**Автоматическая коробка передач на велосипеде**

***Миронов С.А., Синарёв А.Д., Самбурова Л.И.***

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школ №1353 имени генерала Д.Ф.Алексеева»,*

*г. Москва, г. Зеленоград, Россия,*

*Email: e-20cat@yandex.ru, a.sinarev@mail.ru, samburoval@mail.ru*

**Automatic gearbox on a bicycle**

***Mironov S.A., Sinarev A.D., Samburova L.I.***

*Moscow State Budget Educational Institution*

*«School No. 1353 named after General D.F.Alekseev»,*

*Moscow, Zelenograd, Russia*

**Аннотация**

В мегаполисе люди испытывают стресс, а велосипед — доступная альтернатива спортзалу. Однако ручное переключение передач снижает комфорт. Автоматическая коробка передач для велосипеда упростит езду, заменив дорогие гибриды. Устройство будет настраиваться через смартфон, сохраняя простоту конструкции. Нашей целью было создать бюджетный механизм АКПП для велосипедов. Достигнуть нашей цели помогли: анализ аналогов, моделирование, программирование микроконтроллера, тестирование и доработка.

**Abstract**

In a megapolis, people experience stress, and a bicycle is an affordable alternative to the gym. However, manual gear shifting reduces comfort. An automatic transmission for bicycles will simplify riding, replacing expensive hybrids. The device can be configured via a smartphone while maintaining a simple design. Our goal was to create a budget-friendly automatic transmission mechanism for bicycles. To achieve this, we conducted: analysis of existing solutions, modeling, microcontroller programming, testing, and final improvements.

**Ключевые слова**: АКПП; велосипед; простая конструкция.

**Keywords**: automatic gearbox; bicycle; bike; simple construction.

Современные технологии – неиссякаемый источник для оригинальных идей. Так, одной из идей стало создание механизма автоматического переключения передач (АКПП) на велосипеде. Но для его успешного создания необходимо разобраться в том, какие КПП бывают и проанализировать некоторые наиболее известные аналоги.

Впервые автоматическая коробка передачдля велосипеда была сделана для соревнований по скоростному спуску с гор в 2000-х годах компанией Honda. Сделано три версии такой коробки передач, но их все пришлось уничтожить из-за внутренних проблем компании [1].

Но прогресс не стоял на месте, в 2023 году в Америке Хейвен Мерсер запатентовал автоматическую цепную трансмиссию для велосипеда [2]. В ней обычные ведущая и ведомая звезда замена на диски с несколькими зубчатыми шестернями, закрепленными на концах рычагов и соединенными с пружинным механизмом, которые входят в зацепление с цепью, в зависимости от прикладываемого усилия.

В таблице 1 представлены характеристики аналогов [1-4] и их отличия от создаваемого механизма.

***Таблица 1***

**Характеристики аналогов и их отличие**

**от создаваемого механизма**

| № | Название, разработчик | Принцип работы | Отличия |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | «Automatic Bicycle Transmission by Хейвен Мерсер» | АКПП основанная на механических принципах и законах физики | Отсутствие электрификации  Абсолютно новая конструкция цепи  Невозможность установки на личный велосипед |
| 2. | «LandRider» | АКПП основанное на принципах работы того же механизма на автомобилях | Ненадежность конструкции  Высокая Цена |
| 3. | «Valeo» | Инновационный, полностью электронный механизм АКПП | Существует только прототип  Имеет двигатель, вращающий колесо |

В таблице 2 представлены положительные и отрицательные характеристики разработанного механизма в сравнении с аналогами.

***Таблица 2***

**Положительные и отрицательные характеристики**

**разработанного механизма**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название аналогов | Разработанное устройство | |
| преимущества | недостатки |
| 1 | «Automatic Bicycle Transmission by Хейвен Мерсер» | Надёжность и неприхотливость конструкции | Требуется зарядка аккумулятора |
| 2 | «LandRider» | Отсутствие ременной передачи |
| 3 | «Valeo» | Значительно меньше масса | Максимально возможная скорость езды ниже |

Выделяются следующие отрицательные отличия аналогов от разрабатываемой конструкции: отсутствие электрофикации; абсолютно новое строение цепи; невозможность установки на личный велосипед; ненадежность конструкции; высокая цена; существует только прототип инновационного и полностью электронного механизма, который имеет двигатель, крутящий колесо.

