

Либо, если это экономически целесообразно, создавать такого рода участки непосредственно на предприятиях, на которых образуются такие отходы. Переработка этих отходов позволит сократить затраты на их утилизацию, а в отдельно взятых случаях извлекать из этого прибыль.

Рециклинг отходов – актуальная задача, решение которой ставят перед собой, как наши предприятия, так и предприятия во всех развитых странах. Недаром некоторые исследователи все чаще обращают внимание на возможность использования различных отходов в качестве огнеупорного наполнителя в противопожарных покрытиях. Например, имеются исследования на предмет использования для данных целей отходов гальванического производства, отходов абразивного и металлургического производств, а также множество исследований связанных с комбинированием различных наполнителей с целью добиться максимального положительного эффекта от применения противопожарного покрытия.

Таким образом, беря во внимание небогатую сырьевую базу в нашей стране, необходимо изыскать возможности использования техногенных отходов в качестве наполнителя противопожарных покрытий и не только.

УДК 621.531

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

Студенты гр. 10404215 Радионов М. В, гр. 10404115 Русевич О. А.
 Научный руководитель – Одинокко В. Ф.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Под кинематическими диаграммами понимают графики зависимостей кинематических параметров выходного звена от обобщенной координаты механизма. Кинематическими параметрами могут быть перемещение, скорость или ускорение.

Процесс построения кинематических диаграмм начинается с построения нескольких совмещённых планов рычажного механизма (рисунок 1).

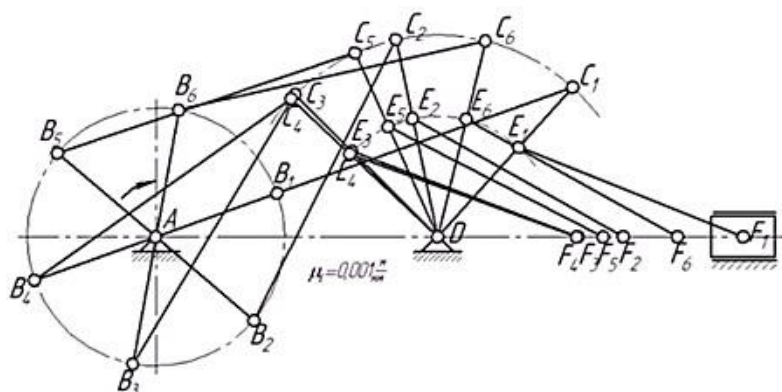


Рисунок 1 – Планы механизма второго класса для шести положений кривошипа

Затем выполняется построение зависимости перемещения выходного ползуна от времени. В качестве начальной точки, принимается крайнее правое положение ползуна F_1 . Под перемещением ползуна принимают его удаление от этой точки. Построения выполняются с использованием масштабного коэффициент перемещения ползуна F , который может быть равный масштабному коэффициенту, в котором построены планы механизма (рисунок 1).

По оси абсцисс откладывается время с учетом масштабного коэффициента, который определяется на основании исходных данных. Например, при угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 14,66 \text{ c}^{-1}$, время одного его оборота равно:

$$t_0 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2 \cdot 3,14}{14,66} = 0,429 \text{ с.}$$

Для изображения этого промежутка времени выбирается отрезок, например, длиной 90 мм. Тогда масштабный коэффициент времени будет равен:

$$\mu_t = \frac{t_0}{l_t} = \frac{0,429}{90} = 0,00476 \frac{\text{с}}{\text{мм}}$$

Далее на чертеже изображаются оси координат для будущей диаграммы перемещения ползуна и часть планов механизма, необходимую для построения диаграммы перемещения ползуна (рисунок 2).

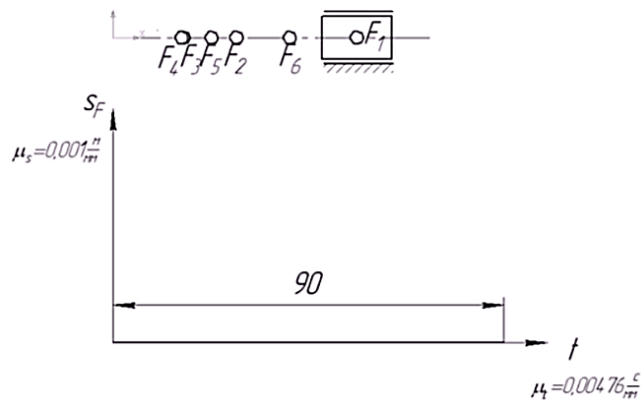


Рисунок 2 – Первый этап построения диаграммы

Затем время одного оборота делится на шесть равных частей по 50 мм каждый и полученные точки нумеруются. Каждая точка соответствует определённому плану механизма. Построение диаграммы удобно делать при помощи геометрического калькулятора. При этом измеряется расстояние между точками F_1 и F_2 , и переносится на диаграмму. Аналогичным образом переносятся точки F_1 и F_4 , F_1 и F_3 , F_1 и F_2 , F_1 и F_6 . Далее добавляют по одной точки справа и слева от графика, чтобы поведение кривой в точке 1 было более реальным. Для этого нужно провести горизонтали через точки 2 и 6, скопировать эти точки и отложить их с соответствующих сторон.

Затем с помощью инструмента «кривая Безье», изображается искомая зависимость. Внешние отрезки кривой удаляются (рисунок 3).

