

**УДК 681.5**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ОРТЕЗА ДЛЯ ЗАДАЧ  
МЫШЕЧНОЙ АБИЛИТАЦИИ.**

**Шуклин А. А.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО) (Университет ИТМО))

**Научный руководитель - к.т.н., доцент Борисов О. И.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО) (Университет ИТМО))

В докладе рассматриваются особенности разработки конструкции и системы управления роботизированного локтевого ортеза для задач мышечной абилитации. Выдвигаются технические требования для робототехнического комплекса, решающего задачи мышечной абилитации и предлагается соответствующее техническое воплощение.

**Введение.**

Задача мышечной абилитации является крайне актуальной, так как связана с лечением распространенных двигательных болезней, таких как артрогрипоз (принято считать, что артрогрипоз составляет около 2% от всех заболеваний двигательного аппарата). Несмотря на распространенность подобных болезней, до сих пор существует нехватка технических средств, которые могли бы помочь в лечении. Это связано как со сложностью проводимого лечения, так и с особенным характером развития болезни каждого пациента.

Сложность лечения связана с абилитацией - обучением пациента использовать сустав, двигательная активность в котором ранее отсутствовала. Особенности абилитации заключаются в следующем: абилитируемая мышца обычно ослаблена хирургической операцией, у пациента нет мышечного паттерна, способного адекватно управлять этой мышцей, у пациента нет понимания данного сустава, как степени свободы.

Наиболее близким к задаче абилитации является реабилитация (например, после инсульта), но анализ подобных комплексов, показал, что они не способны решать задачи (или способны, но ограниченно) мышечной абилитации.

**Основная часть:**

Несмотря на различный характер мышечных поражений и способов лечения, при которых требуется абилитация, формализация требований к роботизированному терапевтическому комплексу является важнейшей задачей, поскольку позволит оценить успешность роботизированной терапии и поможет систематизировать накопленные данные и подходы. В ходе работы были предложены основные требования, необходимые для абилитационного ортеза, рассмотрены такие аспекты, как безопасность (для пациента и для медицинского персонала), эргономичность, настраиваемость и модульность.

Безопасность является основной характеристикой, снижение критериев безопасности не должно быть допустимым. Эргономичность тоже является основополагающим элементом, потому что удобство ортеза для пациента является необходимой составляющей успешной терапии, иными словами, ортез, вызывающий дискомфорт крайне затруднит работу для медицинского персонала. Поскольку каждый пациент обладает особенной клинической картиной, и анализ ЭМГ сигнала мышечных паттернов может производиться различными способами, то настраиваемость и модульность необходимы для работы с роботизированным ортезом и для развития проекта в будущем.

Основываясь на вышеперечисленных критериях предложена конструкция и система управления роботизированным ортезом. Система управления реализована на базе микроконтроллера STM32F407VE, графический интерфейс разработан на языке C++ с использованием фреймворка Qt.

### **Выводы:**

Предложенные требования и техническое решение должны значительно упростить процесс мышечной абилитации для пациентов с артрогрипозом, систематизировать знания в разработке подобных роботизированных ортезов и помочь в дальнейшем накоплении научных знаний и опыта.

Шуклин А.А.

Подпись:

Борисов О.И.

Подпись: