



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Институт информационных и вычислительных технологий
Кафедра Управления и интеллектуальных технологий
Центр подготовки «ФЕСТО»

Преддипломная практика
**«Разработка модели многоэтажного
автоматического паркинга с
применением средств гидроавтоматики»**

Выполнил: Бугаев С.А.

Научный руководитель: Шилин Д. В.

Москва 2022

Актуальность и цель работы

Актуальность:

- Постоянное увеличение количества автовладельцев, следовательно, уменьшение свободных парковочных мест
- Экономия земельного пространства
- Налаживание городской инфраструктуры
- Экономия времени на поиск свободного парковочного места

Цель: Целью данной работы является разработка модели многоуровневого автоматизированного паркинга на базе гидроавтоматики, а именно, выбор исполнительных элементов гидропривода, отвечающего за работу системы, расчёт их параметров, построение моделируемой системы в среде симуляции FluidSIM, а также на действующем стенде с применением программируемого контроллера

ВЫБОР МОДЕЛИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Виды многоуровневых автоматизированных паркингов

- башенного типа, основанного на вертикально-ориентированном перемещении автомобилей по принципу лифта (рисунок 1.1)
- роторного типа, основанного на принципе «карусели» (рисунок 1.2)
- -пазлового типа (рисунок 1.3).



Рисунок 1.1 – МАП башенного типа



Рисунок 1.2 – МАП роторного типа



Рисунок 1.3 – МАП пазлового типа

Паркинг роторного типа является самым дешёвым и быстрым в построении, но одновременно самым незащищённым и ненадёжным по конструктивным соображениям. Пазловые автоматические паркинги ликвидируют эти недостатки роторных, но одновременно с этим при их использовании экономия пространства резко снижается. Исходя из вышеперечисленного, будет целесообразно выбрать в качестве проектируемого паркинг башенного типа: хоть он и является самым дорогим и сложным в построении, однако позволяет на маленьком земельном пространстве размещать огромное количество автомобилей. Ещё одним достоинством такого вида паркинга является то, что их строят в виде помещений закрытого типа, в которых соблюдаются комфортные для автомобиля температурные показатели, сухость, отсутствие негативного влияния любых внешних факторов и т.д.

В свою очередь, паркинги башенного типа различают на следующие:

- паллетные (Рисунок 1.4)
- беспаллетные
- с обменом паллет

В паллетных вариантах многоуровневых стоянок автомобиль перемещается при помощи специальных поддонов из различных материалов и конструкций. Их оборудуют защитными механизмами, не позволяющими произвести непреднамеренный съезд автомобиля. Время ожидания выдачи автомобилей в такого типа паркингах увеличивается особенно при массовых запросах, что связано с временными затратами на возвращение/обмен паллет.



Рисунок 1.4 – Паллетный вид паркинга

Конструктивные особенности беспаллетного паркинга позволяют уменьшить время обслуживания клиента, ведь перемещение автомобиля осуществляется не при помощи паллет, а при помощи различных конструкций захватного и решётчатого типа (рисунок 1.5), а также они проще в проектировании и установке, что является ещё одним аргументом в пользу выбора именно такой системы.



Рисунок 1.5 –Беспаллетный паркинг решётчатого типа

Применение гидропривода в проектируемой системе

Гидроприводом принято называть совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение механизмов посредством передачи механической энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением. В состав гидропривода входят объемная гидropередача в качестве насосной установки, устройства управления потоком жидкости, различные датчики, гидролинии, исполнительные элементы в виде гидроцилиндров различных типов и их модификаций и многое другое.

Основу работы проектируемой системы составляет поступательное перемещение автомобиля в вертикальном и горизонтальном направлениях, которые можно организовать при помощи исполнительных элементов гидропривода в виде гидроцилиндров – объемных гидродвигателей, в которых энергия жидкости преобразуется в обратнопоступательное движение выходного звена. Основными элементами гидроцилиндра являются: шток, передающий усилие на объект воздействия; поршень – подвижный элемент, разделяющий полости гидроцилиндра; цилиндрическая камера (корпус), в которой осуществляется перемещение поршня; передняя и задняя крышки гидроцилиндра.

