

УДК 007.51

РАЗРАБОТКА КАРКАСА ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ЭКЗОКОСТЮМА

Ледюков А.М. (Университет "ИТМО"), Губкин Е.С. (Университет "ИТМО").

Научный руководитель – доцент Нуждин К.А.

(Университет "ИТМО")

Аннотация

Данная статья посвящена разработке эргономичного каркаса экзоскелета. Улучшенная кинематическая схема каркаса костюма позволяет оператору выполнять сложные движения при переноске груза, не ограничивая при этом его движений.

Введение.

В таких сферах как строительство, промышленность, МВД и МЧС люди сталкиваются с проблемами перемещения тяжелых предметов, при этом иногда применение спецтехники нецелесообразно. Решением является использование носимых роботов - экзоскелетов, которые способны решить эти проблемы.

Статья посвящена разработке каркаса экзоскелета, который должен максимально разгружать человека, при поднятии груза, и при этом, по возможности, не стеснять движения оператора.

На сегодняшний момент существуют решения данной проблемы с использованием экзоскелетов, сделанных по общей кинематической схеме. Такую кинематику можно встретить в продукции следующих компаний по производству экзоскелетов: Hyundai, Sarcos, ULS Robotics, и другие. Перечисленные компании предоставляют тяжелые активные экзоскелеты имеющие до 24 степеней свободы. Данные костюмы способны справляться с поставленной задачей, но они имеют ряд недостатков: высокая цена, большие габариты и недостаточное количество степеней свободы, что не дает их использовать на сложных участках производства или на пересеченной местности.

Основная часть.

Статья посвящена решению задачи по разработке и изготовлению оригинальной, эргономичной и технологичной модели каркаса экзоскелета. Каркас имеет переднюю компоновку, трапециевидные узлы и, совпадающие с суставами человека, оси вращения звеньев.

Для разработки каркаса была составлена кинематическая схема экзоскелета. Основными критериями при составлении было условия совпадения осей шарниров костюма с анатомическими осями суставов человека, минимизация габаритов конструкции и передача нагрузки с верхних конечностей на поверхность, на которой стоит оператор. Для определения координат осей шарниров была использована приближенная 3-D модель тела человека. Особенностью схемы является переднее расположение каркаса и использование узла с трапециевидными зависимыми линейными гидроприводами.

В результате работы создана модель и изготовлен прототип эргономичного каркаса экзоскелета с 35 степенями свободы, с возможностью регулировки каркаса под индивидуальные параметры тела человека.

Данный каркас испытывается в составе пневматического экзоскелета, созданного в международной лаборатории "Биомехатроники и энергоэффективной робототехнике" университета ИТМО.

Выводы.

В данной статье рассмотрена проблема по разработке эргономичного каркаса экзоскостюма. В ходе испытаний разработанного прототипа каркаса в составе экзоскостюма, было установлено, что костюм способен переносить нагрузку с верхних конечностей в основание, позволяет оператору выполнять сложные движения. При этом костюм имеет малые габариты по сравнению с аналогами.

Данный каркас в составе экзоскостюма может быть полезен в таких сферах как: МЧС, промышленность, военная сфера, а также везде, где существует потребность переноски груза в ограниченном пространстве или по сложной местности.

Ледюков А.М. (соавтор)

Подпись

Губкин Е.С. (соавтор)

Подпись

Нуждин К.А. (научный руководитель)

Подпись