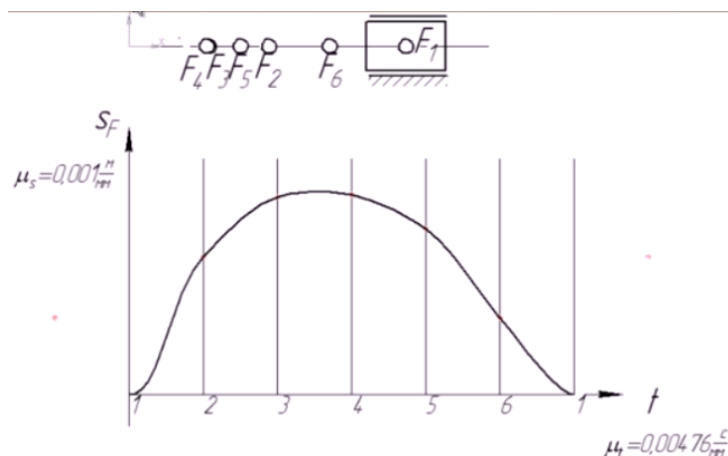


Рисунок 3 – Второй этап построения диаграммы

Дважды продифференцировав по времени полученную зависимость, получают диаграммы скорости и ускорения ползуна. Дифференцирование производят графически, чаще всего методом хорд. Для этого, на каждом из шести участков, заменяем кривую соответствующей хордой.

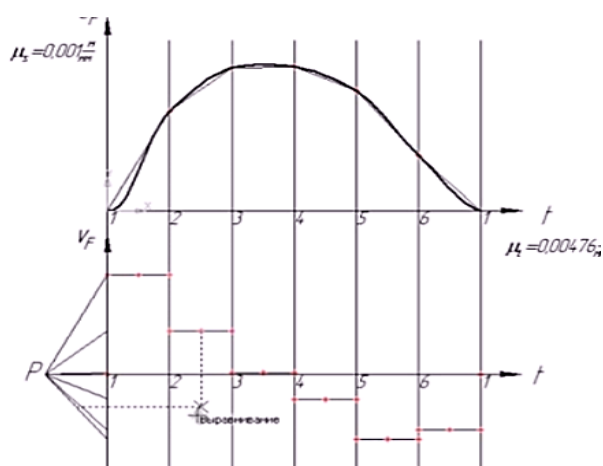


Рисунок 4 – Точки для диаграммы скорости ползуна

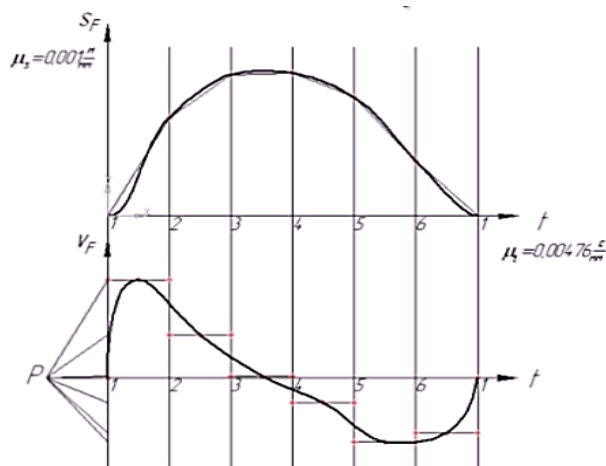


Рисунок 5 – Окончательная диаграмма скорости ползуна

Диаграммы скорости размещают под диаграммой перемещения. Масштабный коэффициент времени не изменяют. Масштабный коэффициент скорости определится в результате построения диаграммы. По оси времени влево, от начала координат диаграммы, откладывают точку Р – полюс. Расстояние этой точки до начала координат – полюсное расстояние обозначают буквой Н и принимают, например, Н = 50 мм. Параллельно хорде на первом участке, из полюса проводится прямая до пересечения с осью ординат диаграммы скорости. Полученная ордината в определённом масштабе есть среднее значение производной от кривой перемещения на первом участке. Из этой точки проводится горизонтальный отрезок до пересечения со вторым участком и делится пополам. Тем самым получается первая точка диаграммы скорости. Аналогичным образом получают все точки (рисунок 4), через которые с помощью кривой Безье строится окончательная диаграмму скорости ползуна (рисунок 5).

Масштабный коэффициент скорости диаграммы равен:

$$\mu_v = \frac{\mu_s}{H \cdot \mu_t} = \frac{0,001}{15 \cdot 0,00476} = 0,014 \frac{\text{м/с}}{\text{мм}}$$

Измеряя ординату кривой в любой точке и умножая её на масштабный коэффициент скорости, получают приближённое значение скорости ползуна.

Диаграмму ускорений получают аналогичным образом дифференцируя диаграмму скорости.

Список использованных источников

1. Буйневич, Ф. А. Использование КОМПАС-3D V14 для построения планов механизма / Ф. А. Буйневич, Н. В. Базылев, К. Д. Шишпор // Новые материалы и технологии их обработки: материалы XVI Респ. студ. научн-техн. конф., Минск, 22–24 апреля 2015 г. / Белорус. нац. техн. ун-т : редкол. : И. А.Иванов [и др.]. – Минск, 2015. – С. 98–99.