

Оптимизация управления бионическим схватом

Шурбелева А. А. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель: Юрьева Радда Алексеевна (Университет ИТМО, Санкт-Петербург).

Введение (решаемая проблема)

Благодаря появлению такой науки, как бионика, человек как никогда близок к решению проблемы потери конечностей. Искусственные аналоги становятся более функциональными, но вопрос качественной системы управления (СУ) таким протезом остается актуальным. Необходимо понимать, какие системы взаимодействия между протезом и человеком нужно оптимизировать для того, чтобы создать функции, наиболее приближенные к естественным.

Цель работы

Целью исследования является совершенствование и оптимизация управления бионическим протезом. Требуется наладить обратную связь между живой рукой и протезом, повысить точность позиционирования, ощущения в пространстве и принятия решения о силе захвата нужного объекта. Схват-одна из базовых бытовых функций человеческой руки. Для совершения этого действия необходимо распознавать сигналы мышечной активности и адаптировать СУ под конкретного пациента.

Базовые положения исследования

Основным методом функциональной диагностики в бионическом протезировании является поверхностная электромиография (ЭМГ), которая регистрирует произвольную активацию мышц. Простейшая ее реализация — триггерная — используется только для двух степеней свободы — сгибание и разгибание пальцев. Главный недостаток в том, что кисть не может адаптироваться под форму схватываемого предмета и корректировать силу схвата. Устранение этого недостатка возможно с помощью метода управления (МУ), основанного на инкрементном обучении для непрерывной адаптации к изменениям ЭМГ-сигналов.

Результаты

В ходе работы выявлена актуальность выбора ЭМГ как метода распознавания мышечной активности, однако получение строго дифференцированных ЭМГ активаций от одной группы мышц руки, годных для формирования устойчивых входных сигналов в систему регулирования приводами схвата-раскрытия кисти затруднено. В рамках исследования оптимизирован алгоритм управления искусственной кистью, который может расширить ее функциональные возможности, но требует предварительного обучения по перестроению двигательного стереотипа.

Заключение

Оптимизация управления бионическим схватом является актуальной и важной задачей, решение которой облегчит регулирование бионическим протезом и максимально приблизит его функции к естественным функциям руки.

Автор работы:

Шурбелева А. А.

Научный руководитель:

Юрьева Р. А.

Руководитель образовательной
программы:

Андреев Ю. С.