Задание на курсовой проект по ТММ

Лист 1: «Кинематическое исследование плоского рычажного механизма»

1. Выполнить структурный анализ механизма: назвать звенья, указать класс кинематических пар, определить степень подвижности механизма, разложить его на структурные группы и определить класс механизма (стр. 6-19, Курс лекций, ч. 1).
2. Построить планы механизма для 12 равноотстоящих положений 1-го звена и дополнительно для 2-х крайних положений выходного звена. Указанное в задании положение механизма (определяется углом ϕ 1-го звена) принять за начальное (нулевое) и изобразить его утолщенной линией. План механизма строится в левой 1/3 части листа. Остальные положения отсчитываются по порядку от начального в сторону вращения ведущего звена и изображаются основной линией.
3. Для всех изображенных положений механизма (14 шт.) построить планы скоростей, на всех планах определить скорости всех точек, включая центры масс звеньев (Si) (стр. 20-23, 25-27, Курс лекций, ч. 1). С помощью планов скоростей рассчитать угловые скорости звеньев (это отразить в записке). Планы скоростей строятся основной линией.
4. Для начального положения механизма построить план ускорений (стр. 23-25, 27-29, Курс лекций, ч. 1). План ускорений строится основной линией.
5. В правой части листа (выше основной надписи) построить кинематические диаграммы перемещения, скорости и ускорения выходного звена. Перемещения получаем с плана механизма, диаграмму скорости получаем графическим дифференцированием диаграммы перемещения, диаграмму ускорения – графическим дифференцированием диаграммы скорости. Диаграммы строим основной линией, все дополнительные построения – тонкой линией.

Пояснительная записка должна содержать:

1. Введение;
2. Структурный анализ;
3. Кинематическое исследование 3 способами: аналитический (стр. 4-10, Сборник заданий), графоаналитический (стр. 21-29, Курс лекций, ч. 1), графический (стр. 34-37, Курс лекций, ч. 1). Кинематическое исследование закончить сравнительным анализом результатов, полученных тремя методами. Сделать выводы. Погрешность результатов не должна превышать 5%.

Задание на курсовой проект по ТММ

Лист 2: «Проектирование прямозубого эвольвентного

цилиндрического зубчатого зацепления»

Рассчитать эвольвентное зацепление (стр. 25, Курс лекций, ч. 2, последовательно формулы 17, 20, 22, 24-26, 28-36) с числом зубьев z1 и z2 (табл. 1), удовлетворяющее заданным качественным показателям (табл. 2). Зацепление формируется стандартным 20-ти градусным исходным контуром.

Выполнение

Коэффициенты смещения выбираются по блокирующему контуру с учетом требований, предъявляемых к зацеплению (Справочник по корригированию, Болотовский И.А.). Рассчитать радиусы окружностей: ra, rf, rc, rl, rb, rw. Расчеты проводить для m = 1. При расчете sin, cos, tg, inv угла значения округлять до 6-го знака после запятой, линейные размеры – до 3-го знака. Вычертить зацепление в масштабе 50:1 (или 40:1). На каждом колесе вычерчиваем не менее 3-х зубьев. Обозначить рабочие участки эвольвентных поверхностей зубьев, находящихся в зацеплении. Контур зубьев вычерчивается утолщенной линией, размерные линии – тонкой. Дополнительное построение – основной линией.

После построения графически получают радиус rc и сравнивают его с расчетным. Замеряют Sa1 и Sa2 и сравнивают с расчетными значениями. Замеряют длину активной части линии зацепления AВ, определяют коэффициент перекрытия (Ɛ=АВ/(π∙m∙cosα)) и сравнивают с расчетным.

В записке приводят обоснование выбора коэффициентов смещения (необходимый блокирующий контур представить в записке) и геометрический расчет зацепления. Сделать выводы о соответствии аналитического расчета и геометрического построения (соответствии спроектированного зацепления предъявляемым требованиям).

Таблица 1 – Числа зубьев колес

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Числа зубьев колес | | | | | | | | | | |
| Вар. | № задания | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 12, 13 | 18, 32 | 22, 23 | 13, 17 | 13, 22 | 14, 16 | 14, 21 | 15, 20 | 16, 20 | 25, 30 |
| 2 | 14, 16 | 12, 20 | 12, 24 | 13, 28 | 13, 23 | 14, 17 | 14, 22 | 15, 19 | 16, 21 | 22, 28 |
| 3 | 12, 15 | 12, 25 | 13, 14 | 13, 20 | 13, 24 | 14, 18 | 14, 25 | 15, 16 | 16, 22 | 20, 25 |
| 4 | 16, 22 | 21, 22 | 13, 25 | 13, 30 | 13, 34 | 14, 19 | 14, 24 | 15, 17 | 16, 23 | 20, 24 |
| 5 | 12, 17 | 12, 22 | 13, 26 | 13, 24 | 14, 15 | 14, 20 | 14, 23 | 15, 18 | 16, 24 | 18, 25 |

Таблица 2 – Качественные требования к передаче

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Требование |
| 1, 2 | Максимальная контактная прочность при ε=1,2 |
| 3, 4 | Максимальная изгибная прочность при ведущем колесе с z1, ε=1,2 |
| 5, 6 | Наименьший абразивный износ (выравненные удельные скольжения), ε=1,2 |
| 7, 8 | Наибольший коэффициент перекрытия εmax |
| 9, 10 | Максимальная изгибная прочность при ведущем колесе с z2, ε=1,2 |