

проекта) и end\_date (дата окончания проекта).

Таблица Tasks предназначена для хранения информации о задачах. Она содержит следующие поля: task\_id (уникальный идентификатор задачи), project\_id (идентификатор проекта, к которому относится задача), title (название задачи), description\_t (описание задачи), status (статус задачи), creation\_date (дата создания задачи) и completion\_date (дата завершения задачи).

Одной из особенностей Apache Cassandra является возможность в каждой строке иметь различное количество столбцов. Данное преимущество позволяет по мере необходимости добавлять дополнительные столбцы в определенные строки. Пример кода, демонстрирующего такую возможность, приведен на рисунке 3.

```
USE my_keyspace_for_wcs;
ALTER TABLE Userss ADD additional_info text;
-- Добавление дополнительного столбца в определенную строку
UPDATE Userss SET additional_info = 'Стажер' WHERE userss_id = 'user_1';
```

Рисунок 3 – Пример кода добавления столбцов

Оператор ALTER TABLE изменяет структуру существующей таблицы, добавляя новый столбец additional\_info в таблицу Userss. Оператор UPDATE изменяет данные в существующей строке таблицы, устанавливая значение Стажер для столбца additional\_info в строке, где userss\_id равен user\_1.

Таким образом, с помощью Apache Cassandra и Visual Studio Code с расширением Cassandra Workbench, была создана эффективная и масштабируемая система управления задачами.

В современных реалиях, когда объемы данных растут ежедневно, использование модели WCS, обладающей гибкостью и масштабируемостью, для эффективной работы с большими данными может обеспечить высокую производительность, необходимую для современных приложений. Это является важным шагом в цифровой трансформации бизнес-процессов и повышении производительности труда.

#### Список использованных источников

1. Виды баз данных. Большой обзор типов СУБД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pvsm.ru/grafovy-e-bazy-danny-h/386823>. – Дата доступа: 15.04.2024.
2. Overview | Apache Cassandra Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cassandra.apache.org/doc/latest/cassandra/architecture/overview.html>. – Дата доступа: 16.04.2024.

УДК 62-236.58

## РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ОБРАЗЦА МАНИПУЛЯТОРА

*Трусов А.С., студ., Белов А.А., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы проектирования лабораторного образца манипулятора, представлена кинематическая схема и общий вид манипулятора.

Ключевые слова: роботизированная платформа Robotino 3, манипулятор, схват, роботизированные системы.

Роботизированные системы стали неотъемлемой частью современной индустрии и автоматизации процессов. Они способны выполнять разнообразные задачи, от монтажа деталей на производстве до доставки товаров в складах. В рамках этой статьи будет рассмотрена разработка манипулятора для роботизированной платформы Robotino 3.

Robotino 3 представляет собой универсальную мобильную роботизированную платформу, предназначенную для выполнения различных задач в сфере автоматизации и робототехники.

Однако, для эффективного выполнения многих задач, таких как сбор и перемещение предметов, необходим функциональный и надежный схват.

Разработка манипулятора — это ключевой этап в создании универсальной роботизированной системы, способной выполнять разнообразные задачи в различных областях промышленности. В данной статье мы рассмотрим процесс разработки манипулятора для Robotino 3, уделяя внимание проектированию, механике, управлению и программированию манипулятора.

Целью является создание эффективного манипулятора, способного уверенно захватывать и удерживать различные предметы, а также обеспечивать их точное позиционирование. Эта разработка также предполагает использование современных технологий и методов, таких как компьютерное зрение и машинное обучение, для улучшения функциональности схвата.

Также важно отметить, что разработка эффективного манипулятора для Robotino 3 имеет потенциал для улучшения производительности в различных отраслях, включая производство, логистику, складское хозяйство и многие другие.

Это позволит улучшить точность и скорость выполнения задач, а также снизить необходимость в ручной работе, уменьшая вероятность человеческих ошибок и улучшая общую эффективность производства.

