ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра деталей машин и ТММ

Автоматизированное проектирование одноступенчатых редукторов в среде Компас

Ревека Павел Сергеевич

2018

Цель работы – ознакомление с прикладной библиотекой для КОМПАС-3D, которая позволяет:

- наглядно оценить влияние заданных исходных данных и выбранных параметров на напряжения, возникающие в зубчатой передаче, и на габариты передачи;
- ознакомиться с типовыми компоновочными решениями;
- получить трехмерные прототипы отдельных деталей, узлов и редукторов в целом.

Цилиндрический редуктор

Конический редуктор

Червячный редуктор

Червячный редуктор

Конический редуктор

Цилиндрический редуктор

Исходные данные

Крутящий момент на ведомом валу, Н*м (300...3500)	0	
Угловая скорость ведомого вала, 1/с (>2,5)	0	
Передаточное число редуктора U	3	
Режим работы редуктора	лёгкий	

Расчёт параметров зубчатого зацепления

Тип зацепления	прямозубое
Крутящий момент на ведущем валу, Н*м	
Угловая скорость ведущего вала, 1/с	
КПД зубчастой цилиндрической передачи	0,96
Коэффициент ширины зубчатого венца Ψ_{ba}	0,25
Число зубьев шестерни Zш	18
Угол наклона линии зуба β, град.	0
Число зубьев колеса Zк	
Модуль зубьев m (расчётный/стандартный), мм	
Межосевое расстояние передачи a, мм	
Делительный диаметр колеса dк, мм	
Делительный диаметр шестерни dш, мм	
Ширина колеса bк, мм	

Проверочный расчет передачи

Действительные контактные напряжения $G_{н}$, МПа

Напряжения изгиба зубьев шестерни $G_{fш}$, МПа

Напряжения изгиба зубьев колеса $G_{fк}$, МПа

Материал зубчастых колес

	Материал	Термообработка	Gт, МПа	НВ
Колесо	сталь 40	нормализация	340	154
Шестерня	сталь 40Л	нормализация	320	163

Условный расчет валов

Заниженные напряжения кручения [τк], МПа: 20

Вал №1

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Вал №2

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Выбор подшипников качения

Тип подшипников шариковые радиальные

Параметры выбраных подшипников

Вал	номер	d, мм	D, мм	B, мм	C, Н
Ведущий					
Ведомый					

Шпоночные соединения

Результат расчёта шпоночных соединений

Вал	Момент	d, мм	l, мм	b, мм	h, мм	Gзм, МПа	[Gзм]
Ведущий							100
Ведущий							100
Ведомый							100
Ведомый							100

Разработчик проекта: Кидрук М.И. (НУВХП, г.Ровно, Украина)

Начать построение

РЕДУКТОР-3D V2.3

Цилиндрический редуктор

Конический редуктор

Червячный редуктор

Червячный редуктор

Цилиндрический редуктор

Конический редуктор

Исходные данные

Крутящий момент на ведомом валу, Н*м	300...3500	0
Угловая скорость ведомого вала, 1/с	>4,5	0
Передаточное число редуктора U		2
Режим работы редуктора		лёгкий

Расчёт параметров зубчатого зацепления

Крутящий момент на ведущем валу, Н*м	
Угловая скорость ведущего вала, 1/с	
КПД зубчастой конической передачи	0,95
Число зубцьев шестерни Zш	18
Внешний делительный диаметр колеса dek min, мм	
Число зубцьев колеса Zк	
Внешний окружный модуль $m_{e'}$, мм	
Средний окружной модуль m_m, мм	
Внешнее делительное конусное расстояние Re, мм	
Ширина зубчатого венца b, мм	
Внешний делительный диаметр шестерни deш, мм	
Внешний делительный диаметр колеса dek, мм:	
Угол делительного конуса шестерни, град.	
Угол делительного конуса колеса, град.	

