

## ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА

Горобец А. И. (каф. МС, ДонНТУ, г.Донецк, Украина)

Среди множества существующих конструкций шагающих аппаратов не последнее место занимают антропоморфные, т.к. они наиболее приспособлены к среде, предназначенной для человека, ввиду своей схожести с ним.

Двуногий робот должен соответствовать выполнению таких задач, как динамичная ходьба, бег, приседание, подъем и перемещение грузов. В связи с этим к конструкции таких агрегатов ставятся специфические требования, касающиеся массы составляющих звеньев, динамичности приводов и скорости отработки задания системой управления.

Проблема уменьшения массы решается с помощью использования современных материалов, таких как углепластик, отличающихся высокой прочностью и жесткостью в совокупности с относительно небольшой массой и простотой обработки такого материала. В современной промышленности выпускаются, в основном, карбоновые пластины и трубки, которые в свою очередь делятся на изотропные и анизотропные.

При выборе конструкции антропоморфного робота в качестве ходовой части был использован робот ROTTO, рис.1, спроектированный в университете имени Отто фон Герике (г. Магдебург, Германия)

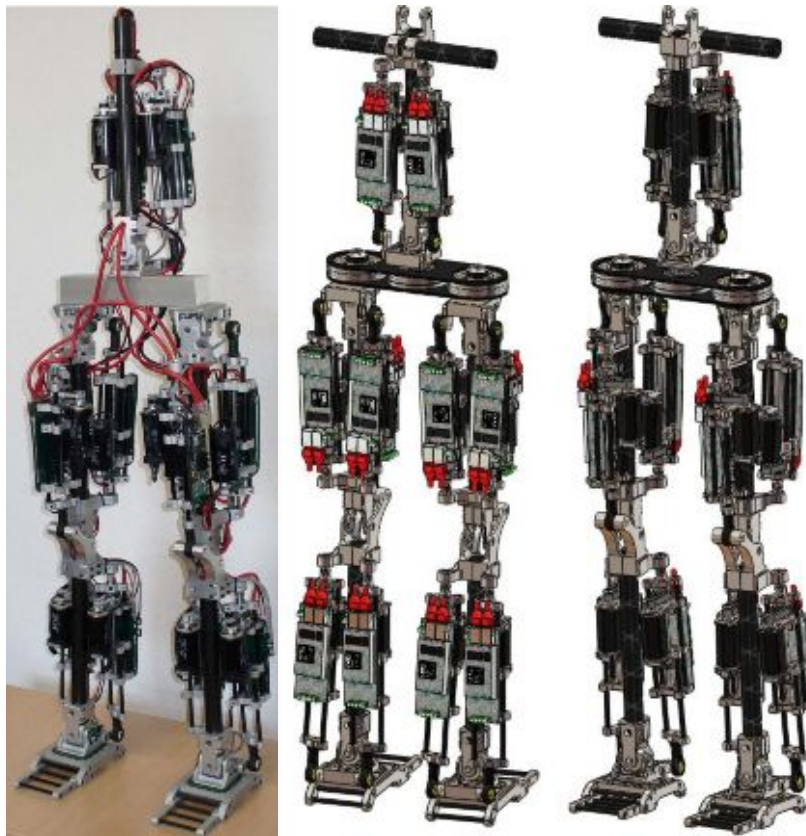


Рис.1. Общий вид антропоморфного робота ROTTO

Для возможности поворота плечевого сустава автором разработан поясничный сустав, способный разместить в себе двигатель, редуктор и систему управления, с

\*- работа выполнена в Магдебургском университете им. Отто Фон Герике под руководством проф. Палиса.

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ПРОБЛЕМЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

учетом минимизации массы конструкции. Предложенная конструкция сустава состоит из: основания 1, поворотного креста 2, несущей пластины 3, креплений 4, несущих трубок 5, упорного подшипника 6, двигателя с редуктором 7, двух линейных приводов 8, поворотного основания для плечевого сустава 9.

