

**Актуальность решения прямой задачи кинематики для разомкнутого манипулятора с  $N$  унифицированными шарнирами, имеющими по 3 степени свободы**

**Научный руководитель – Пьянов Иван Владимирович**

*Салогуб Дмитрий Дмитриевич*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный институт электронной техники (Технический университет)

(МИЭТ), Москва, Россия

*E-mail: salogub.d@mail.ru*

**Актуальность решения прямой задачи кинематики для разомкнутого манипулятора с  $N$  унифицированными шарнирами, имеющими по 3 степени свободы**

*Салогуб Д.Д.*

*Студент*

*Национальный исследовательский университет «МИЭТ», кафедра Биомедицинских систем и технологий, Москва, Россия.*

*e-mail: <mailto:salogub.d@mail.ru>*

Проект по разработке унифицированного мехатронного модуля на базе шарнирного механизма с не менее чем тремя степенями свободы, применимый для конструирования антропоморфных и других робототехнических систем, поддержанному Фондом Содействия Инновациям, предусматривал создание макетного образца шарнирного механизма. Экспериментальные исследования которого подтвердили работоспособность конструкционного решения.

Для симуляции рабочего поля шарнирного были использованы программы Cinema 4D, Solidworks и программное обеспечение, встроенное в «Robotics Toolbox», являющееся дополнением для Matlab. Установлено, что рабочая зона одного предлагаемого шарнирного механизма представляет собой тонкую сферическую оболочку сектора, радиусом равным расстоянию от центра вращения, до рабочего органа, с углом у основания  $120^\circ$ . При работе двух шарнирных механизмов, соединенных связью постоянной длины, рабочая зона будет находиться в сопряжении двух сферических оболочек, в форме полумесяца.

Решение прямой задачи кинематики для манипулятора, состоящего из трёх шарнирных механизмов, осуществлялось путём генерации псевдослучайных величин в интервале от -60 до 60 градусов смещения каждого сопряжения.

Особенности программной реализации процессов и в первом и во втором выявили отсутствие возможности симуляции для трех степеней свободы унифицированного шарнирного механизма, сложность программной интеграции условий ограничений, накладываемых на модель конструктивными особенностями. Установлена необходимость разработки индивидуального программного обеспечения для решения прямой задачи кинематики для разомкнутого манипулятора с  $N$  унифицированными шарнирами, имеющими по 3 степени свободы

Литература

1. Салогуб Д.Д. Разработка шарнирного механизма манипулятора, интегрированного с двигателями, обладающего не менее, чем тремя степенями свободы для использования

в унифицированных мехатронных модулях, применяемых при конструировании антропоморфных и других робототехнических систем. Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2020» [Электронный ресурс]- Режим доступа: [https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2020/index.htm](https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2020/index.htm) , свободный;

2. Алгоритмы управления движением схвата манипулятора / Беклемишев Н.Д. [и др.] // Препринты ИПМ им Келдыш М.В.. 2017.

№ 47. 36 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2017-47>

3. Салогуб Д.Д. , Сарыгин М.С. Исследование рабочей зоны унифицированного шарнирного механизма, интегрированного с двигателями, обеспечивающими не менее трех степеней свободы. 27-я Всероссийская межвузовская научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Микроэлектроника и информатика - 2020»