

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, И ЕЕ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИ ПОМОЩИ ЩЕТОЧНЫХ ПОЛИМЕРНО-АБРАЗИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Степанов Д.Н., ст. преп., ЗНТУ, г. Запорожье

В настоящее время одной из проблем машиностроительного производства является повышение качества и производительности финишного этапа изготовления деталей. Особенности трудности вызывают сложнопрофильные детали, требующие точного позиционирования инструмента по отношению к обрабатываемой поверхности, и тонкостенные детали, которые нельзя подвергать высокому силовому давлению. Финишная обработка таких деталей вызывает необходимость применения или дорогостоящего специального оборудования, или ручного труда различной степени тяжести, который к тому же является продолжительным и монотонным, и требует высокой квалификации слесаря.

Применение щеточного инструмента на основе полимерно-абразивных (ПА) волокон дает возможность решить большинство вышеперечисленных трудностей. В связи с тем, что щеточные ПА инструменты относительно недавно появились на рынке оснастки, на сегодняшний день не достаточно научно-обоснованной и экспериментально апробированной информации по их использованию как для финишных, так и для слесарных операций.

Поэтому задача определения взаимосвязи качества и производительности финишной обработки с режимами и параметрами ПА инструментов, возможности механизации процесса, области применения, уровня силового воздействия и разработка технологических рекомендаций по применению данного вида инструментов для обработки тонкостенных и сложнопрофильных деталей из различных материалов, является актуальной научно-технической задачей современного машиностроения и авиадвигателестроения, где упор делается на минимизацию массы деталей без потери прочности и преобладают тонкостенные детали сложных пространственных форм.

Цель работы – повышение эффективности финишной обработки тонкостенных и сложнопрофильных деталей из различных материалов путем применения нежестких инструментов на основе полимерно-абразивных волокон вращательного действия, разработка для них технологических рекомендаций на базе научно-обоснованных рациональных режимов и условий обработки с учетом температурного и силового фактора.

На основе результатов комплексного исследования свойств поверхности и поверхностного слоя обрабатываемой детали (шероховатость, степень поверхностного наклепа, остаточные напряжения) в зависимости от режимов обработки (продольная и поперечная подача, скорость, натяг) и параметров ПА инструмента (вылет и диаметр волокон, материал и зернистость абразива) определили рациональные режимы и условия обработки с точки зрения получения наиболее благоприятных свойств поверхностного слоя и производительности.

В связи с тем, что основой волокна является полимер, были проведены исследования диапазона температур в рабочей зоне обработки, а также исследования по определению

уровня температурного размягчения и потери рабочих свойств, отдельно взятых волокон, что позволило установить ограничения по использованию ПА инструментов для различных материалов.

Разработана математическая и виртуальная модели силового воздействия волокна дискового ПА инструмента на поверхность обработки, которые позволили определить уровень силового воздействия ПА волокон на обрабатываемую поверхность, а также исследована кинематика взаимодействия волокон ПА инструмента с обрабатываемой поверхностью; изучены особенности износа волокон.

Разработаны технологические рекомендации по использованию ПА инструментов (которые включают в себя рациональные режимы и условия обработки, параметры инструментов и ограничения) для финишно-отделочной обработки поверхностей и слесарных операций по удалению заусенцев и скруглению острых кромок:

а) различных материалов: сталей, алюминия и сплавов на его основе, жаропрочных никелевых и титановых сплавов;

б) тонкостенных и сложнопрофильных деталей из вышеобозначенных материалов;

в) восстановление деталей в ремонтном производстве – снятие нагара, термпокрытия, окисных пленок, травленого слоя, покрытий и краски;

г) с возможностью механизации и автоматизации.

Результаты работы и технологические рекомендации можно использовать при разработке технологических процессов изготовления деталей общего машиностроения, так и для специфических деталей авиационных двигателей как в серийном и в ремонтном производстве.

Научный руководитель: Внуков Юрий Николаевич

Степанов, Д.Н. Повышение качества финишной обработки сложнопрофильных деталей, изготовленных из различных материалов, и ее механизация при помощи щеточных полимерно-абразивных инструментов [Текст] / Д.Н. Степанов ; науч. рук. Ю.Н. Внуков // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 87-88.