

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО
«Донской государственный
технический университет»

Проректор по УР и МД
Проф., д.т.н. Бескопылов А.И.

«30» _____ 2023 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Самойленко Олега Викторовича

«Обеспечение точности формы маложестких деталей типа пластин с подкреплением, упрочняемых дробью с превентивным деформированием», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.6. –Технология машиностроения

Актуальность темы диссертационного исследования.

В современном машиностроении, к фрезерованным деталям типа пластин с подкрепляющим силовым набором, применяемым в конструкции изделий самолётостроения, судостроения и других отраслей промышленности, предъявляются высокие требования по точности формы и усталостной долговечности. Используемое для повышения усталостной долговечности дробеударное упрочнение, вызывает коробление маложестких деталей, вследствие возникновения внецентренных растягивающих сил в поверхностных слоях детали. Правка деталей методами упругопластического деформирования после поверхностного упрочнения запрещена в связи с потерей упрочняющего эффекта.

Разработка методики, позволяющей повысить точность формы изделий, подвергаемых дробемётному упрочнению, и при этом обеспечить ресурсные

характеристики, является перспективной задачей машиностроения. Диссертационная работа Самойленко Олега Викторовича, посвященная обеспечению точности формы маложестких деталей типа пластин с подкреплением упрочняемых дробью, является актуальной по своей тематике.

Содержание диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, включая 14 таблиц и 96 рисунков, заключения, списка литературы из 110 наименований, перечня сокращений. Работа содержит 147 страниц машинописного текста и 4 приложения.

Во введении рассмотрена актуальность, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен обзор предметной области исследования, при этом рассмотрены: конструктивные особенности деталей типа пластин с подкреплением; существующие технологии и оборудование для обеспечения точности формы и ресурса рассматриваемых деталей; основные положения теоретических и экспериментальных исследований изготовления деталей, подвергаемых дробемётному упрочнению.

Во второй главе представлена методика определения внутренних силовых факторов (ВСФ) возникающих при упрочнении деталей дробью, а также представлены результаты исследования структуры зоны дробеметной обработки. На основе измерения стрел прогибов и удлинений образцов, закрепляемых на имитаторах конструктивных элементов деталей, были определены ВСФ процесса дробемётного упрочнения – удельные растягивающие силы и координаты точек приложения данных сил. Определен фракционный состав рабочей среды (дробин) используемой на предприятиях отрасли при помощи технологии машинного зрения.

В третьей главе на основе результатов экспериментального исследования структуры зоны дробеметной обработки и соответствующих ВСФ, была разработана методика и выполнено конечно-элементное моделирование

процесса дробемётного упрочнения конструктивно-подобного образца типа детали типа «Стенка». В результате были определены отклонения формы образца, возникающие в процессе упрочнения дробью.

В четвертой главе представлены результаты отработки технологического сочетания «Превентивное деформирование раскаткой роликами – дробемётное упрочнение». По результатам работ был сделан вывод, что использование предложенного метода позволяет повысить точность формы упрочняемых деталей. Разработаны технологические рекомендации по реализации технологического сочетания «Превентивное деформирование раскаткой роликами – дробемётное упрочнение» применительно к деталям типа пластин с подкреплением.

Заключение содержит краткие результаты проведенных исследований.

Научная новизна диссертационной работы заключается в:

- определении количественных взаимосвязей ВСФ, а также параметров коробления деталей при дробемётном упрочнении, с технологическими параметрами процесса обработки;

- разработке предсказательной модели процесса дробемётного упрочнения смесью дроби регламентированного фракционного состава, построенной на основе анализа реального микрорельефа обработанной поверхности;

- обосновании использования способа превентивного деформирования раскаткой роликами для управления процессом технологического наследования отклонений пространственной формы деталей типа пластин с подкреплением при дробемётном упрочнении;

- установлении взаимосвязи режимов и условий обработки типовых деталей превентивным деформированием раскаткой рёбер роликами и последующей дробеударной обработкой с усталостной долговечностью материала деталей.

Степень достоверности и апробация работы.

Достоверность подтверждается тем, что разработанные расчетные модели основаны на использовании широко известного и хорошо зарекомендовавшего себя метода конечных элементов. Математическая модель расчета внутренних силовых факторов процесса упрочнения дробью построена на основе классических зависимостей теории упругости. Результаты исследований подтверждены экспериментами, выполненными на высокоточном современном оборудовании, таких как сервогидравлическая испытательная машина, оптический профилометр и установка для измерения остаточных напряжений. Результаты использованы при производстве самолета МС-21 на Иркутском авиационном заводе.

Основные результаты работы отражены в восьми публикациях, пять из которых опубликованы в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ. Результаты исследований докладывались и обсуждались на региональной и международных конференциях.

Практическая значимость полученных автором результатов.

Предложенный автором способ минимизации коробления деталей, подвергаемых дробемётному упрочнению, заключающийся в превентивном деформировании путём раскатки роликами конструктивных элементов деталей обеспечивает повышение точности формы деталей типа пластин с подкреплением, подвергаемых дробемётному упрочнению, и, как следствие, снижение монтажных напряжений при дальнейшей сборке узлов и агрегатов.

Работа направлена на решение практической задачи производства, связанной с дробемётным упрочнением ответственных деталей. Результаты работы могут быть тиражированы на авиастроительных, ракетостроительных и судостроительных предприятиях.

Замечания по диссертационной работе:

1) Предлагаемая автором методика определения удельной растягивающей силы не учитывает структуру зоны обработки дробью по высоте рабочей зоны

оборудования. Автором проанализирован только малый участок, не отражающий фактической картины распределения внутренних усилий в рабочей зоне.

2) Предлагаемую автором методику по формированию предсказания методом раскатки роликами подкрепляющих рёбер возможно реализовать только в направлениях ориентации подкреплений. При отсутствии подкреплений в нужном направлении предсказание придётся формировать методом критикуемой автором прессовой гибки.

3) На рисунке 3.7, иллюстрирующем математическую модель множественного внедрения, не отражён учёт фактора фракционного состава используемой дроби.

4) В работе присутствуют погрешности оформления, не всегда употребляется корректная терминология.

Заключение

Отмеченные замечания не снижают общую положительную оценку теоретических и практических результатов диссертационной работы. Полученные автором результаты и выводы полностью приведены в тексте диссертационной работы и в автореферате, который отражает основные положения диссертации.

Диссертационное исследование является законченной научно-исследовательской работой, соответствует указанной научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения. Диссертация соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842, а её автор, Самойленко Олег Викторович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Отзыв подготовлен доктором технических наук, профессором, заведующим кафедры «Технология машиностроения», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Донской государственной технической университет» Тамаркиным Михаилом Аркадьевичем.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технология машиностроения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной технической университет». (протокол № 5 от 24.11.2023 г.).

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения» ДГТУ

Д.т.н., профессор



М.А. Тамаркин

Тамаркин Михаил Аркадьевич, 34400, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл.гагарина,1, тел. р. 2738-725, e-mail: tehn_rostov@mail.ru, ФГБОУ ВО Донской государственной технической университет, зав. кафедрой «Технология машиностроения», специальность 05.02.08 «Технология машиностроения»

Подпись М. А. Тамаркина

Заверяю

Ученый секретарь

Ученого совета



Анисимов В.Н.