

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «Научно-исследовательский институт машиностроения»



А.А. Долгих
«12» 12 2014г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Медисона Виталия Викторовича на тему «Повышение стойкости режущего инструмента методом электроизоляции при обработке титановых сплавов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Актуальность темы диссертации

Титановые сплавы относятся к группе труднообрабатываемых материалов ввиду комплекса их свойств, включающих высокую прочность, низкую теплопроводность, высокую способность к адгезионному схватыванию с другими материалами. Низкая обрабатываемость титановых сплавов резанием приводит к низкой стойкости режущего инструмента, что, в свою очередь, способствует снижению производительности обработки (за счет большего числа переналадок инструмента) и экономической эффективности (за счет роста расходов на режущий инструмент). Поэтому повышение стойкости режущего инструмента при обработке титановых сплавов является актуальной задачей для современного машиностроения. В диссертации Медисона В.В. эта задача решена методом электроизоляции режущего инструмента.

Как показано в работе, метод электрической изоляции режущего инструмента оказывается наиболее эффективным в том случае, если термоЭДС при нагреве пары «инструментальный материал – обрабатываемый материал» максимальна. Как раз этот случай наблюдается при обработке титановых сплавов как инструментом из быстрорежущих сталей, так и твердосплавным инструментом.

В работе также показано, что существующее теоретическое объяснение явлению повышения стойкости режущего инструмента при его электроизоляции может быть улучшено за счет исследования влияния электрической изоляции на силу резания и усадку стружки. В качестве теоретической базы для этого исследования в работе Медисона В.В. применена теория электропластической деформации.

Таким образом, диссертационная работа Медисона В.В. является актуальной для современного машиностроения как в теоретическом, так и в практическом плане.

Научная значимость результатов диссертационной работы

Диссертация Медисона В.В. имеет теоретико-экспериментальный характер и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных исследований изложены научно-обоснованные технические решения, внедрение которых имеет существенное значение для повышения стойкости режущего инструмента при обработке титановых сплавов. К основным научным результатам диссертации относятся следующие:

1. На основе положений электропластической деформации металлов теоретически показано, что электрическая изоляция режущего инструмента способствует уменьшению силы резания и усадки стружки в связи с устранением дополнительной силы, вызванной действием электрического тока в цепи «станок – инструмент – изделие – станок». Показано, что уменьшению силы резания способствует устранение силы электронного увлечения, действующей на единицу длины дислокации. Данное следствие из теории электропластической деформации металлов подтверждено экспериментально;
2. Установлена множественная корреляция между силой резания, усадкой стружки и стойкостью режущего инструмента. Показана прямая корреляционная связь между уменьшением силы резания при точении титановых сплавов и расчетной величиной дополнительной силы, вызванной протеканием электрического тока по цепи «станок – инструмент – изделие – станок». Показана прямая корреляционная связь между усадкой стружки и стойкостью резцов, обратная – между силой резания и усадкой стружки и между силой резания и стойкостью резцов;
3. Получены регрессионные зависимости силы тока в цепи «станок – инструмент – изделие – станок», силы резания и стойкости резцов от параметров режима резания при точении титановых сплавов. Получены регрессионные зависимости стойкости сверл от диаметра сверла и скорости резания.

Научные результаты Медисона В.В. сопоставлены с результатами, полученными другими авторами, в частности С.Н. Постниковым, А.А. Рыжкиным, R. Tanaka, и K. Uehara. Достоверность научных результатов подтверждается тем, что они получены на основе известных теоретических концепций (теории электропластической деформации металлов, разработанной в трудах О.А. Троицкого, И.Л. Батаронова и Д.Н. Карпинского), с использованием существующих методик экспериментальных исследований и статистической обработки экспериментальных данных, включающих использование таких пакетов прикладных программ, как MATLAB и LabVIEW.