В итоге разработка манипулятора для Robotino 3 имеет потенциал не только усовершенствовать саму платформу, но и способствовать общему развитию сферы робототехники и автоматизации. Этот проект является важным шагом в развитии более эффективных и универсальных роботизированных систем, способных справляться с разнообразными задачами в современном промышленном производстве и автоматизированных процессах.

В ходе проектирования была разработана кинематическая схема манипулятора для роботизированной платформы Robotino компании Festo. Кинематическая схема схвата манипулятора представлена на рисунке 1.

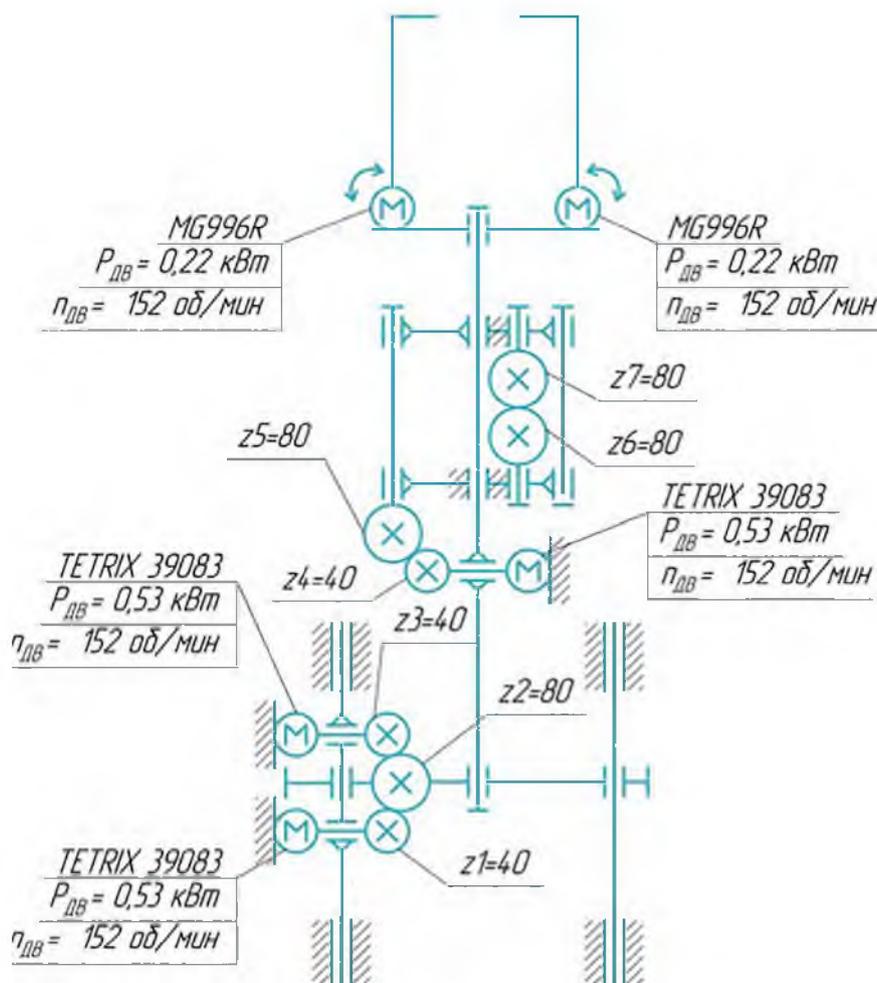


Рисунок 1 – Кинематическая схема манипулятора

В ходе работы был спроектирован и разработан манипулятор для роботизированной платформы Robotino 3.

Манипулятор был спроектирован и разработан на Arduino, для перетаскивания небольших объектов массой не более 200 грамм, по типу цилиндров, бочек, шариков (рис. 2).