Выбор исполнительных элементов гидропривода

Гидроцилиндры

В проектируемой системе автоматического паркинга необходимо управлять как прямым, так и обратным ходом подвижных конструкций, в связи с чем логичным решением будет применение гидроцилиндров двустороннего действия.

По виду рабочего звена гидроцилиндры можно разделить на гидроцилиндры с односторонним и двусторонним штоком. В проектируемой модели автопаркинга в целях безопасности необходимо контролировать постоянную скорость движения во всех направлениях. Исходя из этого рациональным выбором будет являться гидроцилиндр с двусторонним штоком, так как его работа осуществляется симметричным образом.

В моделируемой системе присутствует этап вертикального перемещения подвижной конструкции подобно лифту. В данном виде работ широкое распространение получил телескопический гидроцилиндр (Рисунок 1.6)

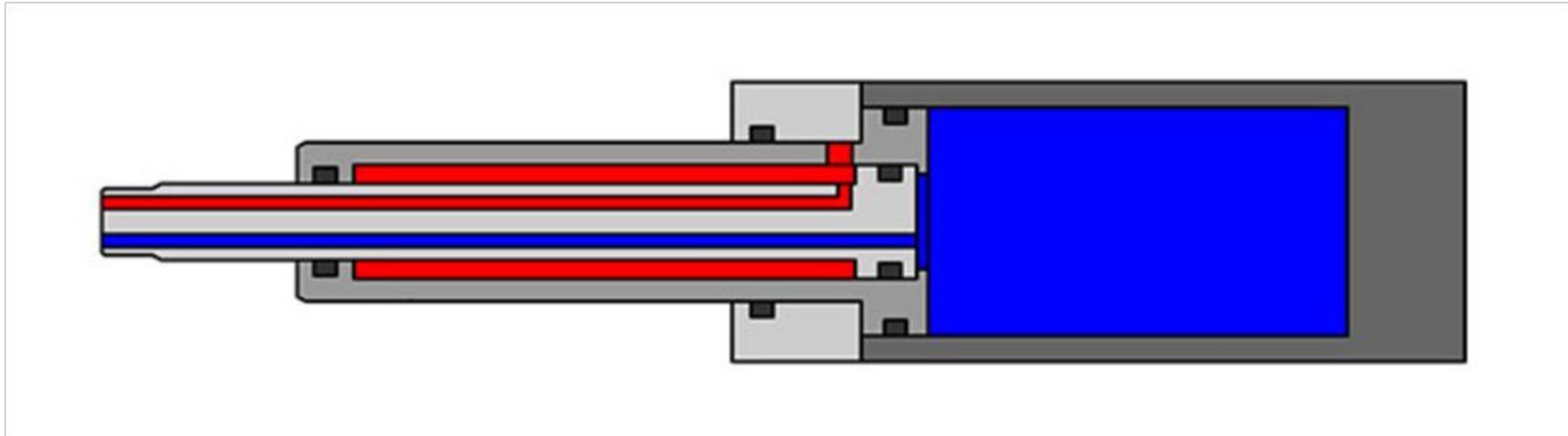


Рисунок 1.6 – Телескопический гидроцилиндр

Распределители

В зависимости от запорно-регулирующего элемента распределители различают на золотниковые и клапанные. Клапанные обладают лучшей герметичностью. Золотниковые распределители более компактны, они также обеспечивают более плавное перекрытие рабочих потоков, что необходимо при наличии в системе больших инерционных масс.

Предполагается, что разрабатываемая система будет функционировать автоматическим образом, и поэтому в неё планируется внедрить контроллер, который будет взаимодействовать с управляющими сигналами. По данной причине уместным будет использование распределителей с электромагнитным управлением. По этой же причине целесообразно использовать датчики с электрическим переключающим контактом для отслеживания положения штока гидроцилиндра.

