

ВЫБОР И РАСЧЕТ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МАНИПУЛЯТОРА МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Никитин Д.В.

научный руководитель канд. техн. наук Соловьев В.М.

Сибирский Федеральный Университет

Промышленный робот – автоматическая машина, состоящая из манипулятора и устройства программного управления его движением, предназначенная для замены человека при выполнении основных и вспомогательных операций в производственных процессах. Манипулятор – совокупность пространственного рычажного механизма и системы приводов, осуществляющая под управлением программируемого автоматического устройства или человека-оператора действия (манипуляции), аналогичные действиям руки человека. Среди большого многообразия компоновок манипуляторов промышленных роботов можно выделить шесть основных, наиболее часто применяемых: сферическая – одна из первых компоновок, при которой устройство управления, как правило, объединено с корпусом манипулятора; цилиндрическая – достаточно распространенная компоновка, часто встречающаяся в легких и средних промышленных роботах; рычажная (антропоморфная) – перспективная компоновка, удельный вес которой, постоянно возрастает; прямоугольная – отличается относительно высокой жесткостью и точностью, применяется для сварочных промышленных роботов; горизонтально – плечевая; порталная. Анализируя типовые схемы манипулятора, пришли к выводу, что нам необходимо высокая точность и наибольшая рабочая зона. Этого мы можем добиться, выбрав сферическую систему координат и дополнительную степень свободы для позиционирования схвата. Представим кинематическую схему (рисунок 1)

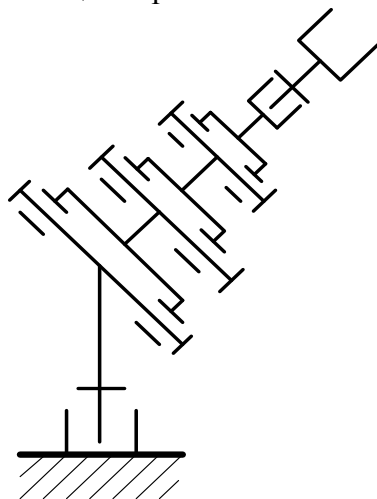


Рисунок 1 – Выбранная кинематическая схема

Для подбора электропривода проведем расчет силомоментных характеристик манипулятора в вытянутом горизонтальном состоянии. Кинематическая схема манипулятора в этом состоянии на рисунке 2.

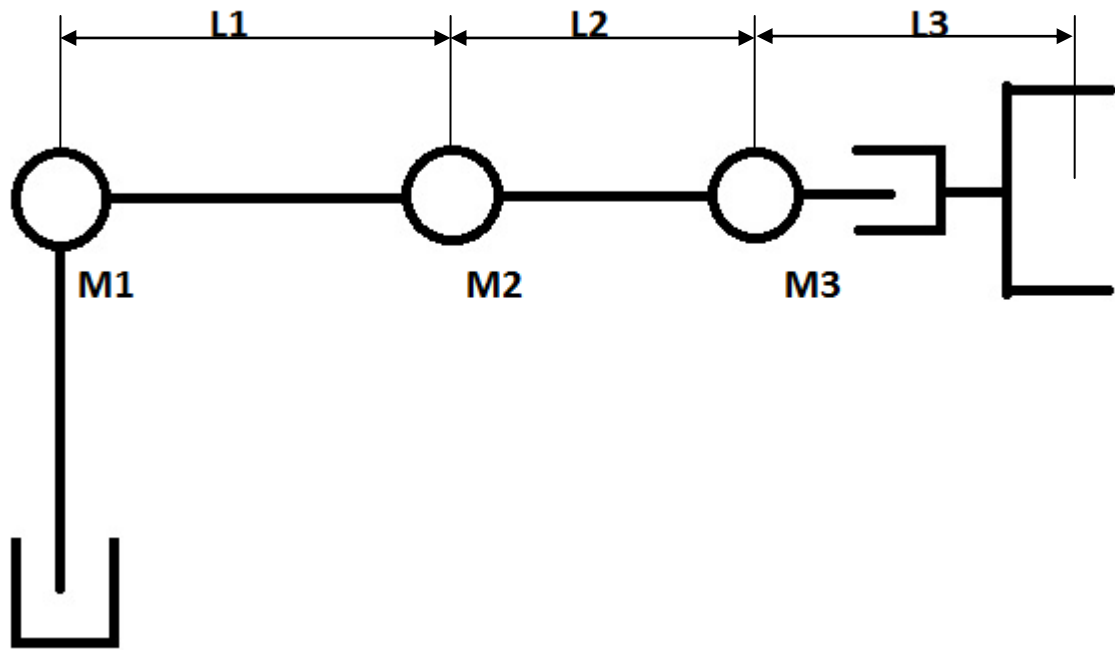


Рисунок 2 – Кинематическая схема манипулятора в вытянутом состоянии

$$m_f:=8$$

$$m_m:=4$$

$$m_1:=0.5$$

$$l_1:=0.6$$

$$l_2:=0.4$$

$$l_3:=0.15$$

$$m_t:=1$$

$$M1:= m_t(l_1+l_2+l_3) + m_1(l_1+l_2+l_3/2) + m_m(l_1+l_2/2) + m_f l_1/2$$

$$M2:= m_t(l_2+l_3) + (l_2+l_3/2) + l_2 m_m/2$$

$$M3:= m_t l_3 + m_1 l_3/2$$

$$M1=7.2875 \text{ H/m}$$

$$M2=1.5875 \text{ H/m}$$

$$M3=0.1875 \text{ H/m}$$

Для дальнейшего удобного подбора переведем моменты в кг*см и получим $M_1=72.9; M_2=15.9; M_3=1.8$. Это максимально необходимые статические моменты манипулятора для удержания его в вытянутом горизонтальном положении. Полученные значения позволяют выбрать схему привода манипулятора, определить требуемую мощность двигателя и характеристики редуктора.