

*Аманжол М.К.  
студент магистратуры  
специальность Информатика  
Жарлыкасов Б.Ж.  
старший преподаватель  
кафедра ИСиИ, м.е.н  
Атанов С.К., д.т.н.  
ЕНУ имени Н. Гумилева,  
Абатов Н.Т., к.ф-м.н  
профессор  
кафедра ИСиИ  
КГУ имени А. Байтурсынова  
Казахстан, г. Костанай*

## **КОЛЕСО МЕКАНА КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ УДАЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Аннотация: В данной статье рассмотрено колесо Мекана, принцип их действия, а также преимущества и недостатки перед обычным колесом.*

*Ключевые слова: колесо Мекана, Mecanum, MQTT, API.*

*Amanzhol M.K.  
master's degree student  
specialty computer Science  
Zharlygasov B.J.  
senior lecturer  
department Ishii, m.e.n.  
Atanov S.K., doctor of technical sciences  
ENU named after N. Gumilev  
Abate N.T. candidate of physico-M. N.  
professor  
department Ishii  
KSU of A. Baitursynov  
Kazakhstan, Kostanay*

## **MEKAN WHEEL AS A PLATFORM FOR REMOTE RESEARCH**

*Annotation: This article discusses the Mekan wheel, the principle of their operation, as well as advantages and disadvantages over a conventional wheel.*

*Key words: mecanum wheel, MQTT, API.*

Всенаправленные колеса уже много лет используются в робототехнике, в промышленности и в логистике. Изучая и систематически анализируя существующую литературу, касающуюся этого типа колес, было выявлено, что системы на основе колес Мекана обладают всенаправленными

возможностями, в то время как системы, основанные на обычных колесах, - нет.

В частности, эти возможности делают робот чрезвычайно маневренным, что может быть очень полезно при различных внутренних и наружных применениях. Следовательно, по сравнению с обычными транспортными средствами, всенаправленные роботизированные транспортные средства обладают множеством преимуществ с точки зрения их мобильности в узких пространствах и многолюдных условиях. Они имеют возможность легко выполнять определенные задачи в помещениях с различными препятствиями или в узких местах. Обычно такие помещения встречаются на заводах, складах и т.д. Отсюда вытекает необходимость создания такого рода роботизированных платформ для удовлетворения потребностей различных областей, таких как: промышленная, военная, военно-морская. Кроме того, чтобы предотвратить недостатки, имеющиеся в колесах Мекана, исследователи сосредоточились на его оптимизации, разрабатывая новые конструктивные решения, позволяя тем самым внедрять их в новые отрасли, такие как исследование природы, добыча полезных ископаемых.

Колесо Мекана было изобретено и разработано в Швеции в 1975 году Бенгтом Илоном, инженером шведской компании «Mecanum AB» [1]. Колесо Мекана основано на принципе центрального колеса с рядом роликов, размещенных под углом вокруг периферии колеса. Угол между осью роликов и центральной осью колеса может иметь любое значение, но в случае обычного колеса Мекана он составляет  $45^\circ$  (рис. 1). Ролики имеют такую форму, что силуэт всенаправленного колеса является круглым. Наклонные периферийные ролики преобразуют часть силы в направлении вращения колеса в силу, перпендикулярную направлению колеса. В зависимости от направления и скорости каждого отдельного колеса результирующая комбинация всех этих сил создает вектор полной силы в любом желаемом направлении, что позволяет платформе свободно перемещаться в направлении результирующего вектора силы без изменения направления вращения колеса. Шведское всенаправленное колесо имеет 3 степени свободы, состоящей из вращения колеса, вращения ролика и проскальзывания вокруг вертикальной оси, проходящей через точку контакта (рис. 2). В всенаправленном колесе скорость колеса может быть разделена на составляющие в активном направлении и в пассивном направлении. Активный компонент направлен вдоль оси ролика, соприкасающейся с землей, а пассивный перпендикулярно оси ролика [2]. Когда колесо вращается, создается вектор силы вдоль колеса и вектор силы, перпендикулярный колесу. Простое управление каждым вращением колеса позволяет мгновенно изменить направление движения автомобиля.

