазной обработки, при которой условия применения предлагаемых технических решений идентичны исследованным автором диссертации.

На основе выполненных исследований возможна модернизация существующего и создание нового оборудования, а также выбор состава связок алмазных кругов в зависимости от свойств обрабатываемого материала с целью повышения работоспособности шлифовальных кругов на металлической связке и улучшения качественных показателей обработанной поверхности.

Результаты, полученные в диссертационной работе Медведевой Ольги Ивановны, следует довести до сведения и использовать в работе научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Российской Федерации, предприятий различных отраслей промышленности: авиационной, аэрокосмической промышленности, машиностроения, судостроения, автомобилестроения, вагоностроения (ГУП «Омский завод транспортного машиностроения», ОАО «Омский электромеханический завод», Омское моторостроительное объединение имени П.И. Баранова», ФГУП «ПО «Полет», ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», ОАО «Корпорация «Иркут», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «ОНПП «Технология», ОАО Улан-Удэнский авиационный завод, ОАО «КрасМаш» и др.) для повышения эффективности финишной обработки изделий из твердых сплавов и совершенствования инструментального оснащения предприятий.

Замечания по диссертационной работе

1. В качестве опытных образцов для проведения исследований выбраны пластины твердых сплавов ВК3, ВК8, Т5К10, Т15К6, ТН20, ТМ3. Однако в диссертации не приведено обоснование выбора именно этих марок сплавов, автор утверждает, что «материалы этих классов имеют сходство по составу, качественным характеристикам», что, на наш взгляд, не совсем верно.

2. В работе нет четкого обоснования выбора алмазных кругов на металлической связке, для объективности следовало рассмотреть другие шлифовальные круги из сверхтвердых материалов.

3. Для более объективного и достоверного объяснения преимуществ процесса комбинированного электроалмазного шлифования желательнее привести и другие качественные показатели процесса обработки (изменения напряжений, температуры, фазовых и структурных, изменений поверхностного слоя деталей, и др.)

4. При исследовании износостойкости твердосплавных пластин не достаточно описаны условия, в которых проводились эксперименты: начальная геометрия резцов (углы резания), шероховатость пластин в

состоянии поставки и после комбинированного затачивания, а также методика определения критерия износа.

5. Предлагаемые методы комбинированной электроалмазной обработки непосредственно влияют на качество обработанной поверхности. Из работы не ясно, какие технологические среды (СОЖ, СОТС, электролиты) при этом должны быть использованы, как это должно быть связано с параметрами режущей способности алмазных кругов на металлической связке и качеством поверхностного слоя инструмента.

6. Отсутствует анализ экономической эффективности реализации предложенной технологии в сравнении с другими известными методами и технологиями финишной обработки твердых сплавов.

Заключение

Диссертация О.И. Медведевой представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Теоретические и экспериментальные данные достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов и заключений. Автореферат и публикации отражают основные положения диссертации и дают полное представление о выполненной работе.

По актуальности темы, новизне полученных результатов, научному уровню и практической значимости диссертационная работа, выполненная Ольгой Ивановной Медведевой, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Отзыв и диссертационная работа О.И. Медведевой обсуждены на открытом семинаре кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» 10 ноября 2016 г. и на заседании научно-технического совета университета (протокол №10 от «11» ноября 2016 г.).

Председатель семинара
Заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», д.т.н., профессор


А.Ю. Попов

Подпись А.Ю. Попова заверяю
Начальник управления кадров ОмГТУ

Ю.А. Духовских

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11, тел. (3812)653407, факс (3812)652698, e-mail: info@omgtu.ru, www.omgtu.ru