Проверочный расчёт передачи

Действительные контактные напряжения $G_н$, МПа	
Напряжения изгиба зубьев шестерни $G_{fш}$, МПа	
Напряжения изгиба зубьев колеса $G_{fк}$, МПа	

Материал зубчастых колес

	Материал	Термообработка	Gт, МПа	НВ
Колесо	сталь 40	нормализация	340	154
Шестерня	сталь 40Л	нормализация	320	163

Условный расчет валов

Заниженные напряжения кручения [τк], МПа: 20

Вал №1

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Вал №2

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Выбор подшипников качения

Тип подшипников роликовые конические

Параметры выбраных подшипников

Вал	номер	d, мм	D, мм	B, мм	C, Н
Ведущий					
Ведомый					

Шпоночные соединения

Результат расчёта шпоночных соединений

Вал	Момент	d, мм	l, мм	b, мм	h, мм	Gзм, МПа	[Gзм]
Ведущий							100
Ведущий							100
Ведомый							100
Ведомый							100

Разработчик проекта: Кидрук М.И. (НУВХП, г.Ровно, Украина)

Начать построение

РЕДУКТОР-3D V2.3

Цилиндрический редуктор

Конический редуктор

Червячный редуктор

Цилиндрический редуктор

Конический редуктор

Червячный редуктор

Исходные данные

Крутящий момент на ведомом валу, Н*м (1200...3500) — 0

Угловая скорость ведомого вала, 1/с (<10,0) — 0

Передаточное число редуктора U — 8

Режим работы редуктора — лёгкий

Расчёт параметров червячного зацепления

Размещение червяка — верхнее

Крутящий момент на ведущем валу, Н*м

Угловая скорость ведущего вала, 1/с

Ориентировочное значение КПД червячной пары — 0,7

Ориентировочная скорость скольжения Vs, м/с

Степень точности передачи — 7

Число заходов червяка Zч — 1

Коэффициент диаметра червяка q — 8

Число зубьев колеса Zк

Минимальное межосевое расстояние aw min, мм

Модуль червячного колеса и червяка **m**, мм

Межосевое расстояние передачи a, мм

Делительный диаметр колеса dк, мм

Проверочный расчёт передачи

Действительные контактные напряжения $G_н$, МПа

Напряжения изгиба зубьев колеса $G_{fк}$, МПа

Стрела прогиба **f**, мм

Материал венца червячного колеса

Материал	способ отливки	Gв, МПа	Gт, МПа	[Gh]o,МПа	[Gf]o,МПа
БрО10Н1Ф1	центобежный	285	165		

Материал червяка: Сталь 40Х. Твёрдость червяка HRC >45

Условный расчет валов

Заниженные напряжения кручения [τк], МПа — 20

Вал №1

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Вал №2

d1 = мм; d2 = мм; d3 = мм; d4 = мм; d5 = мм;