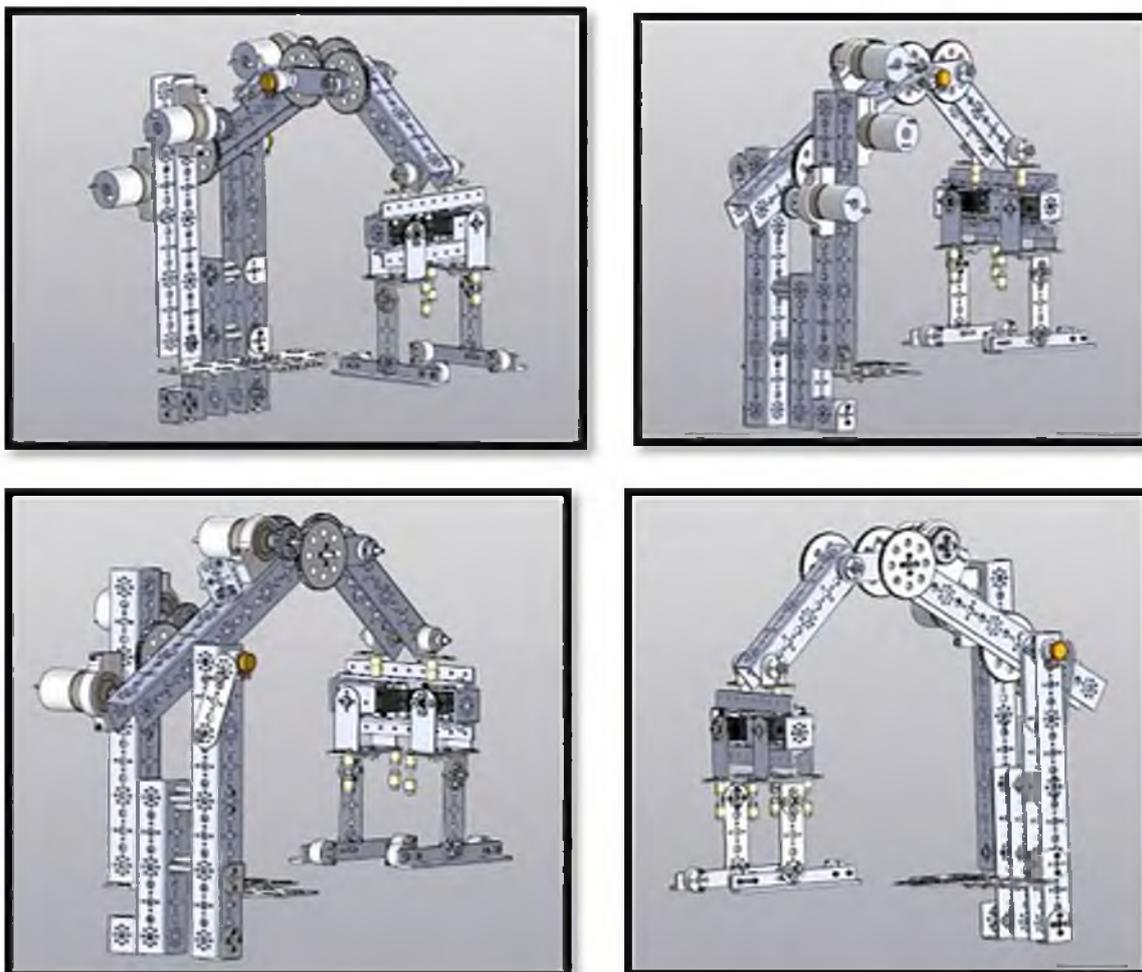


Рисунок 2 – 3D-модель руки манипулятора

Схват симметричный с двух сторон. У схвата присутствуют резинки, представляя эластичный универсальный схват. Он может брать ящик за счет выступающих частей, которые великолепно подходят под бортик ящика. За счет гибких, эластичных резинок схват хорошо охватывает цилиндрическую деталь, для этого сделаны выносы слева и справа. Для того, чтобы бочка не опрокинулась, сверху присутствуют шпильки, которые не дают опрокинуться бочке, соответственно добавляем дополнительные резинки, тем самым на определенном расстоянии, создавая конструкцию (подобие гамака) для взятия шариков, то есть, таким образом, мы получили универсальный схват, который может удерживать цилиндрический объект и шарик, чуть ли не до 500 грамм.

Для того, чтобы определять абсолютные координаты и не использовать калибровку нашей руки, мы использовали два переменных резистора (энкодеры), которые дают абсолютное значение положения нашей руки.