Оборудование и основные комплектующие [4-5], используемые при создании автоматической коробки передач следующий: сервопривод постоянного вращения MG996; гигроскоп GY-521; Arduino Nano V3.0; датчик эффекта Холла 96А; внешний аккумулятор

Разработанный и созданный механизм переключения передач очень прост, и не включает в себя изменение основных элементов велосипеда. Само переключение передач будет производиться за счёт двух сервоприводов, установленных на штатной монетке переключения передач, которым в свою очередь будет давать команды -микроконтроллер на основе 3 параметров: скорость, наклон, предпочтения человека в более комфортной езде или же в интенсивной тренировке. Измерение скорости производится за счёт датчика холла, установленного на вилке велосипеда и магните на ободе колеса, а именно он будет считать количество оборотов в секунду (1 сигнал = 1 обороту), а затем конвертировать в скорость, выводя её на экран (в перспективе) и отправляя микроконтроллеру, а наклон с помощью датчика гироскопа рис.1.).

По результатам ходовых испытаний тестерами нами собрана статистика.

В тестировании принимали участие три десятиклассника (ученики инженерного класса). Участники предпочли остаться анонимными, но выразили своё мнение по результатам испытаний.

Выявилось, что ученикам десятого класса очень понравилось данное устройство: они сочли его очень практичным и удобным. Автоматическое переключение передач повысило комфорт и удобство передвижения, благодаря уменьшению траты сил, а также ученики смогли настроить её под свои предпочтения. Также им понравилось долгая работа на одном заряде аккумулятора.

На рис.1. представлена схема разработки.

