

Диссертационный совет 24.2.277.01

Ученому секретарю Совета доктору
технических наук, доценту М. Н. Нагоркину.

241035, г. Брянск, ул. Харьковская, д. 10-Б,
учебный корпус № 4, ауд. Б101.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **МИТРОФАНОВОЙ КРИСТИНЫ СЕРГЕЕВНЫ** «Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин методом поверхностно-пластического деформирования мультирадиусным роликом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.06 – «Технология машиностроения»

Одной из основных проблем в развитии современного машиностроения является разработка технологии изготовления ответственных деталей с минимальными затратами в условиях мелкосерийного производства. Достаточно часто для практической реализации новых высокопроизводительных технологий требуется использование оригинальной технологической оснастки или специального инструмента.

В диссертации К.С. Митрофановой объектами исследований являются процесс поверхностно-пластического деформирования (ППД) и новый вид инструмента для реализации этого вида обработки цилиндрических заготовок (на примере штоков силовой гидравлики) - мультирадиусный ролик, разработанный с участием автора и защищенный патентом на изобретение. Использование мультирадиусного ролика в сочетании с предлагаемой диссертантом новой схемой нагружения, характеризуется возможностью накопления больших деформаций и одновременным повышением качества поверхностного слоя (ПС), в частности – с его упрочнением до глубины 4-5 мм при высокой степени упрочнения (до 40% и более), точности до 7-8 качества и малых высотных параметров шероховатости (R_a до 0,4-0,8 мкм). Подобные результаты по прочности могут быть обеспечены при ППД чеканкой, но без достижения требуемых параметров точности и шероховатости ПС.

Несмотря на эффективность данного процесса, остаётся ряд нерешенных задач. К числу таковых относятся: отсутствие теоретического обоснования процесса, стабильных результатов исследования качества поверхностного слоя, развитых проектных моделей, позволяющих

проектировать данную технологию и др. Отсутствие данных научных результатов сдерживает широкое внедрение нового процесса ППД в промышленность. В связи с этим, *тема диссертации* К.С. Митрофановой, направленная на решение данных вопросов, *является актуальной* для различных отраслей машиностроения страны.

Научная новизна работы заключается в установлении новых закономерностей формирования качества поверхностного слоя при интенсификации напряженно-деформированного состояния очага деформации методом поверхностного пластического деформирования мультирадиусным роликом. При этом автору удалось теоретически обосновать и экспериментально апробировать технологию поверхностного пластического деформирования мультирадиусным роликом (МР-роликом), отличающаяся оригинальной схемой нагружения поверхностного слоя, обеспечивающей высокое гидростатическое давление (до -960 МПа) в очаге деформации с получением высокого уровня накопленных деформаций (касательные компоненты тензора полных деформаций и пластических деформаций от $-0,916$ до $-0,787$) и остаточных сжимающих напряжений (от -756 до -910 МПа), мелкозернистой структуры ($8 \pm 1,5$ мкм, при исходном размере зерна $55 \pm 4,5$ мкм) без разрушения поверхностного слоя детали. Диссертантом решена аналитическая задача механики деформирования, позволившая определить напряженно-деформированное состояние очага деформации и зон перекрытия, упрочненного поверхностного слоя, рассчитать смещения частиц металла, деформации и скорости деформации, а также накопленные в результате обработки МР-роликом свойства поверхностного слоя.

Практическая значимость работы заключается в создании финишного отделочно-упрочняющего способа обработки новым сложнопрофильным инструментом, обеспечивающим высокое гидростатическое давление в очаге деформации и значительный упрочняющий эффект с образованием наноразмерной структуры без разрушения поверхностного слоя металла обрабатываемой детали. Как следует из автореферата, результаты научных исследований апробированы и приняты к внедрению в виде методик, программных систем расчета и технологических процессов с суммарным годовым экономическим эффектом около 450 тысяч рублей

Основное содержание работы отображено в технической литературе в виде 25 статей, в том числе – в 4-х публикациях Scopus и Web of Science и в 5 – ти изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также в 1-ом патенте на изобретение.

По результатам рассмотрения автореферата диссертации имеются следующие замечания:

1. Основная область применения результатов диссертационных исследований К.С. Митрофановой – изготовление штоков силовой гидравлики. Последние,

как правило, относятся к нежестким телам вращения в силу большого соотношения длины цилиндрической детали к её диаметру. Как в процессе термической, так и при механической обработке ППД, вследствие высокого гидростатического давления, а также при неизбежной релаксации технологических остаточных напряжений в подобных деталях могут возникать коробления. Между тем, диссертант, по непонятным причинам, не уделяет этому явлению должного внимания.

2. В автореферате отсутствует информация за счет чего может быть получен годовой экономический эффект в 450 тысяч рублей при внедрении результатов диссертационных исследований (нет сведений об источниках экономической эффективности).

3. В списке основных публикаций по выполненной диссертации в автореферате приводится информация о полученном патенте на изобретение, однако нет ФИО его авторов.

Сделанные замечания не умаляют значимости работы и её позитивной роли в совершенствовании технологии ППД при изготовления ответственных цилиндрических деталей типа штоков силовой гидравлики.

Считаю, что, как следует из автореферата, по актуальности, научной новизне и практической ценности, диссертация К.С. Митрофановой. соответствует всем требованиям ВАК РФ, в том числе - требованиям 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 и критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней и званий и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. – Технология машиностроения

Заслуженный работник Высшей школы РФ,
доктор технических наук, профессор


Е.С. Киселев



Шифры научных специальностей диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук Киселева Е.С.:

05.02.08 – Технология машиностроения

05.03.01 – Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструмент

Служебный адрес: 432027, г. Ульяновск, Северный Венец, 32. Телефон: +7 960 376 05 52, e-mail: kec.ulstu@mail.ru

Подпись д.т.н., профессора, ведущего научного сотрудника ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессора кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»,

Киселева Евгения Степановича

заверяю

М.П. Начальник Управления кадрового обеспечения ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»



Макарова О.А.

