Уважаемые члены комиссии!

Позвольте представить вашему вниманию курсовой проект на тему "Оцифровка, доводка и создание прототипа детали посредством 3D моделирования ступенчатого вала", выполненный мной под руководством преподавателя Мифтахова Наиля Ильгизовича в рамках освоения профессионального модуля ПМ.01 "Создание и корректировка компьютерной модели" по специальности 15.02.09 "Аддитивные технологии".

Актуальность данной работы обусловлена стремительным развитием аддитивных технологий в современном производстве. Эти технологии позволяют не только оптимизировать производственные процессы, но и решать важные экологические задачи за счет минимизации отходов. Особенно ценным становится их применение при создании персонализированных изделий - от медицинских имплантатов до специализированного промышленного оборудования.

В качестве объекта исследования был выбран ступенчатый вал - важный элемент многих машин и механизмов. Согласно ГОСТам, это металлическое изделие служит для поддержания вращающихся деталей и передачи крутящего момента. Работая с такой деталью, я столкнулся как с типовыми, так и специфическими особенностями процесса оцифровки.

Основные этапы работы включали:

Подготовку детали к сканированию

Само сканирование с использованием профессионального оборудования Range Vision Spectrum

Обработку полученных данных в специализированном ПО Geomagic Design X

Создание точной 3D-модели с последующей доработкой

Разработку конструкторской документации

Хочу подробнее остановиться на теоретической части исследования. Аддитивные технологии совершили революцию во многих отраслях промышленности. В условиях ускоряющегося технологического прогресса они становятся неотъемлемой частью современного инженерного процесса. Одним из ключевых этапов внедрения этих технологий является оцифровка объектов для последующего воспроизведения с использованием 3D-печати.

Фотограмметрия, как метод оцифровки объектов, играет важную роль в подготовке данных для аддитивного производства. Она позволяет создавать точные 3D-модели объектов, которые могут быть напечатаны с использованием различных материалов. Безконтактный метод работы фотограмметрии особенно ценится при работе с хрупкими или уникальными объектами.

В практической части работы были рассмотрены основные факторы, влияющие на качество сканирования:

Материал и его светоотражающие свойства

Цвет поверхности

Чистота и ровность поверхности

Конфигурация и рельеф объекта

Особое внимание уделил проблемам сканирования металлических поверхностей. При сканировании металлических поверхностей возникла проблема бликов, которую удалось решить с помощью малярного скотча для матирования поверхности. Это простое решение значительно повысило качество получаемых данных.

Процесс создания твердотельной модели оказался достаточно трудоемким, включающим более 60 последовательных шагов:

Автоматическое разбиение скана

Извлечение плоскостей

Создание сеток для эскизов

Построение эскизов

Выдавливание элементов

Контроль отклонений

Каждый этап требовал внимательного контроля отклонений от оригинала, которые мы поддерживали в пределах 0,1 мм - это соответствует высокому классу точности. Важно отметить, что даже при использовании современного оборудования и программного обеспечения, значительная часть работы требует ручной доработки и корректировки.

В ходе работы я выделил следующие преимущества 3D-сканирования:

Возможность работы со сложными геометрическими формами

Высокая скорость получения первичной модели

Минимальное влияние человеческого фактора на точность измерений

Возможность создания цифрового архива деталей

Однако есть и ограничения:

Значительные временные затраты на обработку данных

Необходимость дополнительной доработки моделей

Сложности со сканированием некоторых материалов

Высокие требования к квалификации оператора

По итогам работы была создана полная цифровая модель ступенчатого вала, пригодная как для дальнейшего производства, так и для архивации технических решений. Точность полученной модели составляет 0,1 мм, что соответствует 4-5 квалитету точности.

Практическая значимость работы подтверждается возможностью применения результатов:

В машиностроении для быстрого восстановления изношенных деталей

В учебных целях как пример методики оцифровки

Как основа для дальнейших исследований в области аддитивных технологий

Считаю, что проведенная работа имеет хороший потенциал для развития. В будущем планирую углубить исследования в направлении автоматизации процесса оцифровки и повышения точности сканирования. Также представляется перспективным создание базы данных готовых моделей по существующим стандартам, что позволит значительно сократить время на оцифровку типовых деталей.

Безопасность при работе с оборудованием обеспечивалась соблюдением всех необходимых требований техники безопасности:

Корректное использование сканирующего оборудования

Соблюдение правил электробезопасности

Использование средств индивидуальной защиты

Поддержание рабочего места в порядке

Эргономика рабочего места была организована в соответствии со всеми необходимыми требованиями:

Оптимальная высота рабочей поверхности

Достаточное освещение

Комфортное расположение оборудования

Возможность чередования положений сидя и стоя

В заключение хочу отметить, что аддитивные технологии продолжают развиваться и совершенствоваться. Увеличение скорости оцифровки, либо её избегание — это ключ к автоматизации аддитивных технологий. Создание базы данных готовых моделей по всевозможным ГОСТам позволит значительно сократить время на оцифровку типовых деталей.

Благодарю за внимание! Готов ответить на ваши вопросы.