

Предисловие

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИВОДА**

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Цели и задачи проектирования

Основные этапы разработки конструкторской документации

Общие рекомендации

Оформление чертежей и пояснительной записки

## **ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРИВОДА**

### **РЕМЕННЫЕ ПЕРЕДАЧИ**

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

Конструкция и материалы плоских ремней

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КЛИНОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

Конструкция и материалы клиновых ремней

РАСЧЕТ ПОЛИКЛИНОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

Конструкция и материалы поликлиновых ремней

РАСЧЕТ ЗУБЧАТО-РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

Конструкция и материалы зубчатых ремней

### **КОНСТРУИРОВАНИЕ ШКИВОВ**

Материал Шкивов

Ступицы шкивов (звездочек)

Конструирование шкивов плоскоремennых передач

Конструирование шкивов клиновых и поликлиновых ременных передач

Конструирование шкивов зубчато-ременных передач

КОНСТРУКЦИЯ ШКИВА, УМЕНЬШАЮЩАЯ ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ В СЕЧЕНИИ

ВАЛА НА ОПОРЕ

КОНСТРУКЦИЯ ШКИВА, РАЗГРУЖАЮЩАЯ ВАЛ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ШКИВОВ

НАТЯЖНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

МОНТАЖНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ НА КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ

### **ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ**

ЦЕПИ ПРИВОДНЫЕ РОЛИКОВЫЕ И ВТУЛОЧНЫЕ

Цепи приводные роликовые типа ПР, 2ПР, 3ПР, 4ПР

Цепи приводные втулочные типа ПВ, 2ПВ

Цепи приводные роликовые с изогнутыми пластинами типа ПРИ

ЦЕПИ ПРИВОДНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ

ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДАЧ С ПРИВОДНОЙ РОЛИКОВОЙ ИЛИ ВТУЛОЧНОЙ ЦЕПЬЮ

ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДАЧ С ПРИВОДНОЙ ЗУБЧАТОЙ ЦЕПЬЮ

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗВЕЗДОЧЕК ДЛЯ ПРИВОДНЫХ РОЛИКОВЫХ И ВТУЛОЧНЫХ ЦЕПЕЙ

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗВЕЗДОЧЕК ДЛЯ ПРИВОДНЫХ ЗУБЧАТЫХ ЦЕПЕЙ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЗВЕЗДОЧЕК

СПОСОБЫ НАТЯЖЕНИЯ ЦЕПЕЙ

МОНТАЖНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ НА ЧЕРТЕЖАХ И СХЕМАХ

### **ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ**

МАТЕРИАЛЫ, ТЕРМООБРАБОТКА И ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Расчет цилиндрических закрытых передач (относительно  $d_{w1}$ )

Расчет цилиндрических закрытых передач (относительно  $a_w$ )

Расчет цилиндрических открытых передач

Расчет конических закрытых прямозубых передач

Расчет конических закрытых передач с круговым зубом

Расчет конических открытых передач

Справочные данные для расчета зубчатых передач

Расчет закрытых червячных цилиндрических передач

## **КОМПОНОВКА РЕДУКТОРОВ**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

КОМПОНОВКА ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

КОМПОНОВКА ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

КОМПОНОВКА ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ КОНИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

КОМПОНОВКА КОНИЧЕСКО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

КОМПОНОВКА ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ РЕДУКТОРОВ,

КОМПОНОВКА ЧЕРВЯЧНО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ

## **СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ**

СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ КОНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ РЕМЕННЫХ И ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ

СИЛЫ, НАГРУЖАЮЩИЕ ВАЛЫ ОТ МУФТ

## **ВАЛЫ**

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ ВАЛОВ (на примере вала 4 привода (рис. 7.1.1))

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ВАЛА

КОНСТРУИРОВАНИЕ ВАЛОВ

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ВАЛОВ

Осевое крепление деталей на валах

Концы валов

Конструктивное оформление вала в местах установки ступиц

Рекомендуемые диаметры отверстий и их размещение в сечении вала

Отверстия центровые

Канавки для выхода шлифовального круга

Конструктивные решения по уменьшению коэффициента концентрации напряжений в местах изменения диаметра вала