Практическая ценность результатов диссертационной работы

Диссертационная работа Медисона В.В. содержит обширный экспериментальный материал, подтверждающий возможность использования результатов работы в промышленном производстве. В частности представлены результаты промышленных испытаний предлагаемого способа повышения стойкости режущего инструмента при обработке титановых сплавов в условиях ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», откуда представлена справка об использовании результатов диссертационной работы в производстве. Практическая ценность диссертации подтверждается следующим:

1. Повышена стойкость резцов, оснащенных твердосплавными пластинами, при обработке титановых сплавов в $1,23 \div 2,03$ раз, и сверл из быстрорежущей стали Р6М5 в $1,66 \div 2,76$ раз;
2. Разработан способ электрической изоляции режущего инструмента при обработке титановых сплавов, состоящий в использовании вспомогательного инструмента и специальных приспособлений, поверхности которых имеют оксидный слой, обладающий диэлектрическими свойствами (патент РФ №2456125).

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанный автором способ повышения стойкости режущего инструмента при обработке титановых сплавов может быть использован на таких известных предприятиях как ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», ЗАО «Урал Боинг Мануфэктуринг», ОАО «Нормаль», ОАО «Уралхиммаш» и др.

Научные результаты автора могут быть интересны таким предприятиям как ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», ФГУП ЦНИИ конструкционных материалов, НПО «Прометей» и ряду других.

Полученные автором зависимости стойкости, силы резания и усадки стружки от параметров режима резания при обработке титановых сплавов могут быть применены в качестве справочных материалов на машиностроительных предприятиях.

Замечания по диссертационной работе

Несмотря на высокую научную и практическую значимость, следует отметить ряд замечаний по диссертационной работе В.В. Медисона:

1. Исследование влияния электрической изоляции на стойкость при обработке титановых сплавов проведено при работе резцами с твердосплавной неперетачиваемой пластиной и быстрорежущими сверлами. Хотелось бы, чтобы в работе были показаны влияние

- электрической изоляции на стойкость быстрорежущих резцов и твердосплавных сверл;
2. В работе не было исследовано влияние электрической изоляции режущего инструмента при обработке титановых сплавов на точность обработки;
 3. Существует ряд работ, связывающих повышение стойкости при обработке титановых сплавов с изменением теплового поля в зоне резания по закону Томсона, изменением трибоокислительного износа, а также с изменением взаимной диффузии инструментального и обрабатываемого материалов. В анализе литературы эти результаты рассмотрены, однако при формировании собственной теоретической концепции автор на них не ссылается. Означает ли это, что электрическая изоляция влияет на стойкость только за счет изменения силы резания или же другие механизмы износа также возможны?
 4. Могут ли результаты работы быть применены при обработке иных материалов (например, нержавеющей стали, сплавов на основе никеля и т.д.), кроме титановых сплавов?

Перечисленные замечания не снижают высокой оценки выполненной работы, и не ставят под сомнение достоверность и значимость научных результатов, и сделанных на их основе выводов. Диссертация В.В. Медисона в целом представляет собой законченное исследование, результаты которого опубликованы в 4 статьях в рецензируемых журналах, а также доложены на ряде международных конференций. Основные выводы работы полностью соответствуют ее цели, задачам и положениям, выносимым на защиту. Автореферат диссертации правильно и полно отражает ее основное содержание, научную новизну, практическую ценность, выводы и другие ключевые моменты.

Заключение

Новые результаты, полученные в работе, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов, что подтверждается внедрением результатов диссертации на производстве в условиях ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА».

Апробация основных положений диссертации путем внедрения в производство, докладов на конференциях, а также публикаций, вполне достаточна.

Содержание автореферата и публикаций отражают основные положения диссертации и дают полное представление о выполненной работе.

Таким образом, диссертация В.В. Медисона, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований осуществлено новое решение актуальной научной задачи – повышение стойкости режущего инструмента методом электроизоляции при обработке титановых сплавов. По актуальности, научной новизне и

практической ценности полученных результатов диссертационная работа В.В. Медисона соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, а именно: содержит научно-обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. Автор заслуживает присвоения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Отзыв обсужден на заседании научно-технического совета ФГУП НИИМаш (протокол № 4 от 02.12. 2014 г.).

Главный технолог
ФГУП НИИМаш



А.В. Безумов

Секретарь НТС
ФГУП НИИМаш



В.Л. Салич