Выбор подшипников качения

Тип подшипников — роликовые конические

Параметры выбраных подшипников

Вал	номер	d, мм	D, мм	B, мм	C, Н
Ведущий					
Ведомый					

Шпоночные соединения

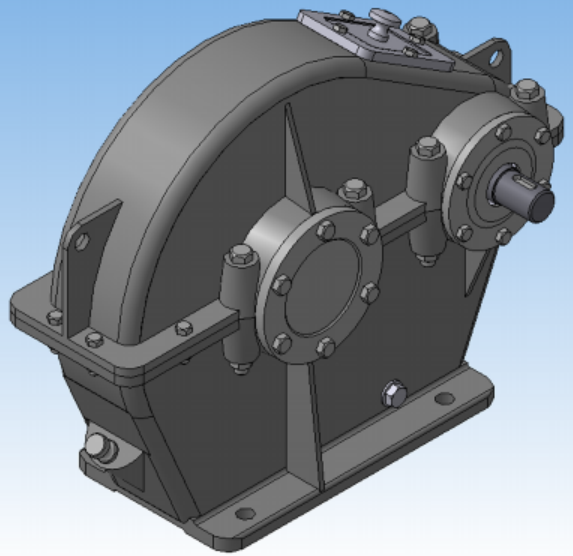
Результат расчёта шпоночных соединений

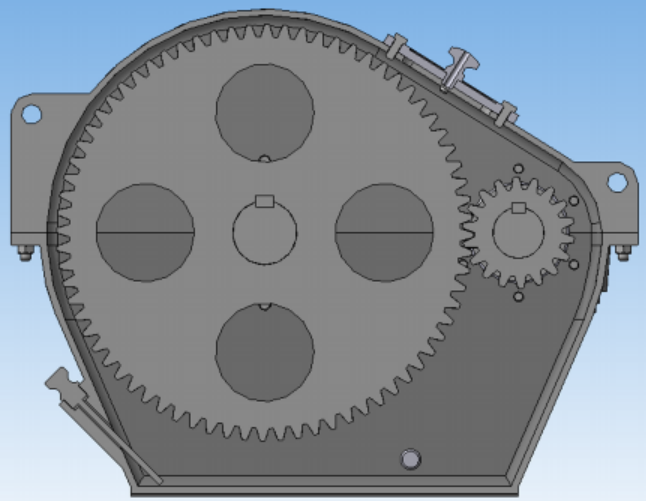
Вал	Момент	d, мм	l, мм	b, мм	h, мм	Gзм, МПа	[Gзм]
Ведущий							100
Ведущий							100
Ведомый							100
Ведомый							100

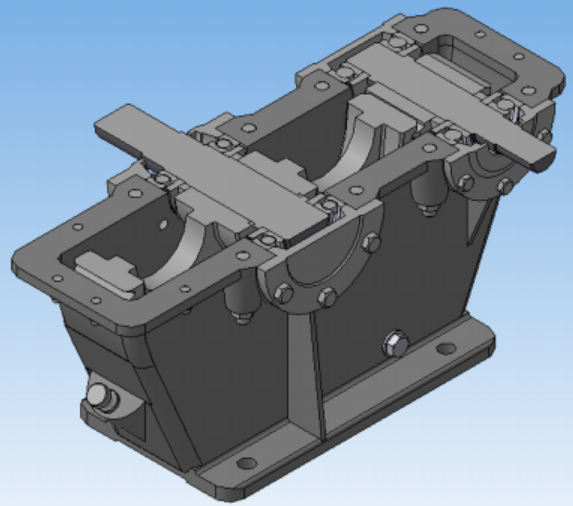
Разработчик проекта: Кидрук М.И. (НУВХП, г.Ровно, Украина)