Выбор модели автоматического паркинга с применением средств гидроавтоматики

Пусть автомобиль заезжает на подвижную платформу. В целях общей безопасности водитель обязан поставить его на ручной тормоз. Подвижная платформа способна перемещаться по горизонтали, по вертикали и вокруг своей оси. Для упрощения моделирования возьмём 2 этажа, чтобы отобразить все необходимые процессы перемещения автомобиля внутри паркинга. По итогу такую модель можно будет масштабировать на сколь угодно количество этажей. Предположим, что паркинг имеет парковочные места по бокам от въезда помимо тех, которые расположены в прямом направлении движения платформы, как показано на рисунке 1.7.

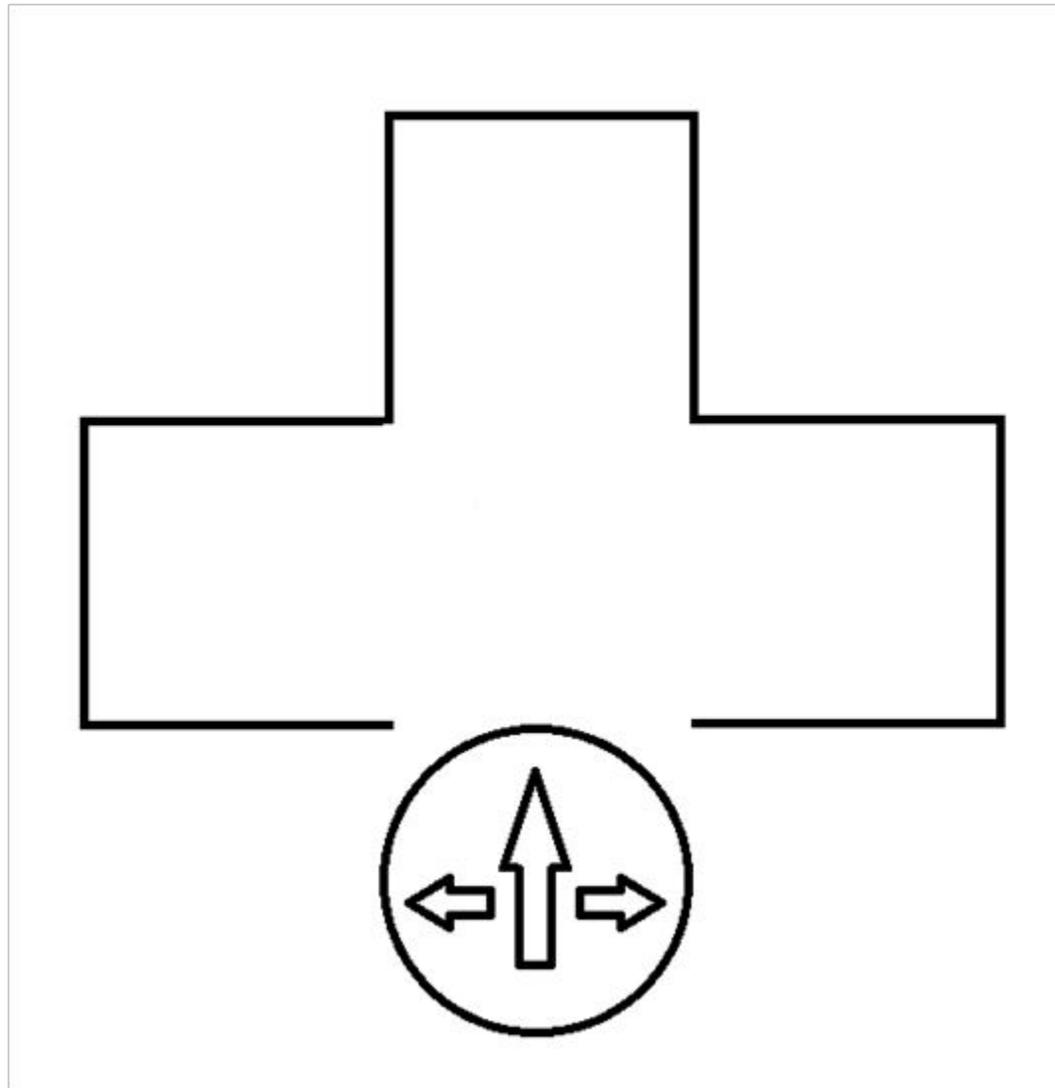


Рисунок 1.7 – Схема движения платформы

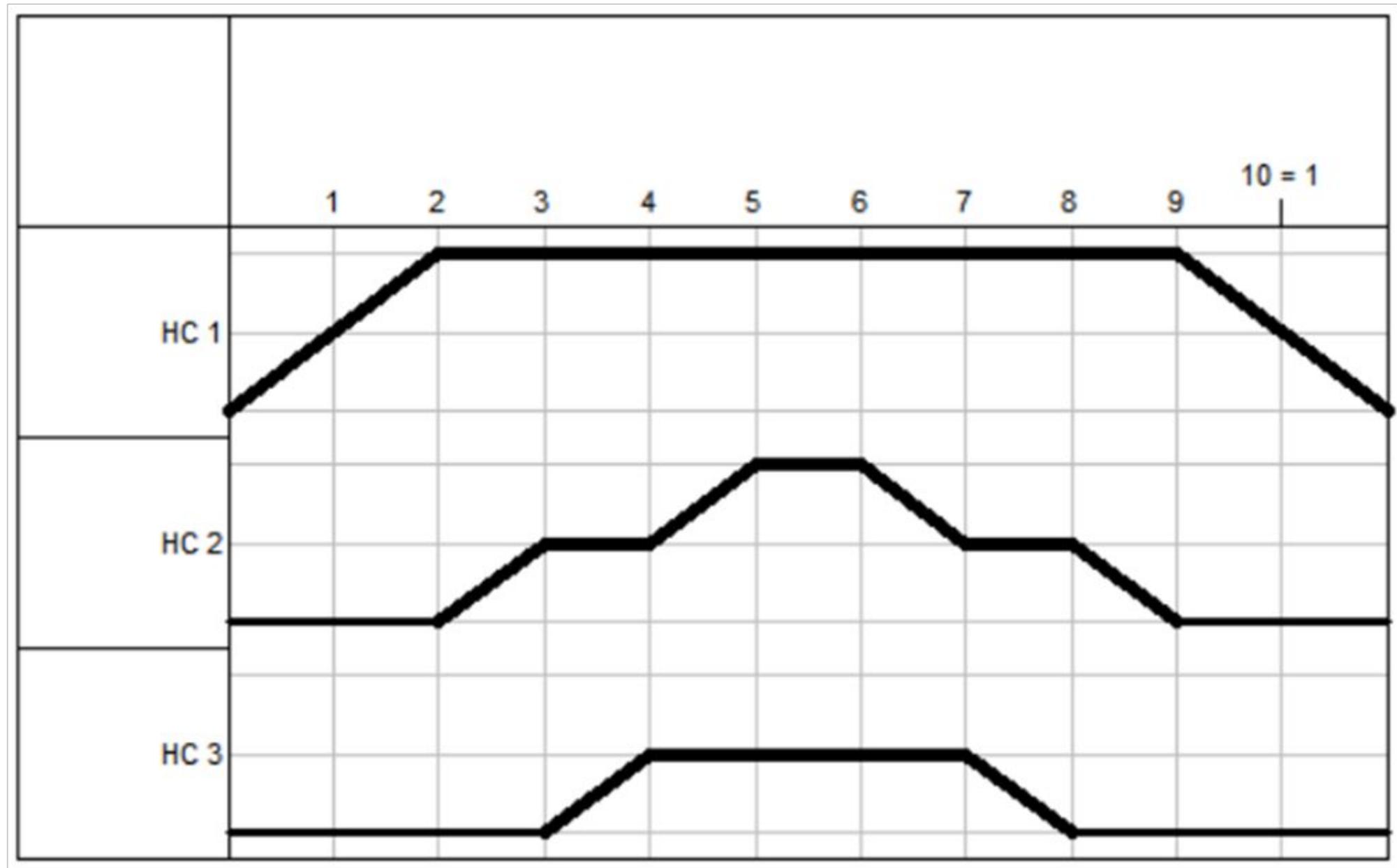


Рисунок 1.8 – Циклограмма процесса

