

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Исабекова Жанибека Назарбекулы  
«Управление движением робота с древовидной кинематической  
структурой» на соискание учёной степени доктора философии (PhD)  
по специальности 6D071600–«Приборостроение»

Ценность представленной диссертационной работы Исабекова Ж.Н. определяется тем, что она охватывает широкий спектр разработок методов и устройств для исследования переходных процессов в щиколоточном, коленном и бедренном сочленениях экзоскелета с древовидной кинематической системой.

В диссертации Исабекова Ж.Н. реализованы все поставленные задачи:

1. Критический анализ существующих разработок по управлению двуногим шагающим роботом, используемых для реабилитации инвалидов детства и труда, в Казахстане и за рубежом;
2. Разработка кинематики и динамики исполнительного механизма экзоскелета, имеющего древовидную кинематическую структуру, большое количество ступеней подвижности, не закрепленного к неподвижному основанию и в процессе движения взаимодействующего с опорной поверхностью и окружающими предметами;
3. Разработка методики предварительной обработки результатов, полученных на основе использования программных пакетов MatLab;
4. Разработка автоматизированной системы управления ходьбой человека с ограниченными возможностями;
5. Разработка комплекса программ для автоматизации управлением нижними конечностями экзоскелета.

К наиболее значимым научным результатам, представленным в работе, относятся результаты по построению системы управления нижними конечностями для человека по аналогии с системами управления роботизированными механизмами, разработке нового алгоритма управления исполнительным механизмом экзоскелета, получение логарифмо-амплитудных, фазочастотных характеристик суставов экзоскелета для человека с ограниченными движениями нижних конечностей, имеющего древовидную кинематическую структуру.

Исабековым Ж.Н. были обоснованы и достаточно четко сформулированы цель работы, ее научная новизна и практическая ценность.

В работе теоретическую и практическую ценность представляют полученные автором результаты исследования процессов, происходящих в нижних конечностях экзоскелета, предназначенного к использованию в медицинских целях для реабилитации больных с врожденными и приобретенными травмами.

Большое внимание в работе уделено практической реализации результатов исследований, апробации различных разработок в реальных условиях, выполненных при участии автора, и широкому применению их в

создаваемом экзоскелете, предназначенном для восстановления больных с проблемами нижних конечностей.

Докторантом были использованы известные методики для расчетов моделей исполнительного механизма экзоскелета и средств управления щиколоточным, коленным и бедренным суставами в зависимости от центра масс.

Публикации автора и апробации результатов работы в высокорейтинговых журналах, на различных международных и региональных научно-технических конференциях, внедрение результатов работы в учебный процесс и научную работу кафедры вполне подтверждают достоверность научных положений и практических результатов.

В целом, диссертационная работа, выполненная Исабековым Жанибеком Назарбековичем, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии, а его автор достоин присуждения ученой степени PhD по специальности 6D071600–«Приборостроение».

Зарубежный научный консультант  
к.т.н., доцент

Калерия Александровна Мороз

Подпись заверяю



Заведующий отделом кадров  
Л.В. Евстифеева