Конструктивные решения по уменьшению высоты уступов (заплечиков) вала или полной их ликвидации

Конструктивные решения по уменьшению коэффициента концентрации напряжений от пресовых посадок

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ВАЛОВ

ПРОВЕРКА ВАЛА НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ

## **ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ**

ТИПЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИМЕНЕНИЕ

ОПОРЫ ВАЛОВ И ТИПЫ ПОДШИПНИКОВ

ПОДШИПНИКОВЫЕ УЗЛЫ ВАЛОВ РЕДУКТОРОВ

Подшипниковые узлы валов конических шестерен

Подшипниковые узлы валов цилиндрических косозубых, конических и червячных колес.

Подшипниковые узлы валов цилиндрических прямозубых и шевронных колес

Подшипниковые узлы шевронных валов-шестерен

Подшипниковые узлы червяков

ПОДШИПНИКОВЫЕ УЗЛЫ ПРИВОДНЫХ ВАЛОВ

ВЫБОР ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

УСТАНОВКА И КРЕПЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ

Установка и крепление на валах подшипников с цилиндрическим посадочным отверстием

Установка и крепление на валах подшипников с коническим посадочным отверстием

Установка и крепление подшипников в корпусах

ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ

Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические

Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентрические  
Кольца пружинные упорные плоские наружные концентрические  
Кольца пружинные упорные плоские внутренние концентрические  
Шайбы концевые  
Тайки круглые шлицевые  
Шайбы стопорные многолапчатые  
Втулки закрепительные  
Втулки стяжные  
Гайки для закрепительных и стяжных втулок с метрической резьбой  
Шайбы стопорные  
Скобы стопорные  
**ДОПУСКИ И ПОСАДКИ, ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ  
ПОДШИПНИКОВ**  
Выбор посадок  
Шероховатость поверхностей посадочных мест  
Допуски формы и расположения посадочных и опорных торцевых поверхностей запле-  
чиков валов и отверстий корпусов  
**УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ПОДШИПНИКОВ**  
Установочные размеры подшипников качения  
Монтаж подшипников качения  
Демонтаж подшипников качения  
Конструктивные решения по облегчению демонтажа подшипников качения  
Конструктивные решения по уменьшению высоты заплечиков  
**ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ**  
Обозначения подшипников  
Геометрические соотношения в подшипниках качения  
Подшипники шариковые радиальные однорядные  
Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные  
Подшипники шариковые радиальные сферические двухрядные  
Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами  
Подшипники роликовые конические однорядные  
Подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные с симметричными роликами  
Подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные  
Подшипники шариковые упорные одинарные и двойные  
Подшипники роликовые упорные с цилиндрическими роликами одинарные  
Осевые люфты в радиально-упорных подшипниках  
**УПЛОТНЕНИЯ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ**  
**УПЛОТНЕНИЯ КОНТАКТНЫЕ**  
Манжеты резиновые армированные ( $U_{вал}$  меньше либо равно 20 м/с)  
Уплотнения войлочные  
Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения  
**УПЛОТНЕНИЯ БЕСКОНТАКТНЫЕ**  
**ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНЕНИЙ «ВАЛ-СТУПИЦА». ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И ПРО-  
ЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ**  
**СОЕДИНЕНИЯ ШПОНОЧНЫЕ**  
Соединения сегментными шпонками  
Соединения призматическими шпонками  
Соединения тангенциальными шпонками  
**СОЕДИНЕНИЯ ШЛИЦЕВЫЕ**  
Соединения шлицевые прямобочные  
Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°  
Соединения шлицевые треугольные  
**КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**  
**ТОЧНОСТЬ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**