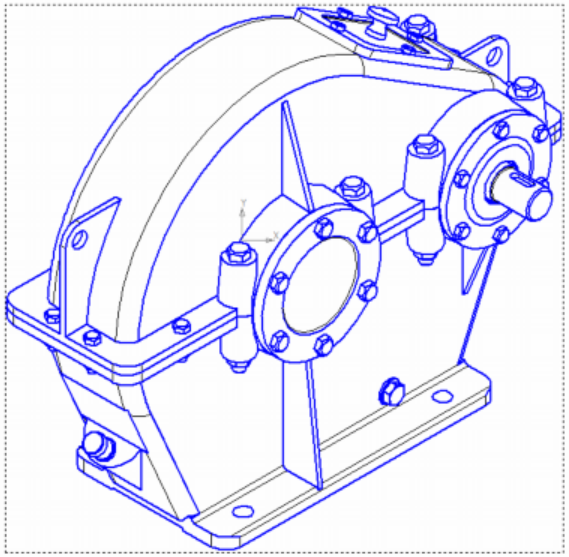
Начать построение

Пример получаемого цилиндрического редуктора

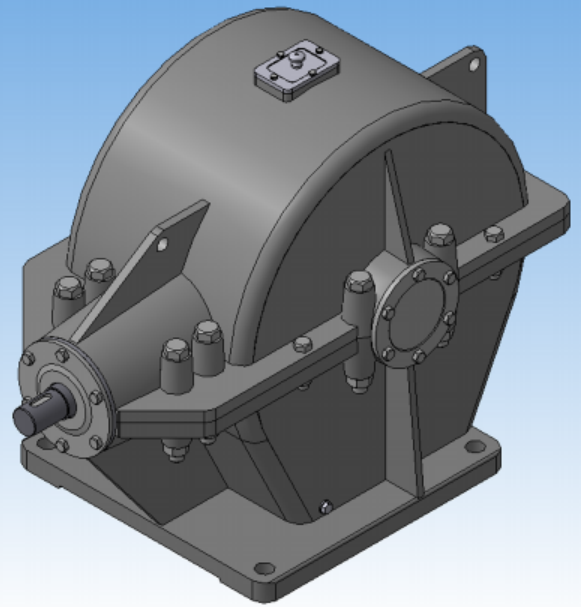


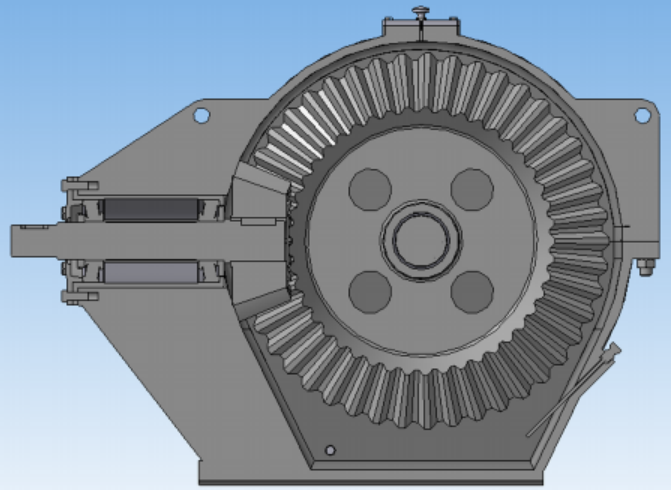


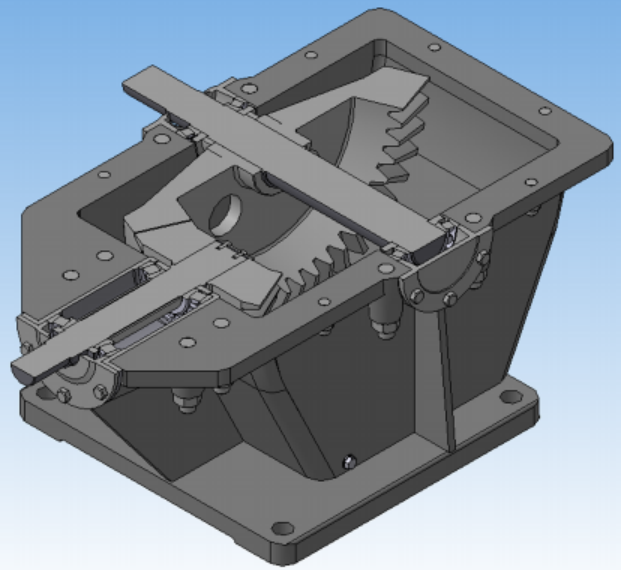


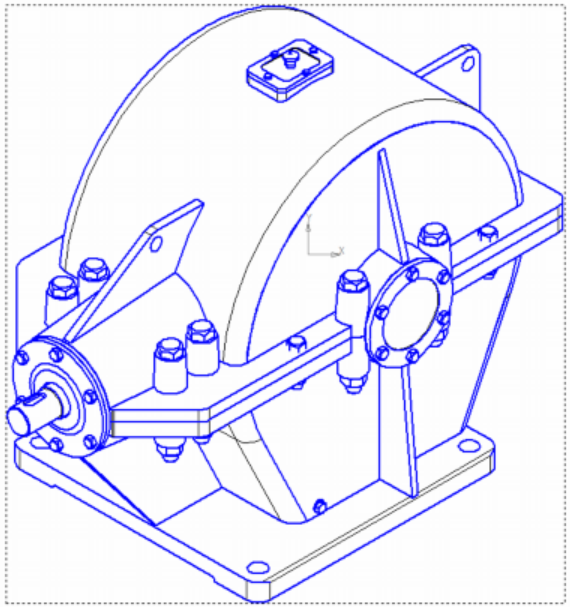


