

Тема: «Структурный, кинематический и силовой анализ электромеханического привода с многоступенчатым редуктором».

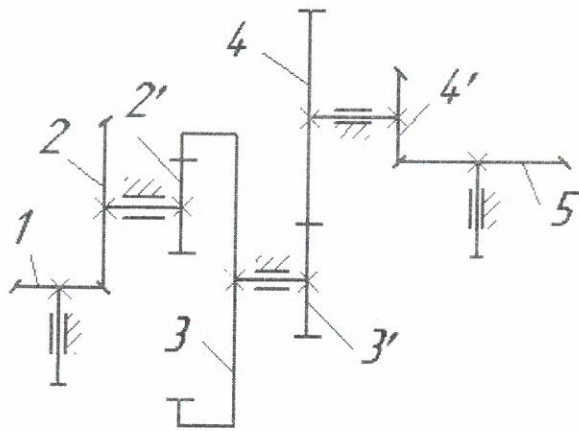


Рис.1

Задание:

1. Вычертить структурную схему передаточного механизма и записать исходные данные.
2. Определить количество ступеней в механизме. Назвать тип передачи в каждой ступени, начиная с первой. Вычертить отдельно структурную схему каждой передачи.
3. Указать относительное расположение осей входного и выходного валов для каждой передачи и всего механизма.
4. Определить передаточное отношение в каждой ступени и общее передаточное отношение.
5. Определить частоту вращения каждого вала.
6. Подобрать неизвестные числа зубьев Z_3' и Z_4 .
7. Определить КПД каждой передачи.
8. Определить вращающие моменты на каждом валу.
9. Определить мощность на выходном валу и требуемую мощность двигателя.
10. Подобрать стандартный электродвигатель.

На рис. 1 представлена структурная схема многоступенчатого передаточного механизма (редуктора) с указанием номеров позиций зубчатых колес.

Известны: числа зубьев: $Z_1 = 20$, $Z_2 = 50$, $Z_2' = 19$,

$Z_3 = 95$, $Z_4' = 18$, $Z_5 = 36$

частота вращения входного вала: $n_{вх} = 1500$ об/мин

частота вращения выходного вала: $n_{вых} = 20$ об/мин

вращающий момент на выходном валу: $T_{вых} = 1400$ Нм

Задача №2

Тема: «Расчет передачи»

Задание:

1. Вычертить структурную схему первой ступени передаточного механизма (см. рис. 1) и указать на ней рассчитанные в задаче 1 параметры: U_{12} ; Z_1 ; Z_2 ; n_1 ; n_2 ; T_1 ; T_2 .
2. Выбрать материал для зубчатых колес и записать их механические характеристики: предел прочности σ_b , предел текучести σ_t и твердость материала НВ.
3. Рассчитать допускаемое напряжение на контактную $[\sigma]_H$ и изгибную $[\sigma]_F$ выносливость.
4. Рассчитать основные геометрические параметры передачи из условия контактно-усталостной прочности зубьев.
5. Произвести проверочный расчет передачи на контактную и изгибную выносливость зубьев.
6. На формате А4 миллиметровой бумаги или ватмана вычертить эскиз зацепления (в выбранном масштабе), используя рассчитанные геометрические параметры передачи.

Задача №3

Тема: «Расчет на прочность при сложном сопротивлении»

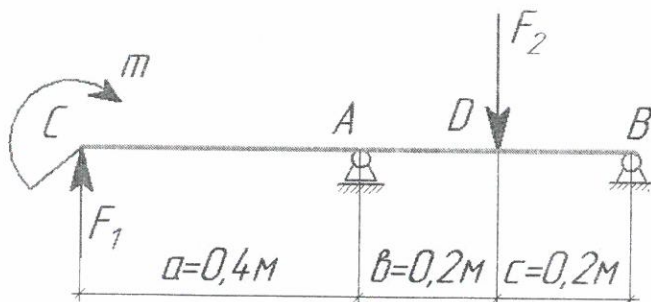


Рис.2

Вал круглого сечения из стали 45 с пределом прочности $\sigma_b = 750$ МПа нагружен:

радиальными силами $F_1 = 400$ Н, $F_2 = 800$ Н

изгибающим моментом $m = 80$ Нм,

вращающим моментом $T = 90$ Нм действующим на участке CD

На рис. 2 вал представлен схематично в виде балки на двух шарнирных опорах А и В.

Задание:

1. Перерисовать схему нагружения двухопорной балки.
2. Указать на схеме предположительное направление реакций опор А и В.
3. Составить уравнение равновесия и определить величину и направление реакций R_A и R_B .
4. Проверить правильность решения, используя уравнения моментов сил относительно точки С.
5. Используя метод сечений, построить эпюры изгибающего М и крутящего Т моментов и определить предположительно опасное сечение.
6. Рассчитать приведенный момент $M_{пр}$ в опасном сечении.
7. Определить диаметр вала, удовлетворяющий условию статической прочности, и подобрать его стандартное значение.
8. Произвести проверочный расчет вала на усталостную прочность, приняв коэффициента запаса $[n]=2$.