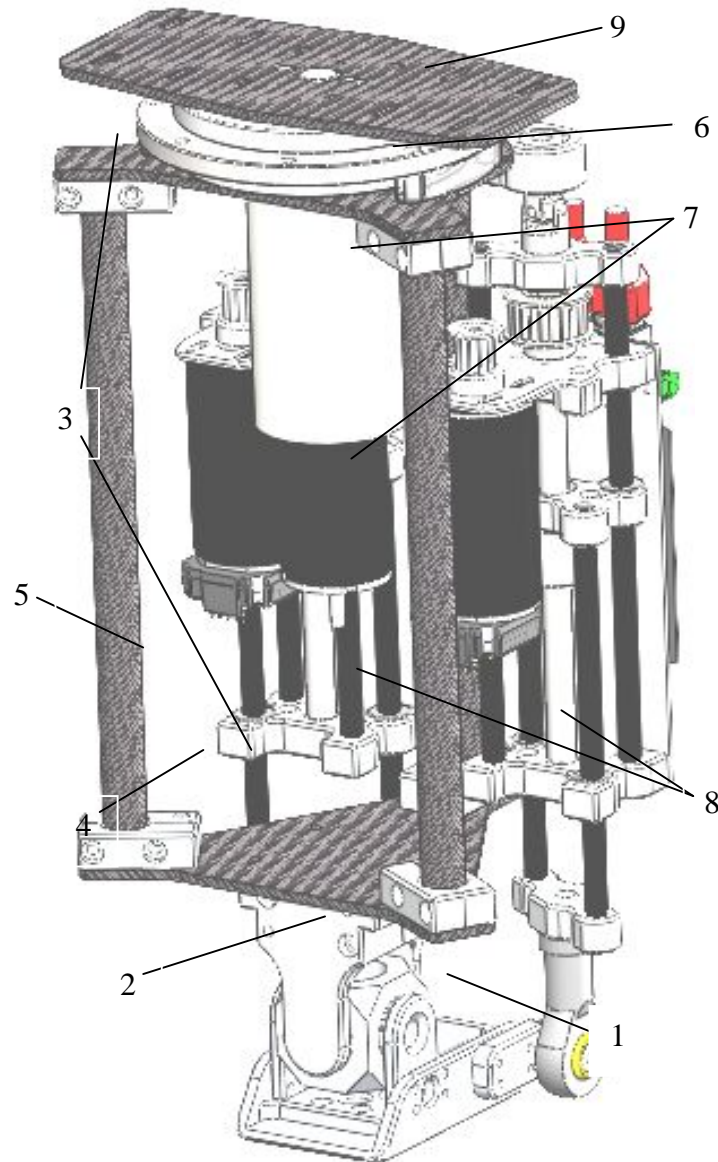


Рис.2. Модель поясничного сустава

Линейные двигатели 8 в совокупности с крестовым соединением 2 дают возможность наклона корпуса робота в двух плоскостях, что, в свою очередь, при условии поворота плечевого сустава, находящегося на платформе 9, позволяет рукам робота поднимать и перемещать груз, находящийся в труднодоступных местах. Абсолютный угол поворота крестовины фиксируется с помощью встроенных в нее датчиков Холла.

\*- работа выполнена в Магдебургском университете им. Отто Фон Герике под руководством проф. Палиса.

# **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Детали 3, 5 и 9 изготовлены из карбоноволокна, что существенно уменьшает массу конструкции, не снижая при этом ее несущей способности. Используемый в процессе разработки сустава углепластик обладает следующими физико-механическими свойствами:

Модуль упругости	60000 Н/мм <sup>2</sup>
Коэффициент Пуассона	0,31
Модуль сдвига	60000
Коэффициент теплового расширения	1,1*10 <sup>-5</sup>
Плотность	0,00156 г/мм <sup>3</sup>
Предел текучести при растяжении	950 Н/мм <sup>2</sup>
Предел текучести	1050 Н/мм <sup>2</sup>

Анализ напряженно-деформированного состояния сустава робота проводился в среде CosmosWorks. Результаты анализа представлены в виде цветовой диаграммы напряжений, рис.3, возникающих в несущей конструкции сустава при приложении к нему нормальной силы, величиной 200 Н.

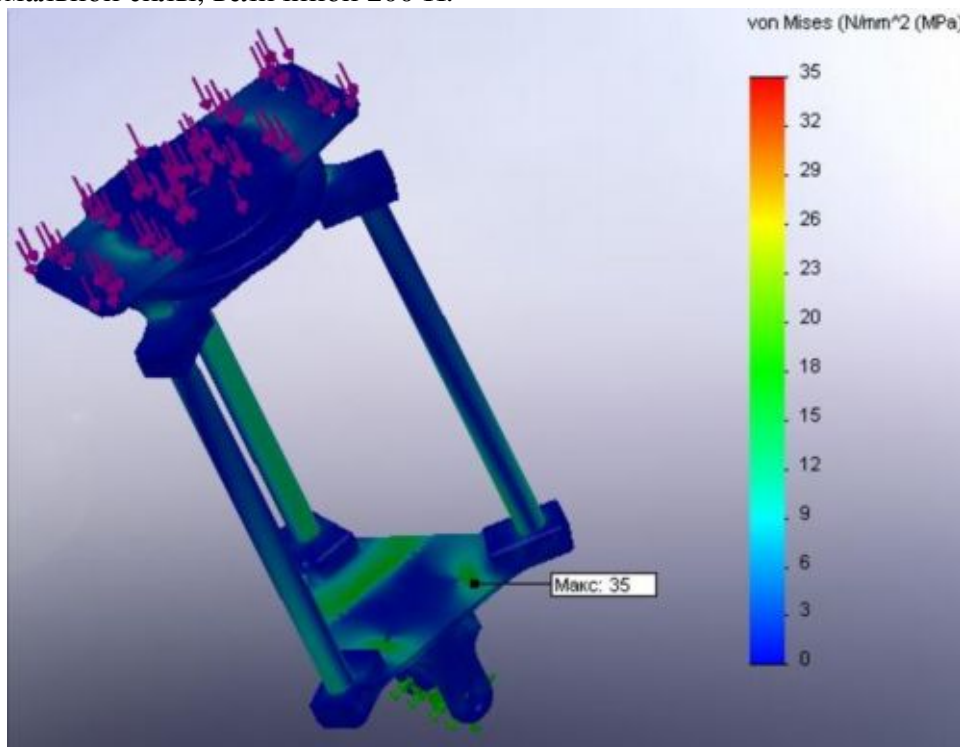


Рис.3. Вид поля напряжений сустава

Из анализа результатов нагружения конструкции сустава робота, можно сделать вывод, что геометрические параметры элементов сустава имеют достаточный запас прочности и позволят реализовать задачу поворота тела антропоморфного робота в заданном диапазоне нагружения и ангулярных перемещений. Выбранная конструкция механической части сустава робота, использование сенсорных устройств в виде датчиков Холла, приводных устройств, позволят в полной мере реализовать управление движениями робота.

\*- работа выполнена в Магдебургском университете им. Отто Фон Герике под руководством проф. Палиса.