Министерство образования и науки РФ

Рубцовский индустриальный институт (филиал)

Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова

Кафедра «НТС»

Расчетная работа

по дисциплине «Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин»

Тема: «Синтез планетарной коробки передач»

Выполнил

Студент группы АТ-61д \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.С. Вагин

Принял

Доцент кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В. Курсов

Рубцовск

2011 год

**Исходные данные:**

**Задание:**

Построить возможные кинематические схемы. Провести анализ и выбрать оптимальную схему планетарной коробки передач.

**Решение:**

Запишем систему исходных уравнений, без учета :

Так как во втором уравнении есть коэффициент менее 1, то разделим уравнение на 0,6:

Исключая из уравнений (1), (2), (3) , получим:

Исключая из уравнений (1), (2), (3) , получим:

Исключая из уравнений (8), (9) , получим:

Из полученных уравнений необходимо выбрать наиболее подходящие.

1. Значение характеристики ряда k должны лежать в пределах от 1,4

до 4.

1. Частота вращения сателлитов не должна превышать при работе на холостом ходу 10000 об/мин, под нагрузкой 8000 об/мин.
2. Выбранная схема должна обеспечивать компоновку.

Все данные заносим в таблицу 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Уравнение | *k* |  | схема |  |
| 1 |  | 4,5 | - | - | *k* |
| 2 |  | 1,667 | 11795 | - |  |
| 3 |  | 3,5 | 1600 |  | - |
| 4 |  | 2,429 | 6798 |  | - |
| 5 |  | 1,182 | - | - | *k* |
| 6 |  | 1,750 | 9332 |  |  |
| 7 |  | 7,512 | - | - | *k* |
| 8 |  | 6,152 | - | - | *k* |
| 9 |  | 1 | - | - | *k* |
| 10 |  | 1,307 | 4291 |  | - |

Построим обобщенный план скоростей (рисунок 1).

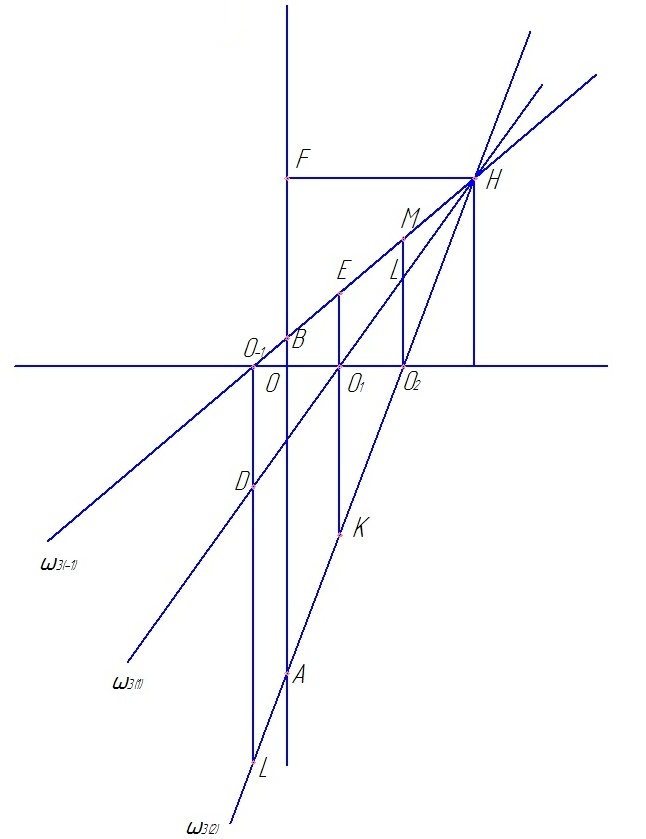


Рисунок 1 – Обобщенный план скоростей.

Определим относительные частоты вращения сателлитов .

Расчет будем проводить только для тех уравнений, где значение k находиться в пределах допустимых значений.

Рассчитываем (2) уравнение:

1 передача:

2 передача:

3 передача:

Задний ход:

Рассчитываем (3) уравнение:

1 передача:

2 передача:

3 передача:

Задний ход:

Рассчитываем (4) уравнение:

1 передача:

2 передача:

Задний ход:

Рассчитываем (6) уравнение:

1 передача:

2 передача:

Задний ход:

Рассчитываем (10) уравнение:

1 передача:

2 передача:

Задний ход:

Из четырех уравнений, которые являются годными и условно годными (3), (4), (6), (10) составляем комбинации по три уравнения в группе. Количество групп определяем по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  группы | Схема | Годность |
| I | 3-4-6  4-6-3  6-3-4 | -  -  - |
| II | 3-4-10  4-10-3  10-3-4 | +  +  - |
| III | 3-6-10  6-10-3  10-3-6 | +  -  - |
| IV | 4-6-10  6-10-4  10-4-6 | -  -  - |

Составляем структурные схемы уравнений 4-6-3 и 3-4-10 и кинематическую схему уравнения 3-4-10 (рисунок 2)

Определим КПД планетарной коробки передач на второй передачи.

Определим кинематическое передаточное отношение. Запишем уравнения в виде:

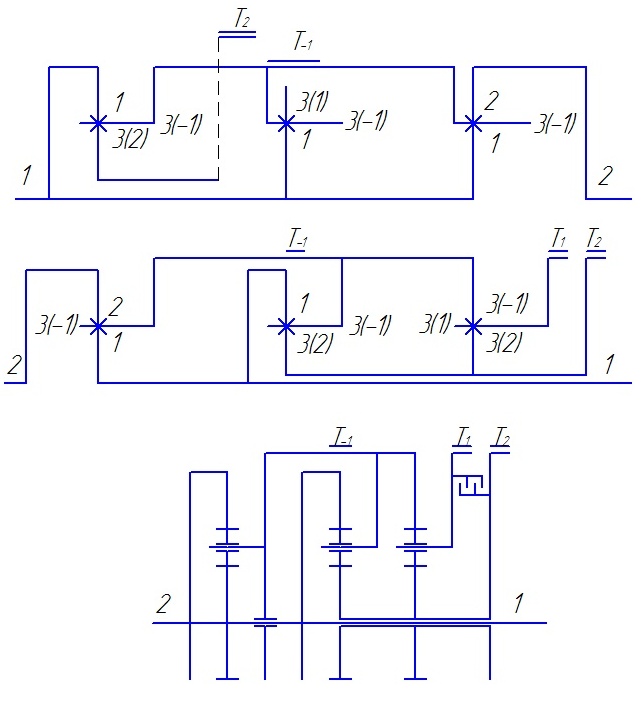


Рисунок 2 – структурная и кинематическая схемы планетарной коробки передач

Определим КПД планетарной коробки передач на 1 передачи.

Составим систему уравнений рядов 3-4-10

Решим систему, исключив из неё , и выразив через , , и :

Откуда кинематическое передаточное отношение рано:

Определим силовое передаточное отношение:

КПД второй передачи равно:

Подбираем числа зубьев для 4 ряда.

тогда минимальное число зубьев имеет сателлит, поэтому подбор чисел зубьев надо начинать с него.

Количество зубьев сателлита определим из условия соосности и сборки:

Подбираем таким, чтобы число зубьев было целым:

, тогда: , , .

Определим моменты, приложенные к элементам рядов на 1 передачи:

3 ряд:

4 ряд:

10 ряд:

Момент на фрикционе равен: