

## ПРОТОТИП ШЕСТИНОГОЙ МАШИНЫ-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ДЛЯ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Хамиков А.Я.

г. Владикавказ, МБОУ СОШ № 26, 6 класс

Научный руководитель: Радченко Т.И., г. Владикавказ, учитель физики, МБОУ СОШ № 26,

Почётный работник общего образования РФ, Заслуженный учитель РСО – Алании

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/16/27668>.

Горная местность нашей республики накладывает свои специфические требования на некоторые сферы развития отраслей производства, на решение отдельных вопросов экономики. В некоторых случаях вопросы транспортировки, проблемы проведения исследования в труднодоступных местах представляют значительную трудность для осуществления поставленных задач. Следовательно, в таких случаях могут быть необходимы особые нестандартные транспортные средства доставки грузов или специальной аппаратуры, снимающей показания с датчиков и передающей сигналы оператору. Одним из вариантов подобного транспортного средства может стать шагоход – машина, в которой движителем являются ноги. Это может стать важным фактором при выполнении задач, для решения которых требуется движение по пересечённой местности. Выбор в качестве приоритетного вопроса темы, относящейся к шагающим транспортным средствам, обусловлен ещё и тем, что это достаточно оригинальное, перспективное и менее разработанное направление. Таким образом, у любого автора появляется больше шансов на самостоятельный творческий поиск.

**Цель** данного исследования – изучив уже известные технические решения, изготовить программируемую шагающую машину с электрическим приводом собственной конструкции. **Задачей**, в данном случае, стала работа по сбору и обобщению материала о шагающих машинах, как одного из предварительных этапов самостоятельной конструкторской деятельности. Вторым этапом предусматривал внесение авторских предложений, технических решений и путём перебора различных вариантов конструкции изготовление наиболее оптимальной модели.

**Гипотеза** – возможность изготовления авторской модели программируемой машины в условиях творческого объединения. **Объект исследования** – машина, управляемая микроконтроллером. **Предмет исследования** – способность компьютерных программ, управлять механикой собранной машины. **Методы исследования** – изучение теоретического материала с целью подготовки к созданию конструкторских решений по выбранной тематике, практические работы по изготовлению модели, её тестирование и устранение замеченных недостатков. Изучение физических основ работы микроконтроллеров. В процессе изготовления отдельные узлы модели после их тестирования были подвергнуты необходимым корректировкам. В итоге модель прошла успешные испытания.

Данная разработка достаточно **актуальна**, так как в машине использован микроконтроллер – однокристалльный компьютер для решения относительно простых задач. А программирование, как известно, – очень современный аспект развития техники не только на сегодняшний день, но и в будущем. В настоящее время мы наблюдаем бурный расцвет робототехники. Этим уже занимаются не только инженеры в конструкторских бюро и на производстве, но и школьники в творческих объединениях системы дополнительного образования.

**Практическая значимость** данной работы состоит в том, что в результате получена действующая модель, способная выполнять поставленные перед ней задачи.

**Новизной** работы стало создание программируемой шагающей машины с дистанционным управлением по инфракрасному каналу. В процессе изготовления были применены технологии обработки оргстекла и металлов, позволяющие изготовить достаточно прочные и надёжные в эксплуатации детали данной машины.

При работе над выбранной темой были использованы современные материалы: учебная литература по прикладной физике и отдельным вопросам инженерии, книги по программированию, а также сведения из Интернета и журналы «Популярная механика».

Выбранная тема современна, так как направлена на решение важных инженерных задач. В данном случае это – доступ в те места, где человеку находиться опасно или же просто невозможно физически, или же когда нет возможности добраться на обычном транспортном средстве.

### **Походка шестиногих и четвероногих в природе**

Если изучить вопросы, связанные с преодолением препятствий, то оказывается, уступы высотой в радиус колеса непреодолимы для многих колесных машин. Кроме того, такие машины малоэффективны и при движении по слабым грунтам (песок, снег, болотистые почвы, глина и т.п.). Гусеничные машины превосходят колесные по тягово-сцепным свойствам и имеют значительные преимущества при движении по слабым грунтам. Но колея от этих машин делает такие дороги непроходимыми осенью и весной. На склонах гор и холмов колея вызывает оползание грунта, являясь очагом образования оврагов. В тоже время животные, люди, шагающие машины могут передвигаться по поверхности, непроходимой для колесного и гусеничного транспорта. Таким образом, шагающие машины перспективны и могут занять свою нишу в различных сферах деятельности человека и, следовательно, тема, выбранная для данной исследовательской работы достаточно актуальна. И в нашем случае шагоходы могут оказаться незаменимыми для использования в условиях нашей республики.

Анализируя существующие виды движителей, можно заметить, что нет ничего более совершенного, чем природные системы, но слепое копирование природных объектов без глубокого изучения их поведения, как правило, не позволяет создавать работоспособные конструкции.

Под походкой шагающей машины инженеры подразумевают просто порядок перестановки ног, точнее, последовательность их движений. При этом, конечно, картину движения приходится упрощать. Согласно такой точки зрения походка людей одинакова: правой – левой, правой – левой. Но для животных всё сложнее.

В этом ключе интересно рассмотреть композиционную концепцию построения шагающих роботов, т.к. эта концепция сходна с физиологическими моделями управления движением в живых организмах. Сходство это основано на исследованиях российских ученых, проводимых в Институте проблем передачи информации. Поэтому, можно полагать, что композиционная концепция является биологическим подходом в робототех-

нике. Желаемые параметры походки робота задаются более высоким уровнем системы управления и остаются постоянными в процессе ритмичной ходьбы.

Используя кинокамеру, можно проследить бег и жука или лошади. Основным типом походки насекомого является походка 3–3 (трешками). Он идет так, что всегда опирается на три ноги, образующие опорный треугольник, внутри которого располагается центр тяжести его тела. Летающий жук при «ходьбе» не отрывается от земли, зато лошадь, переходя на галоп, временами просто «летит». Вот откуда неустойчивость такой конструкции. То есть, для общей ориентации шагоходов в пространстве необходимо применять комплекс управляющих алгоритмов, представляющих многоуровневую иерархическую систему. Поэтому лучше выбрать вариант шестиногой машины.

### **Авторская модель шагающей машины**

Конструктивно машина состоит: 6 электроприводов подъема-опускания ног и 2 боковых электропривода правого и левого борта отвечающих за горизонтальные движения ног. Электроприводы укреплены на раме из оргстекла. Специальные рычаги помогают осуществлять горизонтальные движения ног в требуемом направлении [3]. Управление перестановкой ног осуществляется программой, которая с помощью программатора была записана в микропроцессор. Источником тока является аккумулятор, позволяющий работать машине в режиме дистанционного ИК управления, выполняя команды: вперед, назад, стоп, вправо и влево. Используемый пульт управления изготовлен на базе пульта для телевизора фирмы «Samsung». Выполняемые машиной действия дублируются световыми сигналами светодиодов: белый – «машина включена», синие – наличие тока в отдельных участках, красные и зеленые – ток в противоположных направлениях.

### **Заключение**

Результатом проекта стало создание управляемой по ИК – каналу программируемой шагающей машины. Практическая значимость работы обусловлена тем, что в результате получена действующая модель, являющаяся прототипом транспортных средств, которые могут пригодиться нашей горной республике для развития отдельных отраслей экономики. Шагающая машина может успешно двигаться по пересеченной местности. Кроме того она способна проникнуть на те объекты, куда человек попасть не может или где человеку находиться опасно. А с помощью такой машины можно будет получить информацию с этих объектов.