

**УДК 621.865.8****Учебный рычажный робот-манипулятор**

Выпуск Варвара Павловна

*Студентка 2 курса,**кафедра «Металлорежущие станки»**Московский государственный технический университет**Научные руководители: С.К.Руднев, старший преподаватель кафедры  
«Металлорежущие станки»,**А.С. Калаев, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»*

Машиностроение - одна из важнейших отраслей современной промышленности. За последние годы наблюдается тренд равномерного роста технической оснащенности предприятий (Используемые передовые производственные технологии в целом по Российской Федерации по группам передовых производственных технологий и по субъектам Российской Федерации (с 2000 г.) [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 04.04.2024)). Повысилась автоматизация труда, в которой особая роль принадлежит промышленным роботам. Особая, потому что использование роботов в производстве может полностью освободить человека от выполнения непроизводительных вспомогательных операций. Человек создал сложнейшие машины, научил их работать самостоятельно по программе, но на его долю осталось ещё много утомительной и однообразной работы, которую пока не могут выполнять автоматы. Роботы манипуляторы

Роботы-манипуляторы подходят для:

- сварочных операций;
- сборочных операций;
- обработки резанием;
- погрузочно-разгрузочных работ;
- операций по перемещению и распределению заготовок.

Программируемая техника позволяет автоматизировать и удешевить производственные процессы, связанные с выпуском продукции. Использование роботов-манипуляторов снижает риски нанесения увечий и позволяет взаимодействовать с радиоактивными, биологически активными, токсичными и ядовитыми веществами, позволяет проводить работы в экстремальных условиях, например, в космосе или на большой глубине. Роботы часто применяются для управления машинами литья под давлением, точечной сварки или выполнения очень сложных сборочных операций.

На сегодняшний день на рынке представлен широкий выбор роботов-манипуляторов. Особое место них занимают роботы рычажного типа, т.к. благодаря тому, что большая часть его массы сконцентрирована на платформе, масса перемещаемых узлов сокращается, а конструкция становится более устойчивой и подвижной.

Обычно структура рычажного робота включает в себя пять составляющих: зафиксированная платформа, вращающееся запястье, предплечье, плечо и захват. Поворотная платформа приводится в движение за счет шагового двигателя, расположенного на зафиксированной части. На поворотной платформе также устанавливаются два шаговых двигателя, приводящие в движение уже запястье и предплечье, захват управляется двигателем, установленным непосредственно на плече.

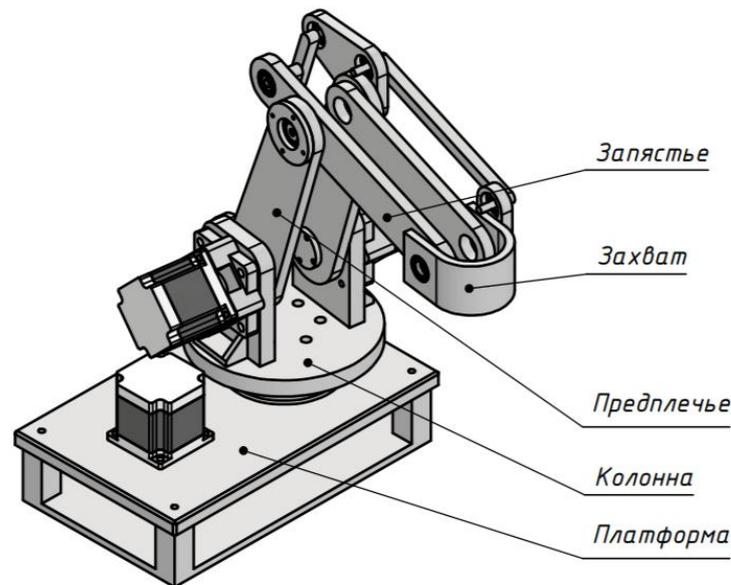


Рис. 1. Рычажный робот-манипулятор

Осуществляемый проект имеет 4 координатные оси, что позволяет значительно упростить решение прямой и обратной задач кинематики. Манипулятор ориентирован на использование в сфере образования, поэтому не имеет сложных механизмов. В основе его работы заложена плоскопараллельная кинематика, которая с одной стороны достаточно проста и прогнозируема, а с другой дает необходимый потенциал для обучения операторов и студентов основам промышленного использования роботов, программированию на различных языках, программированию логики работы, управлению шаговыми двигателями и сервоприводами.

### Литература

1. Ю.Г. Козырев Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2015 – 35-40с., 57 с.
2. Yi Deng, Tao Zhou, Guojin Zhao, Kuihu Zhu, Zhaixin Xu and Hai Liu [Energy Saving Planner Model via Differential Evolutionary Algorithm for Bionic Palletizing Robot]. Sensors, 2022, DOI: 10.3390/s22197545.
3. Mohamed Aburaia, Erich Markl, Kemajl Stuja [New Concept for Design and Control of 4 Axis Robot Using the Additive Manufacturing Technology]. 25th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, 2014, Procedia Engineering 100 (2015) 1364 – 1369.