Ранее мы говорили, что беспаллетный паркинг является более выгодным и простым вариантом. Пусть наша подвижная платформа относится к решётчатому типу по тем же соображениям. Её примерная схема представлена на рисунке 1.9.

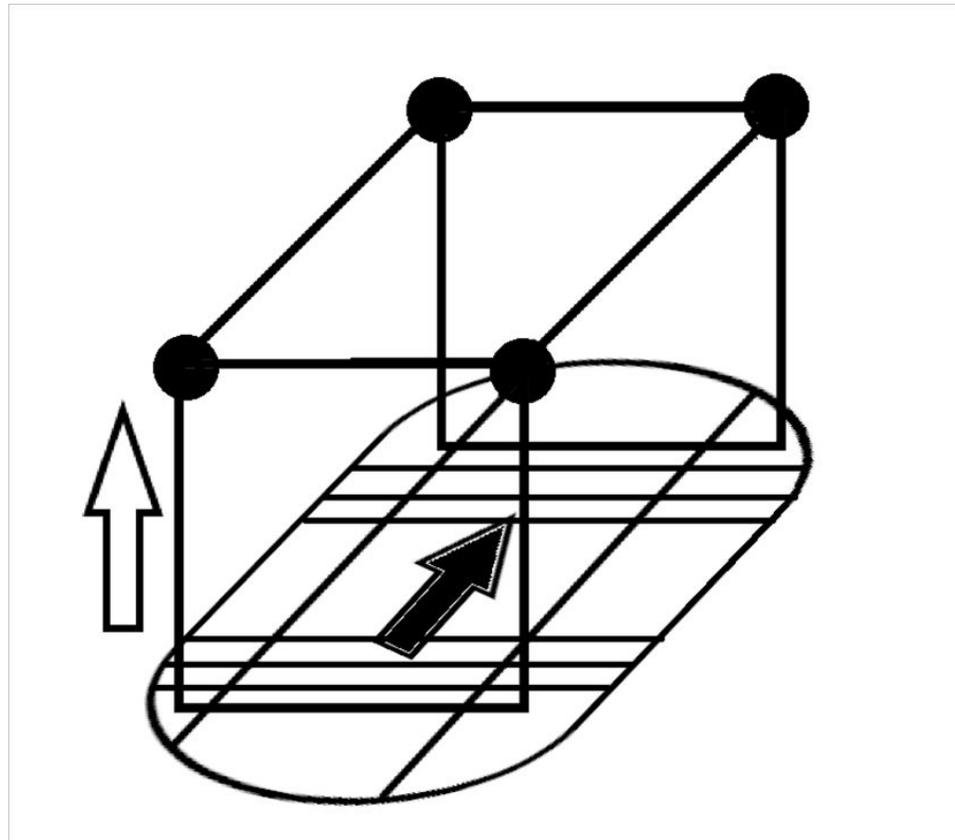


Рисунок 1.9 – Платформа решётчатого типа

Предположим, водитель всё так же хочет запарковать свой автомобиль на втором ярусе и нажимает соответствующую кнопку. Циклограмма такого процесса представлена на рисунке 1.10:

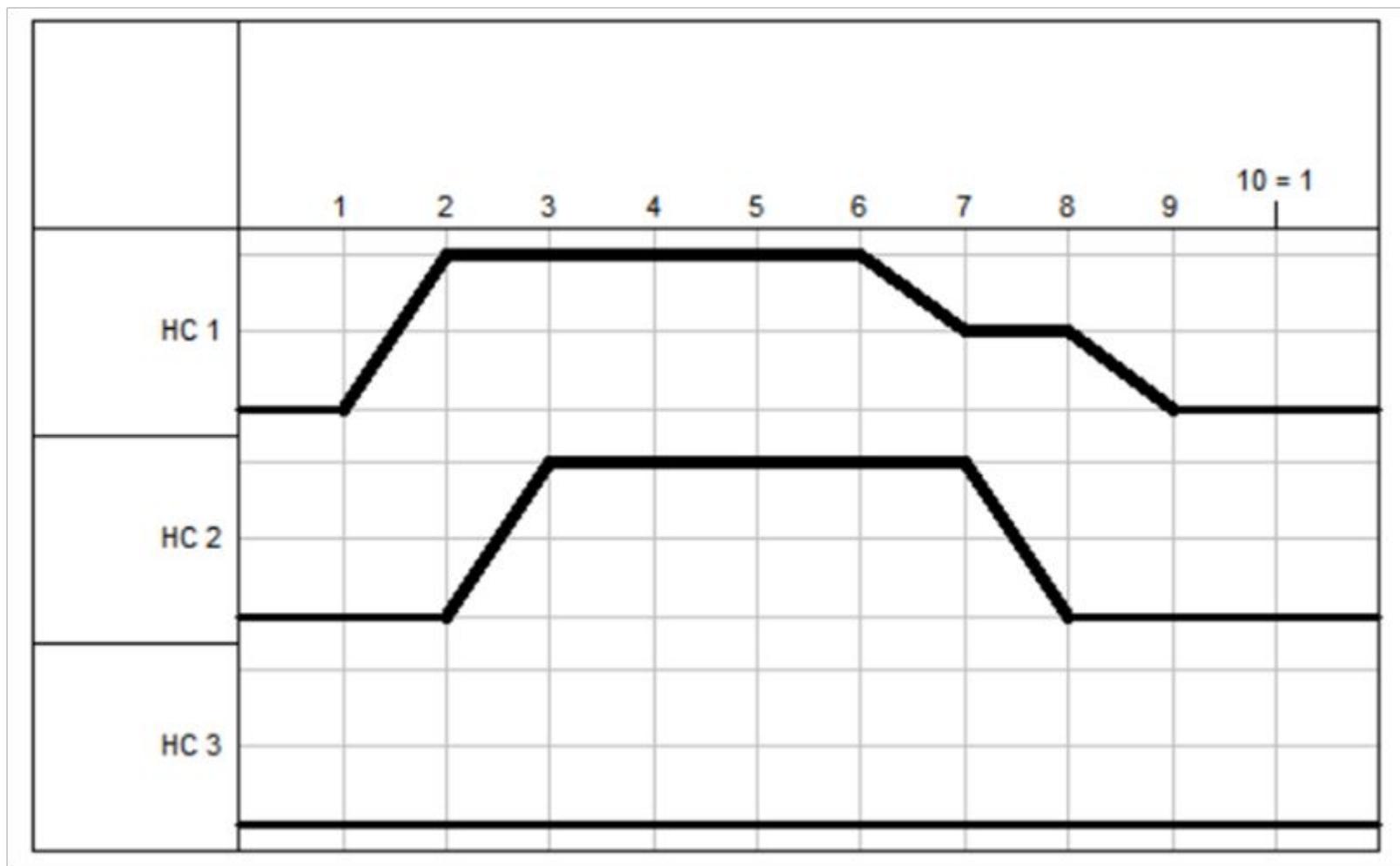


Рисунок 1.10 – Циклограмма процесса

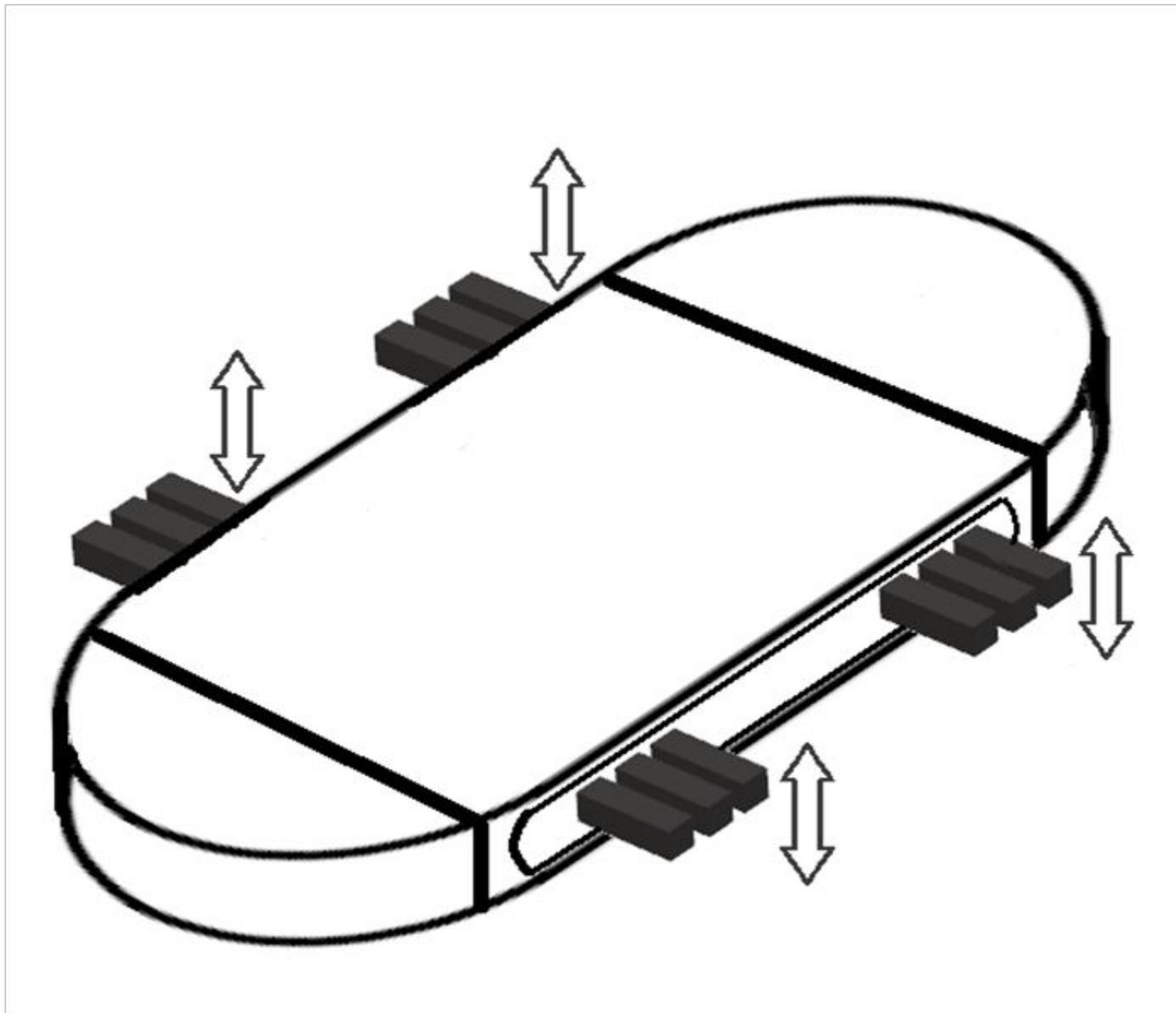


Рисунок 1.11 – Модифицированная платформа

Временная циклограмма процесса парковки автомобиля на втором этаже обновлённой модели будет выглядеть следующим образом:

