**Речь для защиты курсового проекта**

**Тема:** Оцифровка, доработка и прототипирование детали посредством 3D-моделирования – "зубчатый вал"

**Слайд 1: Введение**  
Добрый день, уважаемая комиссия! Меня зовут [ФИО], и сегодня я представляю вашему вниманию свой курсовой проект, посвященный важной теме, связанной с цифровыми технологиями в машиностроении. Современная инженерия активно использует методы 3D-моделирования и аддитивного производства, что позволяет значительно ускорить процессы проектирования, доработки и изготовления деталей. В своей работе я рассмотрел процесс оцифровки, оптимизации и прототипирования зубчатого вала, подробно разобрав все этапы этой сложной, но интересной задачи.

**Слайд 2: Актуальность темы**  
В наше время стремительное развитие цифровых технологий позволяет значительно повысить качество проектирования и производства механических компонентов. Оцифровка деталей на основе 3D-сканирования позволяет не только сократить сроки разработки, но и выявлять дефекты еще на стадии моделирования. Точные цифровые копии деталей могут быть доработаны в программной среде и использованы для быстрого создания прототипов, что особенно важно для производства сложных узлов и механизмов.

**Слайд 3: Цели и задачи**  
Передо мной стояла важная инженерная задача – создать цифровую копию зубчатого вала, провести его доработку и подготовить к прототипированию. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

* Провести оцифровку физического объекта с использованием 3D-сканирования;
* Обработать полученные данные и устранить возможные ошибки модели;
* Подготовить 3D-модель к изготовлению, учитывая требования к точности и материалу будущего прототипа;
* Провести тестовое прототипирование и анализ качества полученной детали.

**Слайд 4: Используемые технологии и оборудование**  
Для выполнения всех этапов работы использовалось современное оборудование и программное обеспечение:

* 3D-сканер Range Vision Spectrum, который позволяет получать точные цифровые копии объектов;
* Программное обеспечение Geomagic Design X, предназначенное для обработки облака точек и преобразования его в удобный для дальнейшего редактирования формат;
* КОМПАС-3D, обеспечивающий профессиональную среду для редактирования и доработки 3D-моделей;
* 3D-принтер, использованный для создания прототипа детали, что позволило проверить соответствие цифровой модели реальным требованиям к эксплуатации.

**Слайд 5: Характеристики зубчатого вала**  
Для успешной оцифровки и прототипирования зубчатого вала важно учитывать его геометрические параметры, материал изготовления и функциональное назначение. Рассматриваемая деталь имеет определенные размеры и форму, которые необходимо сохранить при цифровой обработке.

**Слайд 6: Процесс оцифровки**  
Сканирование детали проводилось с использованием поворотного стола, что обеспечило равномерный обзор объекта со всех сторон и высокую точность результата. Однако на данном этапе возникли сложности: поворотный стол работал слишком медленно, что усложняло процесс сканирования. Данный нюанс потребовал дополнительных корректировок в настройках оборудования и алгоритме работы.

**Слайд 7: Очистка и обработка облака точек**  
После сканирования была проведена первичная очистка облака точек от артефактов и лишних элементов. Это необходимо для получения точной цифровой копии и дальнейшего преобразования в CAD-модель.

**Слайд 8: Доработка модели**  
После получения облака точек модель была импортирована в Geomagic Design X. Этот программный комплекс позволил провести первичную очистку модели, сгладить возможные артефакты и преобразовать облако точек в поверхность, удобную для дальнейшего редактирования. Затем доработанная модель была экспортирована в КОМПАС-3D, где проводилась финальная очистка, устранение возможных геометрических дефектов, уточнение размеров и адаптация конструкции под дальнейшее изготовление. На этом этапе была особенно важна внимательность и точность, так как любая ошибка могла привести к некорректному прототипу.

**Слайд 9: Проверка параметров 3D-модели**  
Перед финальной подготовкой модели к печати необходимо проверить ее на соответствие требованиям точности, отсутствию геометрических ошибок и наличию всех необходимых элементов.

**Слайд 10: Подготовка к прототипированию**  
После доработки цифровой модели было необходимо выбрать оптимальный способ ее физической реализации. Важным критерием при выборе технологии 3D-печати стали механические свойства конечного изделия, его прочность, износостойкость и точность воспроизведения геометрии. Был проведен анализ различных методов аддитивного производства, что позволило определить наилучший вариант для реализации прототипа.

**Слайд 11: Процесс 3D-печати**  
Была выбрана оптимальная технология печати, подобран материал и выполнено тестовое изготовление детали. Процесс включал подготовку G-кода, калибровку принтера и мониторинг качества печати.

**Слайд 12: Анализ полученного прототипа**  
После печати была проведена оценка качества детали: сравнение размеров с исходной моделью, проверка точности воспроизведения зубчатых элементов и выявление возможных дефектов.

**Слайд 13: Итоги и выводы**  
Проведенная работа показала, что 3D-сканирование и моделирование являются мощными инструментами для решения инженерных задач. В результате удалось создать точную цифровую копию зубчатого вала, подготовить ее к производству и провести тестовое прототипирование. Использование современных технологий позволило не только сократить время на проектирование, но и минимизировать возможные ошибки, что делает такой подход перспективным для машиностроительной отрасли.

**Слайд 14: Перспективы развития**  
В дальнейшем можно расширить применение данной методики для создания и тестирования сложных механических узлов. Развитие технологий 3D-сканирования и аддитивного производства открывает новые возможности для быстрого и точного проектирования, позволяя создавать инновационные решения в различных сферах, от машиностроения до медицины.

**Слайд 15: Благодарность и вопросы**  
Благодарю за внимание! Готов ответить на ваши вопросы.