

отливки. Поэтому является целесообразным искать методы совершенствования жидкостек-
кольных смесей и самого жидкого стекла как связующего.

УДК 621.81

Использование языка программирования C++ для кинематического расчета привода ленточного конвейера

Студенты: гр. 10404115 Русевич О.А., гр. 10404213 Шишпор К.Д.,
Научный руководитель – Одиночко В.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Кинематическая схема привода ленточного конвейера представлена на рисунке 1. Целью расчета является выбор электродвигателя и определение передаточных чисел ременной и зубчатой передач. Исходные данные для примера расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Тяговая сила ленты F, кН	Скорость ленты v, м/с	Диаметр барабана D, мм	Допускаемое отклонение скорости барабана, δ , %
2,2	1,1	250	6

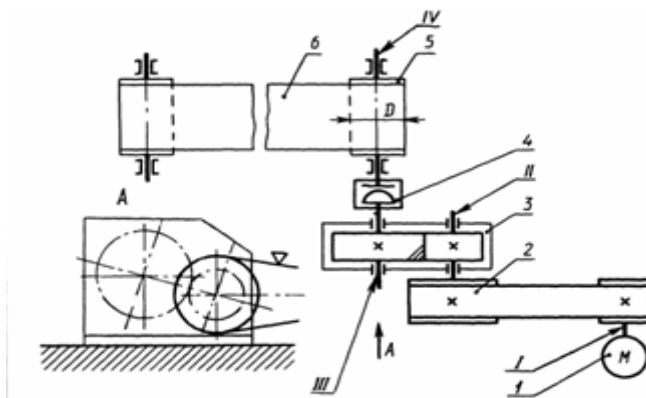


Рисунок 1 – Кинематическая схема ленточного конвейера:

- 1 – двигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – цилиндрический редуктор;
4 – упругая муфта с торообразной оболочкой; 5 – барабан; 6 – ленты конвейера
I, II, III, IV – валы, соответственно, – двигатели, быстроходный
и тихоходный редукторы, рабочей машины

В соответствии с методикой расчета вначале необходимо найти мощность P_{pm} , требуемую для перемещения ленты конвейера с тяговой силой F и скоростью v по формуле:

$$P_{pm} = F \cdot v, \text{ кВт}$$

Требуемая мощность электродвигателя определится из выражения:

$$P_{ов} = \frac{P_{pm}}{\eta}, \text{ кВт}$$

где η – общий КПД привода.

Значения КПД механических передач можно найти в справочной литературе, например в таблице 2,2 [1]. Общий КПД привода η определяется, как произведение коэффициентов полезного действия зубчатой и клиноременной передач.

Далее следует по таблице 2.1 [1] выбрать электродвигатель с номинальной мощностью $P_{ном}$ с учетом условия $P_{дв} \leq P_{ном}$. Возможен выбор из четырех вариантов электродвигателей одинаковой номинальной мощности, но с разной номинальной частота вращения вала. Для выбора оптимального варианта вначале нужно определить частоту вращения барабана конвейера по формуле:

$$n_{рм} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot v}{\pi \cdot D};$$

Далее определяется общее передаточное число привода для каждого из четырех вариантов по формуле:

$$u = \frac{n_{ном}}{n_{рм}};$$

Затем в соответствии с рекомендациями [1] можно при постоянном $u_{зп}$ (например, $u_{зп} = 2,5$ разбить общее передаточное число привода на передаточные числа закрытой $u_{зп}$ и открытой $u_{он}$ передач по формуле:

$$u_{он} = \frac{u}{u_{зп}};$$

В результате расчетов получится 4 варианта передаточных чисел открытой передачи, из которых выбирается наиболее приемлемый для данного конкретного привода, например, в соответствии с рекомендациями [2], а также и электродвигатель с соответствующей номинальной частотой вращения вала. Для кинематического расчета по данной методике была разработана программа. Результаты расчетов в соответствии с исходными данными (таблица 1) представлены на рисунке 2.

```

Введите исходные данные
Тяговая сила ленты, F, кН: 2.4
Скорость ленты, v, м/с: 1.2
Диаметр барабана, D, мм: 250
Допустимое отклонение скорости ленты, %: 3
Срок службы, лет: 7
Рабочий ресурс составляет: 2.91e+004 ч.
Расчитанной мощности, Pдв = 3.32 соответствует 4 типа двигателей:
100S: Pном – 4.0 кВт; Частота оборотов – 3e+003; Передаточное число
соответствующей открытой передачи – 13.1;
100L: Pном – 4.0 кВт; Частота оборотов – 1.5e+003; Передаточное число
соответствующей открытой передачи – 6.54;
112MA: Pном – 4.0 кВт; Частота оборотов – 1e+003; Передаточное число
соответствующей открытой передачи – 3.27;
132S: Pном – 4.0 кВт; Частота оборотов – 750; Передаточное число
соответствующей открытой передачи – 3.27;
Выберите двигатель: 112MA
Выбран двигатель: 112MA
Номинальная частота вращения: 1e+003 об/мин
Номинальная мощность Pном – 4 кВт
Передаточное число привода u: 10,9
Передаточное число закрытой передачи Uзп: 2.5
Передаточное число открытой передачи Uоп: 4.23
Повторить? (y/n)
-