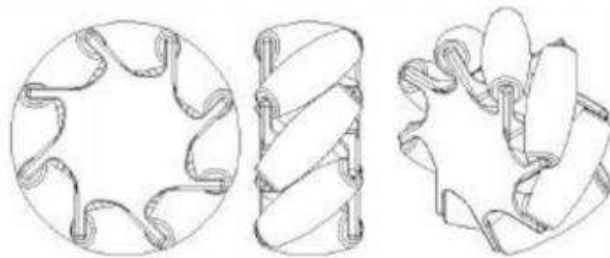


Рисунок 1: Колесо Мекана

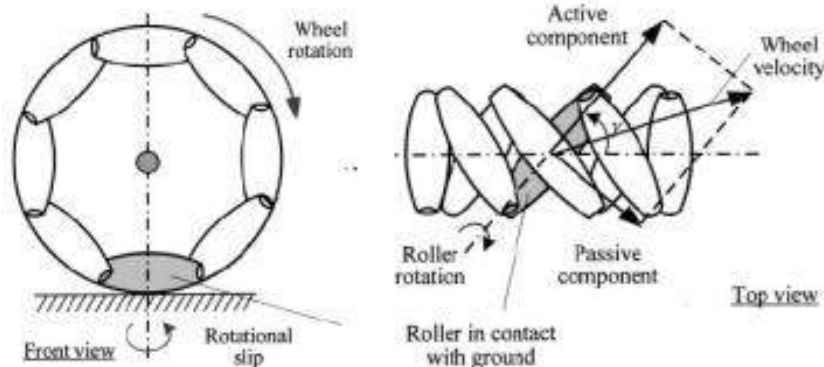


Рисунок 2: Степени свобод [2]

Когда колесо Мекана вращается, по крайней мере, один ролик (*максимум два ролика*) находится в контакте с землей. Только небольшая поверхность (*теоретическая, одна точка*) катка находится в контакте с землей. Площадь этой поверхности пересекает ролик с одной стороны на другую, в зависимости от направления вращения колеса. Направление тягового усилия будет определяться движением поверхности контакта. Это означает, что, если мы посмотрим на колесо с верхней стороны, сила тяги будет перпендикулярна оси ролика [3].

Пользовательский интерфейс может быть разработан как мобильное приложение, использующее протокол MQTT [5, 6], или как сайт, использующий API сайта для получения данных [7].

Эта технология также может быть использована для организации сложных систем безопасности [4], что позволит осуществлять мониторинг объекта при его перемещении.

В этой статье, рассмотрены различные концепции колес Мекана, а также их преимущество перед обычными колесами. Основное преимущество этого вида колес представлено всенаправленным свойством, которое оно обеспечивает, предоставляя чрезвычайную маневренность и мобильность в тесных помещениях. Роботы с данными колесами могут быть использованы для достижения различных целей, таких как: поиск и спасательные миссии, военные действия, разведка и добыча полезных ископаемых, транспортировка больших грузов. А также могут быть применены и внутри помещений, например, перевозка грузов, роботизированные инвалидные коляски с электроприводом или тележки.

### **Использованные источники:**

1. Iton, B.E., ‘Wheels for a course stable self-propelling vehicle movable in any desired direction on the ground or some other base’, US Patent and Trademarks office, Patent 3.876.255, 1975.
2. Song, J.B., Byun, K.S., ‘Design and Control of a Four-Wheeled Omnidirectional Mobile Robot with Steerable Omnidirectional Wheels’, Journal of Robotic Systems, 21(4), 2004, pp. 193-208.
3. Doroftei, I., Stirbu, B., ‘Design, Modeling and Control of an Omnidirectional Mobile Robot’, Solid State Phenomena Vols. 166-167, 2010, pp 173-178.
4. Umarova T., Zharlykasov B. Z., Abatov N. T. THE MODEL OF ACCESS CONTROL SYSTEM IN THE ENTERPRISE BASED ON ARDUINO //Экономика и социум. – 2017. – №. 12. – С. 1925-1928.
5. Жарлыкасова А. Н., Жарлыкасов Б. Ж., Муслимова А. З. Модель удаленного управления с использованием протокола MQTT //Наука. Информатизация. Технологии. Образование. – 2018. – С. 485-491.
6. Кошевой С. Р., Жарлыкасов Б. Ж., Абатов Н. Т. API КАК СПОСОБ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ //Главные характеристики современного этапа развития мировой науки. – 2018. – С. 76-80.
7. Жарлыкасова А. Н., Муслимова А. З. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОТОКОЛА MQTT //www. issledo. ru Редакционная коллегия. – С. 75.