

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет машиностроения и аэрокосмической техники  
Кафедра технологии машиностроения

ОТЧЕТ

по практической работе №1

«Проектная деятельность»

«Технологическое обеспечение надёжности кронштейнов  
межоперационным упрочнением стеклянными микрошариками»

Выполнил:

Студент группы мТМ-221

Полухтин Н.Б.

Воронеж 2022

Задание:

1. Получить задание у преподавателя.
2. Обозначить цель исследования.
3. Обосновать выбранное направление исследования.

### Выполнение практической работы

1. Получить задание у преподавателя

Тема научного исследования: «Технологическое обеспечение надёжности кронштейнов межоперационным упрочнением стеклянными микрошариками».

2. Обозначить цель исследования

Целью работы является разработка технологии локального упрочнения поверхности опорных деталей кронштейнов в местах повышенной дестабилизации их физико-механического состояния за счет межоперационного упрочнения стеклянными микрошариками, технологически обеспечивая выравнивание характеристик всего поверхностного слоя за счет управления технологическими параметрами.

Объекты исследования: технологические процессы доводки опорных кронштейнов с локальным отделочно-упрочняющим воздействием на поверхности детали.

Предметом исследования являются закономерности изменения параметров в технологической системе обрабатывающих воздействий на поверхности при управлении режимными параметрами процессов на всех этапах доводки детали, методы расчета параметров, прогнозирование

достижимого качества кронштейнов и технологические рекомендации по обеспечению качества.

### 3. Обосновать выбранное направление исследования

Высокие статические и динамические нагрузки пагубно влияют на ресурс работы опорной детали. Сложная силовая схема знакопеременных нагрузок, воздействующих на поверхность кронштейна, способствует тому, что некоторые элементы конструкции работают в области упругопластических деформаций. Требуемая надёжность и долговечность при обеспечении циклической усталостной прочности при высоком уровне напряженности элементов конструкции достигается путём упрочнения наиболее нагруженного места детали.

Так как детали кронштейн подвергают в процессе изготовления отделочно-упрочняющей обработке, повышающей качество рабочих поверхностей, то снятие металла приводит к снижению твердости на предварительно упрочненных поверхностях и неуправляемому перераспределению остаточных напряжений в поверхностном слое материала и изменению их направления. Следы механической обработки на поверхности становятся нежелательными концентраторами растягивающих напряжений, особенно в местах наибольшего снятия металла.

Негативное влияние на качество поверхностного слоя и усталостную прочность кронштейна оказывают механическая зачистка фрезами и обработка абразивом по принципу получения минимальной шероховатости. Неорганизованное ручное снятие излишков материала образует в тонких приповерхностных слоях структурную неоднородность, образованию остаточных напряжений растяжения и появлению поверхностных и приповерхностных микротрещин, изначально слабо проявляющихся. По мере наступления усталости материала при нагрузках, они сливаются в

макродефекты в местах наибольшей концентрации при видимом отсутствии разрушений на поверхности.

Широко известные отечественные научные школы отдают предпочтение традиционному регламенту, при котором места снятия металла формально удалены от расчетных мест максимальной концентрации напряжений, а разрушения объясняются различными причинами производственного и эксплуатационного характера. Однако для перспективных изделий эта концепция по степени разработанности не обеспечивает требуемых параметров качества.

Остались неизученными актуальные вопросы теоретического описания процессов качества формирования заданного физико-механического состояния поверхности при предварительной отделочно-упрочняющей обработке и научно-методического обоснования ее последующего эксплуатационного поведения после локального нарушения наклепанного слоя. Разрешить этот научно-технический вопрос предполагается разработкой методики технологического сохранения работоспособного состояния поверхностей кронштейна на всех этапах его доводки.

В связи с этим решение задачи создания теоретических и методических способов комбинированной обработки локальных участков дестабилизированной поверхности с одновременным упрочнением стеклянными микрошариками позволит заполнить существующий пробел в научно обоснованных методах и средствах технологического обеспечения качества детали кронштейн.

Научная новизна работы заключается в новой технологии выравнивания физико-механических свойств и качества участков поверхности детали типа кронштейн.

Вывод: на основе полученной темой научного исследования, была поставлена цель данного исследования, и было приведено обоснование выбранного направления.