```

Рисунок 2 – Пример использования программы

Список использованных источников

1. Шейнблит, А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие. Изд-е 2-е, перераб. и дополн. / А.Е. Шейнблит. Калининград, «Высшая школа», 1999. – 454 с.
2. Проектирование механических передач / С. А Чернавский [и др.]. – М.: Машиностроение, 1976. – 608 с.

УДК 621.531

Использование программы КОМПАС-3D LT для кинематического анализа рычажного механизма графоаналитическим способом

Студенты: гр. 10404213 Шишпор К.Д., гр. 10404115 Русевич О.А.
Научный руководитель – Одиночко В.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

КОМПАС-3D LT является бесплатной упрощенной версией программы КОМПАС-3D предназначенная для использования в школах, кружках, а также в личных образовательных целях.

Целью кинематического анализа механизма является определение ускорений центров масс и угловых ускорений звеньев в нескольких положениях ведущего звена.

Кинематическому анализу предшествует построение нескольких совмещенных планов механизма (рисунок 1).

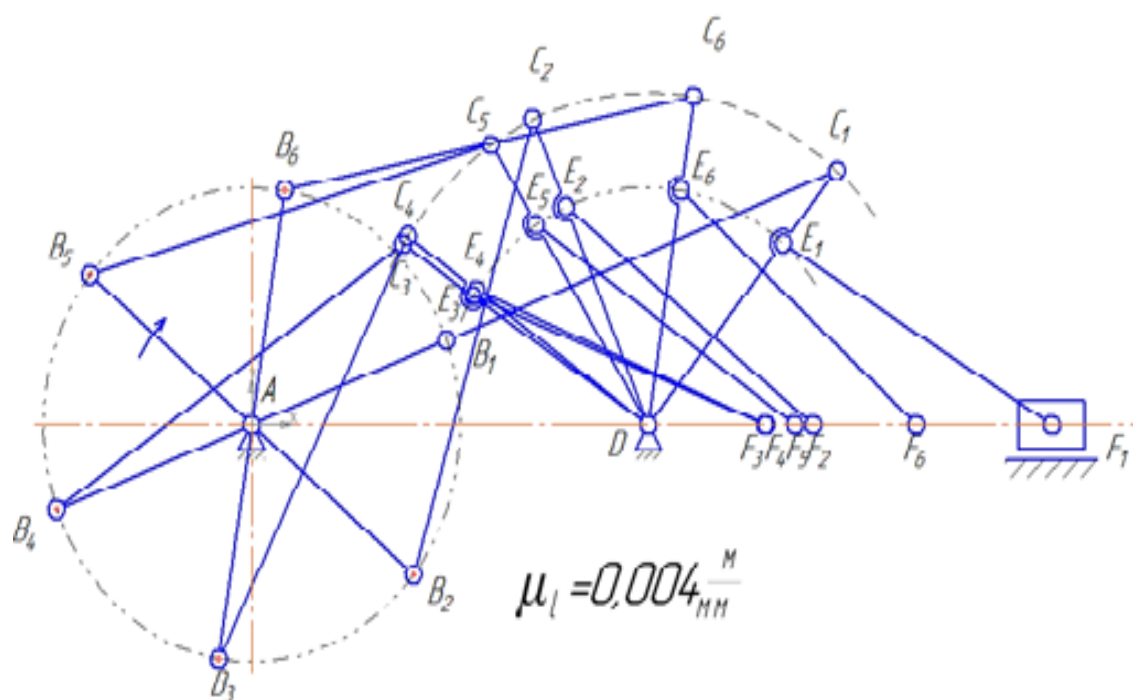


Рисунок 1 – Совмещенные планы

Построение планов скоростей и ускорений обычно выполняют для каждого из положений механизма. Инструментарий КОМПАС-3D LT позволяет выполнить эти построения с высокой точностью.

На рисунке 2 представлен план механизма в пятом положении ведущего звена, а также планы скоростей и ускорений для исходных данных, представленных в работе [1].