

УДК 623.445

ИЗУЧЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ЭКСОСКЕЛЕТОВ. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ВОЕННОЙ ОТРАСЛИ.

Кирилл Викторович Арефьев

Студент 2 курса, специалитет

кафедра «Транспортные установки»

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Научный руководитель: Т.М. Ткачева,

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Физика»

В настоящее время во многих странах ведется разработка экзоскелетов. Это боевое устройство способно совершить реновацию в военном деле, что повысит военную мощь армии. Но возникают проблемы, связанные с компактностью самого устройства и его источниками питания. Решение этих проблем, а также усовершенствование устройства и его отдельных частей является актуальной задачей.

Данная работа посвящена изучению экзоскелета, нахождению его оптимальной конструкции и удовлетворяющего источника питания.

Экзоскелет (рисунок 1) предназначен для увеличения выносливости человека за счет внешнего каркаса^[1]. Существуют множество принципов классификации, одним из таких является – по источнику энергии и принципу электроэнергии. Подразделяются на активные и пассивные.



Рис. 1. Прототип каркаса экзоскелета

Пассивные экзоскелеты, где движение инициирует сам человек (механика основана на использовании кинетической энергии и силы человека), имеют большие недостатки (невозможность модификации и установка вспомогательных устройств, относительно невысокая скорость передвижения, невозможность эксплуатации при сильном физическом утомлении), но есть одно преимущество (не зависит от источников питания).

Активные экзоскелеты используют в качестве источника энергии устройство, которое способно преобразовывать электрическую энергию в механическую. Преимуществами являются: высокая скорость передвижения, значительное увеличение силы носителя и возможность модифицирования, что позволит выполнить больший объем работы. Недостатками же являются дороговизна, обслуживание и ремонт оборудования, зависимость от внешних факторов (климатических) и от источника питания электроэнергии.

Активный экзоскелет является оптимальной моделью, хоть он и проигрывает по некоторым позициям, но установка дополнительных устройств (прибор ночного видения, система жизнеобеспечения) дает ему преимущество. Какой же тогда источник питания будет использоваться?

Прежде всего важными критериями источника питания являются безотказность и автономность. Выбор пал на радиоизотопный термоэлектрический генератор (плутоний-238) и бета-вольтаический источник тока (третий, никеля-63).

Радиоизотопный термоэлектрический генератор (РИТЭГ) использует тепловую энергию, выделяющуюся при естественном распаде радиоактивных изотопов и преобразующий её в электроэнергию с помощью термоэлектродгенератора^[3]. Выходная мощность весьма невелика (до нескольких сотен ватт) при небольшом КПД. Зато в них нет движущихся частей и они не требуют обслуживания на протяжении всего срока службы.

Бета-вольтаический источник тока основан на бета-вольтаическом эффекте: бета-излучение радиоактивного изотопа никеля с помощью полупроводника преобразуется в электрическую энергию (аналог фотоэлектрического эффекта). КПД, по сравнению с РИТЭГ, выше, а также источник компактней, чем предыдущий вариант.

В результате исследования удалось: аналитически определить оптимальную конфигурацию экзоскелета, а также подобрать источник питания; изучить перспективы внедрения в военную и другие отрасли.

Литература

1. *Аведиков Г.Е., Жмакин С. И.* Экзоскелет: конструкция, управление // в сборнике: XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. – 2014. – С. 84–90.
2. *Боровин Г.К., Костюк А. В.* Математическое моделирование гидравлической системы управления экзоскелетона. // Д. Сит3 05-7/294 М.: [б.и.] – 2004.
3. Радиоизотопный термоэлектрический генератор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=88149080/>