

УДК 629.052.9

Особенности устройства гироскутера

Ковалёва Д.О., Николайкова А.Н.

Научный руководитель – ст. препод. МИХАЛЬЦЕВИЧ Г.А.

Человек все время старается изобрести новые средства передвижения сравнительно небольших размеров и многим доступным по цене. Особенно популярны средства передвижения с электродвигателями, которые по сравнению с двигателями внутреннего сгорания, являются экологическими чистыми для окружающей среды.

Гироскутер – это сравнительно новое электрическое транспортное средство, с виду выполненное в форме поперечной планки, на которую становится человек, и двух колёс по бокам. В них используются электродвигатели, питаемые от аккумуляторов. Для поддержания положения гироскутера близкого к горизонтальному он содержит ряд гироскопических датчиков, подключенных к современной электронной начинке. Такая работа электроники раньше использовалась и используется в авиационной, морской и различной военной технике для навигации и стабилизации положения.

Кто первый раз видит, как движется человек на гироскутере, удивляется, почему он не падает, а может двигаться даже с хорошей скоростью, порядка 15–25 км/час.

Два мотор-колеса гироскутера дают нам возможность ездить и двигаться вперед или назад по различной траектории.

Рабочая платформа разделена на две части для каждой ноги своя часть. Чтобы двинуться вперед, необходимо встать на две части платформы и наклониться вперед. Если нужно притормозить или уменьшить скорость – слегка наклонитесь назад. При этом давление ног на платформу перейдет с носков на пятки. При совершении поворота налево надавливайте на правую педаль, а для движения вправо – сильнее нажмите левую педаль. Такая простота в управлении обусловлена тем, что каждое колесо имеет свой двигатель. Почти у всех моделей гироскутера есть подсветка, что делает возможным езду в темное время суток.

Обычно гироскутеры бывают нескольких видов, и различаются они по классу и размеру колес. Благодаря специальному размеру корпуса, который закрывают колеса, не происходит попадания на платформу посторонних песчинок или снега от вращающихся колес. Гироскутеры с маленькими колесами 4,5 и 6 дюймов, предназначенных в основном для молодых людей, делают из обычного пластика, чтобы не увеличивать его вес. Они предназначены для езды по сравнительно ровной поверхности. У гироскутера с 8-ми дюймовыми колесами, корпуса делают из различных материалов, как из простого пластика, так и из легкого карбона, ударопрочного магниевого пластика, который способен выдержать сильное физическое воздействие и удары.

Электродвигатели изготавливают различной мощности. Среднее значение среди всех мини сигвея является показатель 700 Ватт на оба колеса или по 350 Ватт на одно колесо. Электродвигатели у гироскутеров работают от отдельных силовых схем управления. Скорость движения колес зависит от усилий, поступающих от сенсорных датчиков, расположенных на двух частях платформы. Таким образом, эта система придает гироскутеру хорошую управляемость.

Система балансировки состоит из двух гироскопических датчиков, которые расположены в правой и левой части платформы. Электрическая схема управления с гироскопами, обычно расположенная на двух платах осуществляет обработку информации и отправляет ее в процессор. Всё управление и вычисление полученной информации осуществляет 32-ух битный процессор. При давлении на переднюю или заднюю часть платформы, процессор посылает сигнал электродвигателям и колёса начинают двигаться вперед или назад.

Система питания гироскутера осуществляется от нескольких аккумуляторов с общим напряжением около 36-40 В. Для питания отдельных узлов схемы используются интегральные стабилизаторы на 3,3 В, 5 В и 12 В.

Основная материнская плата гироскутера может содержать два генератора трехфазного тока с системой контроля и защиты. Всем этим управляет центральный процессор. Также имеется электронный выключатель питания, подающий на материнскую плату напряжение при нажатии кнопки запуска устройства. Роль переключателей в цепи обмоток моторов выполняют ключи на полевых транзисторах. Контроль работы ключей берётся от двух фаз каждого трехфазного мотора.

Сигналы с этих фаз усиливаются и поступают на вход управляющего процессора. Если с силовой частью что-то не так, то процессор обнаружит неполадки через эти цепи.

Токовые резисторы расположены по двум сторонам платы, они работают как шунты, на минусовой шине питания. Небольшие напряжения с токовых резисторов усиливаются усилителем и поступают на процессор. Таким образом, процессор отслеживает работу системы по нагрузке. Так же осуществляется пороговая защита по току. При превышении порога транзисторы закрываются. Процессор при этом отключает генераторы, что бы предотвратить выход из строя батареи, моторов и силовых ключей. Правая и левая половины материнской платы идентичны и имеют одинаковые параметры.

Мотор гироскутера содержит три силовых обмотки и три датчика холла. Датчики холла поочередно переключаются при вращении колеса.

Кнопка питания устройства выполняет функцию сброса на заводские настройки с одновременной калибровкой датчиков гироскопа в пространстве. В процессе сброса, платформа гироскутера должна находиться в горизонтальной плоскости. На выключенном устройстве зажать кнопку питания и дождаться длинного звукового сигнала. Затем отпустить кнопку, и подождать 10-20 секунд и выключить гироскутер.

Гироскутер имеет свою систему диагностики и при неполадках сигнализирует светодиодом на материнской плате в формате десятичного кода.

Аккумуляторы различаются по классам: низкоуровневые батареи классов 1С, 2С, среднего класса типа 3С, высокого класса 4С и 5С. Лучшими по надежности и количеству циклов заряд-разряд являются *Li-Ion* аккумуляторы. Для увеличения надежности их работы надо их не разряжать менее 20% от номинального значения емкости. Для этого служат светодиодные индикаторы. При ежедневном их использовании время общей их работы составляет 2-3 года.

Зарядка аккумуляторов осуществляется от обычной сети в течение 2-8 часов. Максимальное расстояние, на которое может проехать от одной зарядки от модели гироскутера, веса человека, скорости движения и характера движения (в гору, с горы, прямо и т.д.). Среднестатистическое расстояние составляет 15-25 км. При плохой дороге используются гироскутеры с 10,5 и 15-и дюймовыми бескамерными или надувными колесами и суммарной мощностью двух колес 1200-1400 Вт.

Минимальный вес человека, который может управлять гироскутером, часто ограничивается величиной 20 кг, а максимальный зависит от модели и обычно составляет порядка 100-140 кг. Обучение езды на гироскутере обычно занимает примерно 10-15 минут. Надо только прочувствовать реакцию движения гироскутера на наклоны тела человека.

Многие гироскутеры имеют режим самобаланса без человека, с регулируемой чувствительностью, зависящей от веса человека, *Bluetooth* систему и колонки. Эта система дает возможность подсоединять свой смартфон к гироскутеру и следить за состоянием своего средства передвижения: реальной и максимальной скоростью, расстоянием, местоположением, процентом заряда аккумуляторных батарей.

Литература

1. www.ven.cor.ru Материнская плата для гироскутера
2. www.gyroscr.ru Кирс, К / Гироскутер: устройство, из чего состоит, схема и конструкция мини сигвея