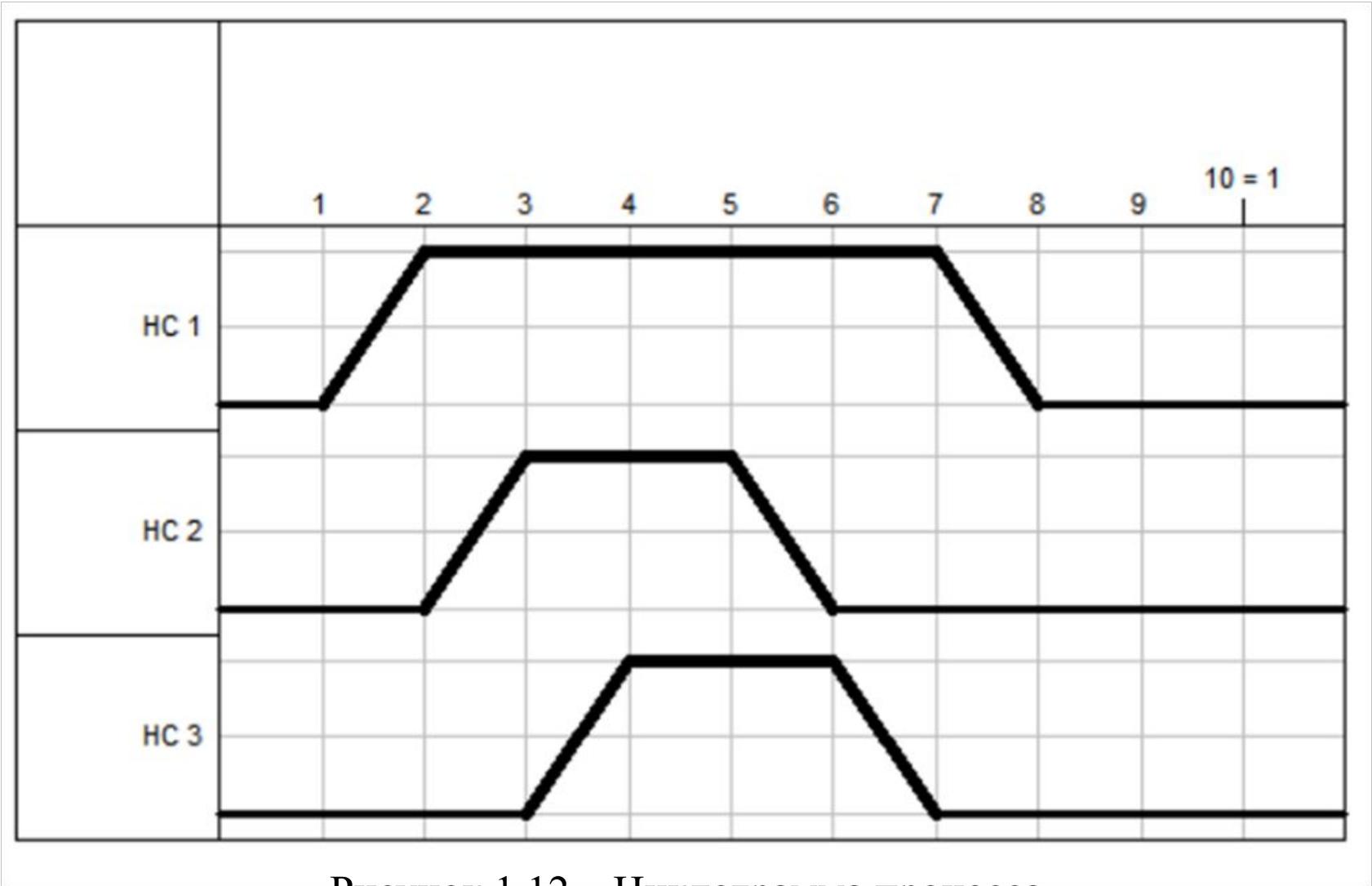


Рисунок 1.12 – Циклограмма процесса

Заключение

В ходе выполнения работы было проведено исследование существующих видов автоматизированных паркингов, произведён выбор модели посредством оптимизации с упором на различные факторы с внедрением средств гидроавтоматики, а также был осуществлён выбор функционирующих компонентов гидропривода с последующим обоснованием.