

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ И КОМПОНЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ЭКЗОСКЕЛЕТА

Соколовский В.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шаталова В. В. – кандидат технических наук, доцент

Выбор материалов на ранних этапах разработки экзоскелета может существенно повлиять на весь проект в целом, поскольку стоимость и технические характеристики конечного продукта напрямую будут зависеть именно от выбранного материала и компонентов.

Выбор электрического двигателя, как основного элемента конструкции. Основным движущим элементом экзоскелета является электродвигатель. В данном случае был выбран шаговый электродвигатель компании Nema (рисунок 1) с прилегающими к нему драйверами. Шаговые двигатели этой компании надёжны, малогабаритны и отвечают всем предъявляемым требованиям, основным из которых является крутящий момент (не менее 1.5 Н/м) и вес (не более пятиста грамм) [1]. В данный момент ведётся тестирование, по результатам которых двигатель может быть заменён.

Подбор материалов каркаса устройства. Поскольку экзоскелет эксплуатируется в различных погодных условиях, и конструируется таким образом, чтобы подходить любому типу телосложения, подбор материала, отвечающего всем требованиям имеет ключевое значение на данном этапе. Каркас всего устройства должен быть лёгким, прочным и доступным, в данном проекте приоритет отдаётся лёгкости. В качестве основного материала, который отвечает данным требованиям, был выбран углепластик трубчатый (карбон, рисунок 2).

Основные компоненты и материалы экзоскелета представлены на рисунках 1 и 2:

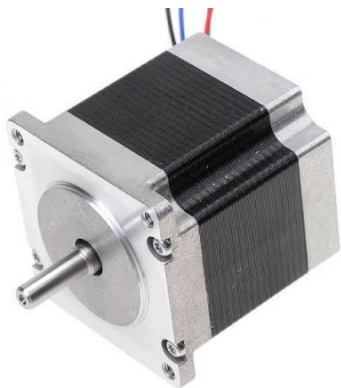


Рисунок 1 – Шаговый двигатель Nema 17



Рисунок 2 – Каркасная трубка из углепластика

Кроме того, в отличие от металлов углепластик не ограничен свободой при выборе формы изделий. Если в металлической конструкции сложность формы ограничивается изгибами и соединениями (которые неизбежно снижают прочность и являются концентраторами нагрузки), то изделие из карбона может формоваться как единое целое, не зависимо от сложности конструкции. Это позволяет избежать появления слабых мест – концентраторов нагрузок, т.к. нагрузка распределяется по всей площади [2].

Корпус напечатан на 3D принтере пластиком ABS, поскольку PLA используют для изделий с коротким сроком службы, так как он биоразлагаемый [3], в то время как ABS прочный.

Метизные изделия присутствуют в качестве скрепляющих элементов и подшипников.

Список использованных источников:

[1] Характеристики Nema 17 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ast3d.com.ua/info/nema-17-razmery-i-harakteristiki>

[2] Преимущество карбона перед другими материалами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graphite-pro.ru/technology/carbon>

[3] Сравнение ABS и PLA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dtoday.ru/blogs/absprof/comparison-of-abs-and-pla/>