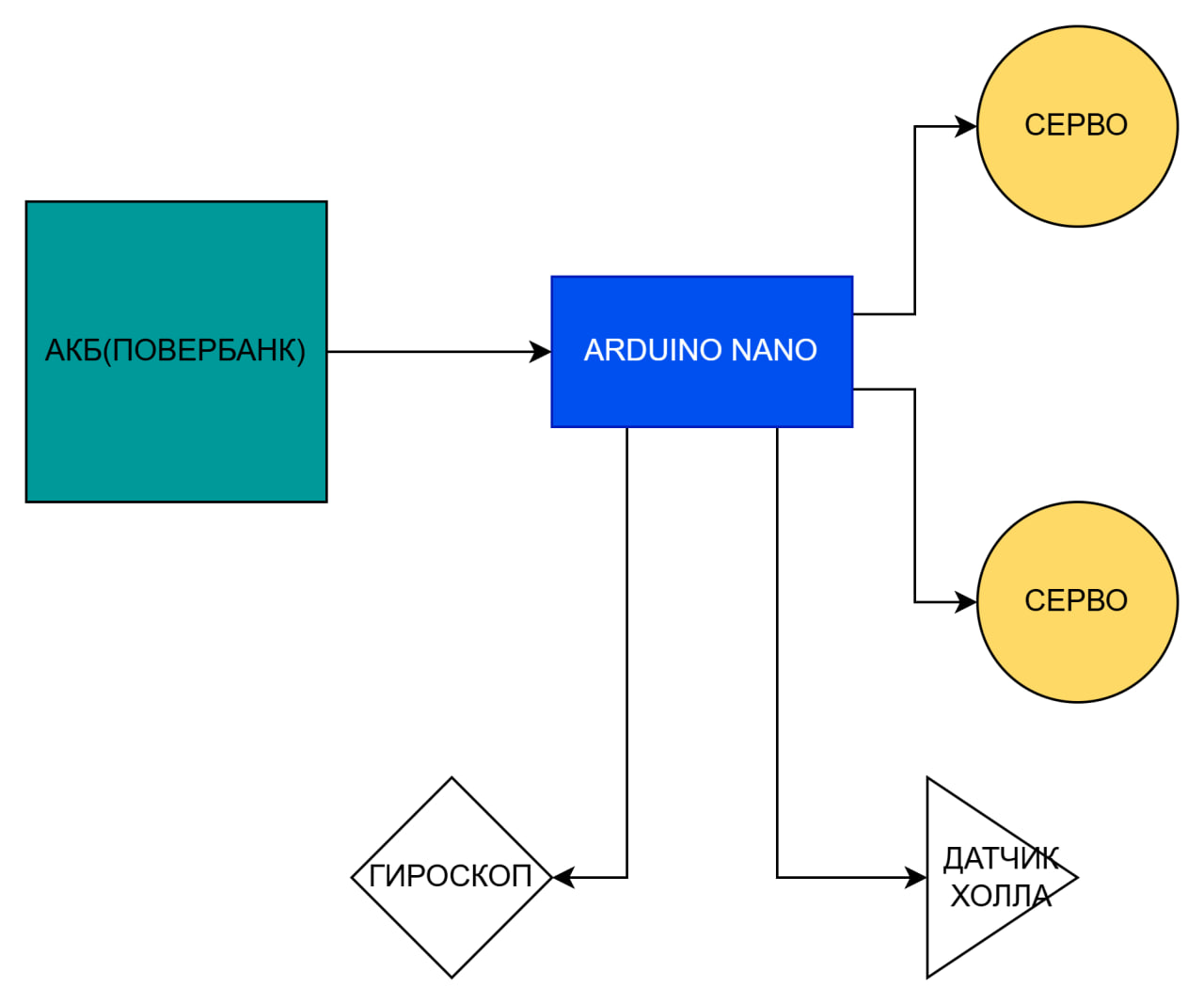


Рис. 1.Схема разработки

Таким образом, данная разработка для велосипеда – небольшой стоимости и проще в изготовлении, возможность настройки «под себя». Простота конструкции и понятность данного механизма даст возможность установить разработанный механизм переключения передач на свой велосипед для передвижения или использовать как многофункциональный тренажер, который каждый человек сможет настроить под свои личные предпочтения путем управления распределением нагрузки на педали на разных участках езды с помощью сенсорного экрана на руле или приложения на телефоне.

Выводы

1. проанализированы аналоги из различных источников;

2. проведена разработка и моделирование комплектующих устройств для создания устройства;

3. проведено тестирование, которое показало, что данная разработка понравилась и может облегчает перемещение и снизить энергозатраты;

4. созданное устройство может получить широкое применение и устройство будет финансово доступным, многие смогут его себе позволить;

5. составлены рекомендации, инструкция использования для потребителя.

6. перспективы развития проекта: создание системы управления для людей с ограниченными возможностями; проведение дополнительных лонгитюдных исследований и испытаний на стабильность, долговечность разработки.

7. практическое значение: разработанная простая в эксплуатации и с меньшими финансовыми затратами автоматическая коробка переключения передач (“АКПП”) позволит использовать большому количеству людей, т.к. возможны настройки конструкции «под себя».

**Используемые источники**

1. Overclockers: сайт. – URL: https://overclockers.ru/ (дата обращения: 15.10.2024). – Текст: электронный.
2. N+1- главное издание о науке, технике и технологиях: сайт. – URL: https://nplus1.ru/ (дата обращения: 14.10.2024). – Текст: электронный.
3. Видеохостинг YouTube: сайт. – URL: https://www.youtube.com/ (дата обращения: 21.12.2024). – Текст: электронный.
4. Хостинг IT проектов GitHub: сайт. – URL: https://github.com (дата обращения 22.11.2024). – Текст: электронный.
5. Маркетплейс OZON: сайт. – URL: https://ozon.ru/ (дата обращения: 25.10.2024). – Текст: электронный.