

УДК 62-503.57

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АДАПТИВНОГО ИМПЕДАНСНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ АКТЮАТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ**

Шабанов К.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Колюбин С.А.
(Университет ИТМО)

Аннотация

В данной работе выполнено исследование управления переменной жесткости в носимых роботах. Были рассмотрены программное управление переменным импедансом и управление приводами переменной жесткости.

Введение. В настоящее время активно развивается робототехника, нацеленная на физическое взаимодействие с человеком. Такие роботы должны работать в динамической, неопределенной среде. Это требует передовых подходов, основанных на управлении импедансом. Управлять импедансом можно программно, когда привод имитирует поведение импеданса с помощью алгоритмов управления, и аппаратно, внедрив в систему привод переменной жесткости. Целью данной работы является анализ программного и аппаратного подходов управления переменным импедансом.

Основная часть. Рассматриваются два вида управления импедансом системы: программное управление импедансом, за счет алгоритма управления, и аппаратное управление импедансом, введением в систему актюатора переменной жесткости. Анализ производится на основе решения задач управления для носимых роботов.

Первая задача заключается в поднятии груза протезом руки. Подъем происходит за счет сгиба локтевого сустава. В первом случае, в локтевом суставе с жестким приводом имитируется импеданс на основе регулятора жесткости и демпфирования. Во втором случае жесткий привод заменен на привод переменной жесткости с двухканальным регулятором, регулирующим жесткость и положение выходного звена.

Вторая задача заключается в подъеме из положения сидя для протеза ноги. Подъем происходит за счет разгибания коленного сустава и поднятия массы тела. Для коленного сустава рассматриваются два случая аналогично локтевому.

На этих двух задачах необходимо продемонстрировать работу программного и аппаратного управления импедансом. В первом случае необходимо синтезировать импедансный регулятор, который будет регулировать жесткость и демпфирование системы, а во втором – интегрировать в систему привод переменной жесткости вместо жесткого привода. Моделирование выполняется с учетом произвольных внешних возмущений.

Выводы. Данное исследование представляет преимущества и недостатки программного и аппаратного управления переменным импедансом. Представлены модели механики протезов и актюаторов переменной жесткости. Были синтезированы регуляторы импеданса и системы приводов для локтевого и коленного суставов. В работе приведены результаты моделирования с учетом внешних возмущений.

Шабанов К.А. (автор)

Подпись

Колюбин С.А. (научный руководитель)

Подпись