

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ М.П. Головин

« 11 » июля 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

[09.03.01](#) «Информатика и вычислительная техника»

[09.03.01.06](#) «Системы автоматизированного проектирования в
машиностроении»

Тема: «Определение оптимальных параметров зубчатой передачи
внешнего зацепления из условия минимизации износа боковой поверхности
зубьев»

Руководитель _____ канд.техн.наук, доцент Н.АКолбасина
подпись, дата

Выпускник _____ М.А.Кайданова
подпись, дата

Нормоконтролер _____ канд.техн.наук, доцент Н.АКолбасина
подпись, дата

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ М.П.Головин _____

« 11 » июля 2019 г

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме _____ бакалаврской работы _____

Студенту Кайдановой Маргарите Андреевне

Группа МТ15-09Б Направление (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.01.06 «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

Тема выпускной квалификационной работы Определение оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего зацепления из условия минимизации износа боковой поверхности зубьев

Утверждена приказом по университету № 19175/с от 2018.12.20

Руководитель ВКР Н.А. Колбасина, канд.техн.наук, доцент

Исходные данные для ВКР Мат.модель профилеобразования_зубьев эвольвентного зубчатого зацепления

Перечень разделов ВКР Введение; 1.Обзор методов описания профилей зубьев внешнего зацепления, полученного стандартным инструментом; 2.Синтез передачи внешнего зацепления; 3.Программное приложение для нахождения оптимальных параметров зубчатого зацепления; Заключение; Список использованных источников

Руководитель ВКР Н.А.Колбасина _____

Задание принял к исполнению _____ М.А. Кайданова

« 21 » декабря 2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Зубчатые передачи являются неотъемлемой частью большинства механизмов и машин, используемых в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте, в быту. Они применяются в качестве передаточного устройства для преобразования моментов или движения. Наиболее распространены эвольвентные цилиндрические передачи внешнего зацепления прямозубые и косозубые.

При проектировании зубчатых передач следует добиваться рационального варианта для заданных условий работы передачи в проектируемом механизме. Одновременно получить все наилучшие показатели качества в передаче невозможно, поэтому перед началом проектирования следует четко сформулировать требования по критериям оптимизации, т.к. от этого зависит назначение коэффициентов смещения исходного контура при нарезании зубчатого колеса. В случае свободного выбора межосевого расстояния имеется значительно больше возможностей для проектирования рациональной передачи, чем в случае фиксированного заданного межосевого расстояния.

Типичные повреждения рабочих поверхностей зубчатых передач определяются конструкцией и особенностями эксплуатации. Силы, действующие на зубья, вызывают изгиб, сжатие и тангенциальные деформации за счёт трения в зоне контакта. Циклическое изменение этих сил, а также изгибающие и контактные напряжения, вызванные этими силами, являются причиной поломки зубьев и усталостного выкрашивания их рабочей поверхности. Трение, возникающее в зоне контакта зубьев, вызывает износ и заедание.

Виды повреждений зубчатых передач: изменение геометрии рабочих поверхностей в результате механического, абразивного, усталостного изнашивания и схватывания сопряжённых поверхностей, вследствие чего развиваются повреждения – абразивное изнашивание, усталостное выкрашивание, заедание, задиры, сколы, трещины.

Перенапряжение зубьев может вызывать концентрацию нагрузки по длине зуба вследствие неправильного монтажа (не параллельности валов), а также из-за грубой обработки поверхности впадин зубьев, заклинивания зубьев при нагреве передачи и недостаточных боковых зазорах. Чаще всего наблюдаются отколы углов зубьев, связанные с концентрацией нагрузки.

Цель данной работы – решение задачи оптимизации параметров зубчатой передачи внешнего зацепления из условия минимизации контактного напряжения в зацеплении.

Данная цель достигается решением следующих задач:

1. Обзор методов описания профилей зубьев внешнего зацепления, полученного стандартным инструментом.
2. Выбор критерия оценки качества зубчатой передачи внешнего зацепления, доработка математической модели.
3. Постановка задачи оптимизации. Формирование системы независимых варьируемых параметров.
4. Разработка программного приложения для вычисления оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего зацепления, из условия минимизации контактного напряжения, реализующего синтез передачи внешнего зацепления и создание загрузочного файла для создания 3D модели в ANSYS .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения данной работы достигнута цель- было разработано приложение для нахождения оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего зацепления, из условия минимизации контактного напряжения.

Решены следующие задачи:

1. Были рассмотрены методов описания профилей зубьев внешнего зацепления, полученного стандартным инструментом.
2. Выбраны критерия оценки качества зубчатой передачи внешнего зацепления.
3. Постановлена задачи оптимизации. Сформирована система независимых варьируемых параметров.
4. Было создано программное приложение для численного нахождения оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего зацепления, реализующая синтез зубчатой передачи.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт

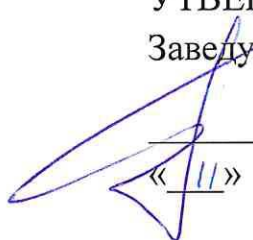
Кафедра: «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.П. Головин

« 11 » июля 2019 г.




БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

09.03.01.06 «Системы автоматизированного проектирования в
машиностроении»

Тема: «Определение оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего
зацепления из условия минимизации износа боковой поверхности зубьев»

Руководитель


11.07.19

подпись, дата

канд.техн.наук, доцент Н.А. Колбасина

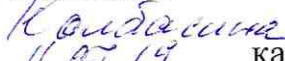
Выпускник


11.07.19

подпись, дата

М.А.Кайданова

Нормоконтролер


11.07.19

подпись, дата

канд.техн.наук, доцент Н.А. Колбасина

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт

Кафедра: «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

М.П. Головин

« 11 » июля 2019 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме _____ бакалаврской работы _____

Студенту Кайдановой Маргарите Андреевне

Группа МТ15-09Б Направление (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.01.06 «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

Тема выпускной квалификационной работы: Определение оптимальных параметров зубчатой передачи внешнего зацепления из условия минимизации износа боковой поверхности зубьев

Утверждена приказом по университету № 19175/с от 2018.12.20

Руководитель ВКР Н.А. Колбасина, канд.техн.наук, доцент

Исходные данные для ВКР: Мат.модель профилообразования_зубьев эвольвентного зубчатого зацепления

Перечень разделов ВКР Введение; 1.Обзор методов описания профилей зубьев внешнего зацепления, полученного стандартным инструментом; 2.Синтез передачи внешнего зацепления; 3.Программное приложение для нахождения оптимальных параметров зубчатого зацепления; Заключение; Список использованных источников.

Руководитель ВКР Н.А.Колбасина



Задание принял к исполнению



М.А. Кайданова

« 21 » декабря 2018 г.