

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ, ПРИЛОЖЕННЫХ К ГОЛЕНОСТОПНОМУ МЕХАНИЗМУ ПРИ ХОДЬБЕ АНДРОПОДОБНОГО РОБОТА

Серета Ю.О., Андреев Ю.М.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В работе рассмотрена комплексная задача расчета сил, приложенных к деталям голеностопного механизма и к стопам нижних конечностей человекоподобного робота со стороны поверхности ходьбы. При этом выделяются одноопорная и двухопорная фазы ходьбы и задача на них решается разными средствами. Законы изменения сил на деталях голеностопного механизма - валиках крестовины и стопы необходимы для моделирования в дальнейшем показаний тензодатчиков, расположенных на валиках голеностопного механизма. Решение задачи частично проводится с помощью специальной системы компьютерной алгебры (ССКА) КиДиМ и с помощью, составленной на языке C++ программы. При этом используется алгоритм решения прямой и обратной задачи кинематики голеностопного механизма как многотельной пространственной системы.

Расчет сил на подошвах опорных стоп производится согласно квазистатическому методу на основе принципа д'Аламбера-Лагранжа, а также применением динамического метода с моделированием сил реакций на стопах упругими и диссипативными линейными взаимодействиями. В первом случае приходится отдельно рассматривать периоды одноопорной и двухопорной фаз ходьбы. Проводится сравнение двух методов.

Далее для каждого момента времени ходьбы робота составляются 12 уравнений равновесия двух взаимодействующих частей голеностопного механизма и находятся 12 неизвестных сил на его валиках – 7 на ступне и 5 – на крестовине по определенным выше силам, приложенным к подошвам опорных ног. Эта задача решается программированием на C++.

В докладе демонстрируются результаты решения указанных задач на примере проектируемого андропадобного робота.

Литература:

1. Андреев Ю. М. Новая система компьютерной алгебры для исследования колебаний структурно-сложных голономных и неголономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // Надежность и долговечность машин и сооружений : междунар. науч.-техн. сбор. НАН Украины. — К.: ИПП им. Писаренко Г. С., Ассоциация «Надежность машин и сооружений», 2006. — Вып. 26. — С. 11—18.
2. Андреев Ю. М. Разработка специальной системы компьютерной алгебры динамики машин в объектно-ориентированной среде BORLAND BUILDER C++ / Ю. М. Андреев // Вісник Хмельницького національного університету : Технічні науки. — Хмельницький : Хмельницький національний університет. — 2005. — Ч. 1. — Т. 2. — С. 36—41.