Степени точности и виды сопряжений зубьев  
Точность цилиндрических колес  
Длина общей нормали  
Толщина зубьев по постоянной хорде и высота до постоянной хорды (рис. 11.1.3)  
Точность конических колес  
Толщина зуба по внешней постоянной хорде и высота до внешней постоянной хорды  
Толщина зуба по средней постоянной хорде и высота до средней постоянной хорды  
Точность червяков  
Делительная толщина витка по хорде и высота до хорды (рис. 11.1.6)  
Номинальный размер червяка по роликам  
**КОНСТРУИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**  
Установочные базы и нарезание зубьев  
Конструкции цилиндрических колес  
Конструирование цилиндрических колес  
Рабочие чертежи цилиндрических колес  
**КОНСТРУИРОВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**  
Элементы зацепления конических колес  
Расчет геометрических параметров конических колес  
Установочные базы для нарезания зубьев конических колес  
Конструкции конических колес  
Конструирование конических колес  
Рабочие чертежи конических колес  
**КОНСТРУИРОВАНИЕ ЧЕРВЯКОВ И ЧЕРВЯЧНЫХ КОЛЕС**  
Виды червяков  
Геометрический расчет червячной передачи с эвольвентным червяком  
Конструкции червяков и червячных колес  
Конструирование цилиндрических червяков  
Конструирование червячных колес  
Рабочие чертежи элементов червячной передачи  
**КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ КРЫШЕК И ДРУГИХ ЧАСТЕЙ РЕДУКТОРОВ**  
**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**  
РЕКОМЕНДАЦИИ К КОНСТРУИРОВАНИЮ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ  
КОНСТРУКЦИИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ  
КОНСТРУКЦИИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ КОНИЧЕСКИХ РЕДУКТОРОВ  
КОНСТРУКЦИИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЧЕРВЯЧНЫХ РЕДУКТОРОВ  
ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ ЛИТЫХ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРОВ  
УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
Размеры опорных поверхностей под крепежные детали. Диаметры отверстий под болты  
Размеры фланцев болтовых соединений. Глубина сверления. Глубина нарезания резьбы  
Размеры мест под гаечные ключи  
ТОЧНОСТЬ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРОВ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КОРПУСОВ И КРЫШЕК РЕДУКТОРОВ  
КОНСТРУИРОВАНИЕ КРЫШЕК ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ  
КОНСТРУИРОВАНИЕ СТАКАНОВ  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КРЫШЕК ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ И СТАКАНОВ  
**РЕДУКТОРЫ**  
ОСНАЩЕНИЕ РЕДУКТОРОВ  
РЕДУКТОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ  
РЕДУКТОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТЫЕ  
РЕДУТОРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТЫЕ СООСНЫЕ  
РЕДУТОР ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ТРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ СООСНЫЙ  
РЕДУКТОРЫ КОНИЧЕСКИЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ  
РЕДУКТОРЫ КОНИЧЕСКО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

РЕДУКТОРЫ ЧЕРВЯЧНЫЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ  
РЕДУКТОРЫ ЧЕРВЯЧНЫЕ ДВУХСТУПЕНЧАТЫЕ  
РЕДУКТОРЫ ЧЕРВЯЧНО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ  
КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ  
ПЕРЕДАЧИ ПЛАНЕТАРНЫЕ

Рекомендации по выбору параметров, расчету и конструированию передач

Редукторы планетарные

МОТОР-РЕДУКТОРЫ

ПЕРЕДАЧА ГЛАВНАЯ АВТОМОБИЛЯ

СМЫЗЫВАНИЕ РЕДУКТОРОВ

### **МУФТЫ**

МУФТЫ ГЛУХИЕ

МУФТЫ ПОДВИЖНЫЕ

МУФТЫ УПРУГИЕ

УПРАВЛЯЕМЫЕ (СЦЕПНЫЕ) МУФТЫ

Сцепные кулачковые муфты

Сцепные зубчатые муфты

Муфты автоматического действия

### **ПРИВОДЫ**

КОНСТРУИРОВАНИЕ РАМ

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ РАМ

РАБОЧИЙ ЧЕРТЕЖ РАМЫ

СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРИВОДОВ

КРЕПЛЕНИЕ РЕДУКТОРА К РАМЕ. РАСЧЕТ БОЛТОВ

ПРОФИЛЬ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРИЧЕСКИХ РЕЗЬБ

### **ПЕРЕДАЧА «ВИНТ-ГАЙКА»**

ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ

ПРОФИЛИ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ РЕЗЬБ ВИНТОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

ХРАПОВЫЙ МЕХАНИЗМ

СБОРОЧНЫЕ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧИ

### **СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

НОРМАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ, КОНУСНОСТИ, УГЛЫ И УГЛЫ КОНУСОВ

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ

Литература

Стандарты