Пример получаемого конического редуктора

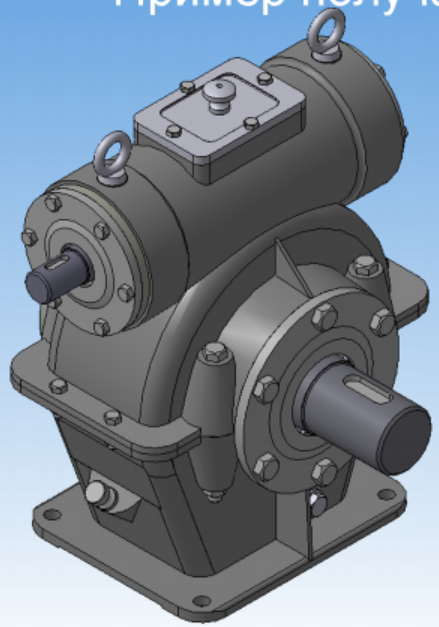


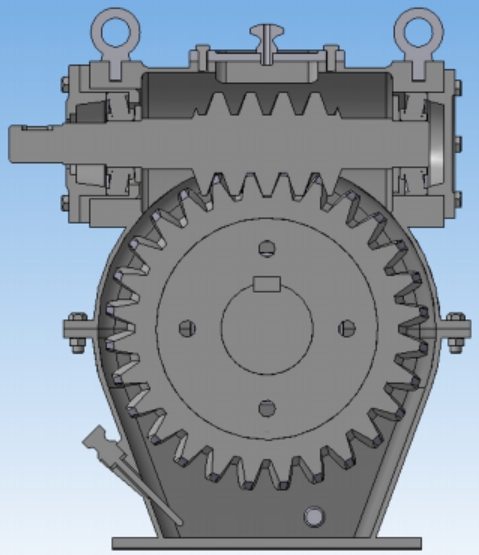


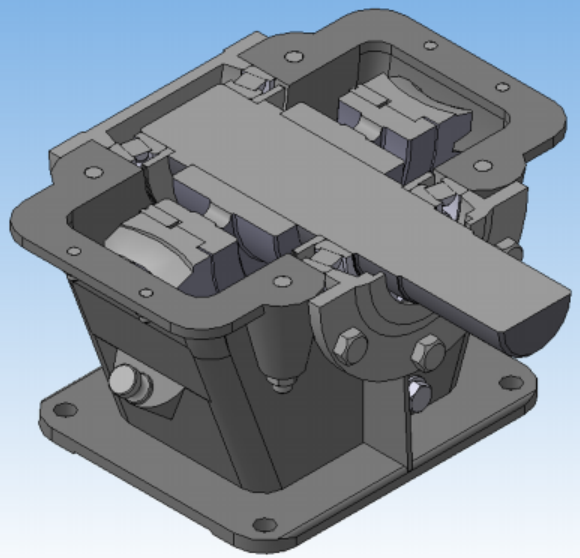


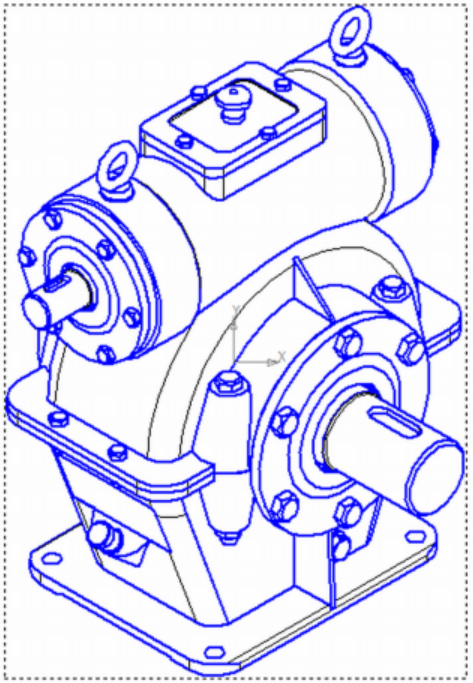


Пример получаемого червячного редуктора









Спасибо за внимание!