ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЁТ РУКИ РОБОТА ГУМАНОИДА

Каличкин К.К.[1], научный руководитель Крауиньш Д.П.[2]
[1]ТПУ, ОАР ИШНПТ гр. 4НМ31,
e-mail: kkk4@tpu.ru;
[2]НИ ТПУ, ИНШПТ, доцент,
e-mail: dpkrauinjsh@tpu.ru

Человечество в современных реалиях всё более зависимо от механизмов облегчающих и как в следствие повышающих производительность труда. С каждым годом необходимость в создании полноценного гуманоидного помощника становится всё востребование, в следствии этого конструктора разрабатывают новые функциональные виды гуманоидных роботов и манипулятора, обеспечивающие взаимодействие роботов с окружающей средой. Разработка новых видов манипуляторов с высоким передаточным отношением является одним из перспективных направлений робототехники. Для этого мной в прошлой статье были проанализированы новые модели роботов гуманоидов и разработан новый манипулятор руки гуманоида (рис. 1) позволяющий взаимодействовать роботу с предметами и инструментами

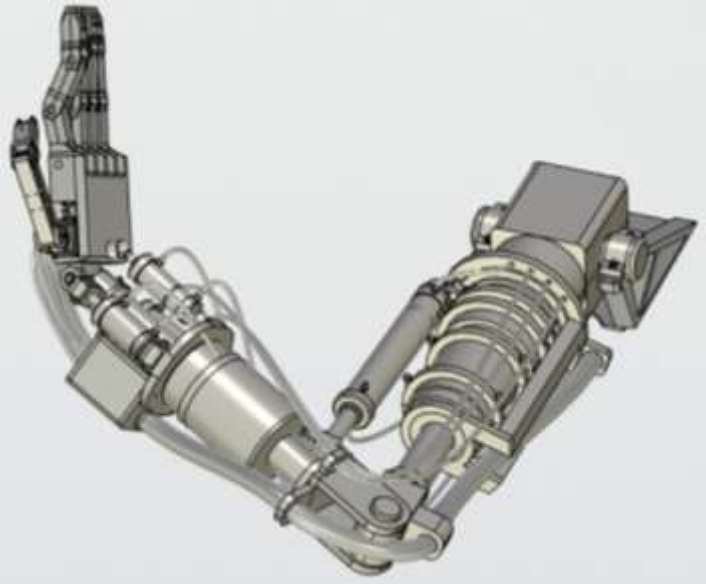

Рис. 1. Модель руки робота гуманоида

Смоделированная модель руки гуманоидного робота (рис. 1) разработана таким образом чтобы повторять очертания человеческой руки, обладать повышенной силой сжатия и плавностью движения. Основными приводами выступают мотор редуктора с большим передаточным отношением и высоким крутящим моментом необходимый гуманоидному роботу для перемещения объектов той же массы что и человек.

Схема кинематические пара руки робота гуманоида (рис. 2) практически идентичны человеческой рука за исключением плече-лопаточного сустава и лучезапястного сустава, обусловлено это особенностью распределения приводов в руке гуманоидного робота для максимизации систем передач движения.

Рис. 2. Кинематическая схема руки робота гуманоида

Для проверки прочности модели руки робота гуманоида, был выполнен прочностной расчёт в программе T-Flex cad 17 analysis в котором была определена максимальная нагрузка на механизм (рис. 3) и собственные частоты модели (рис. 4).

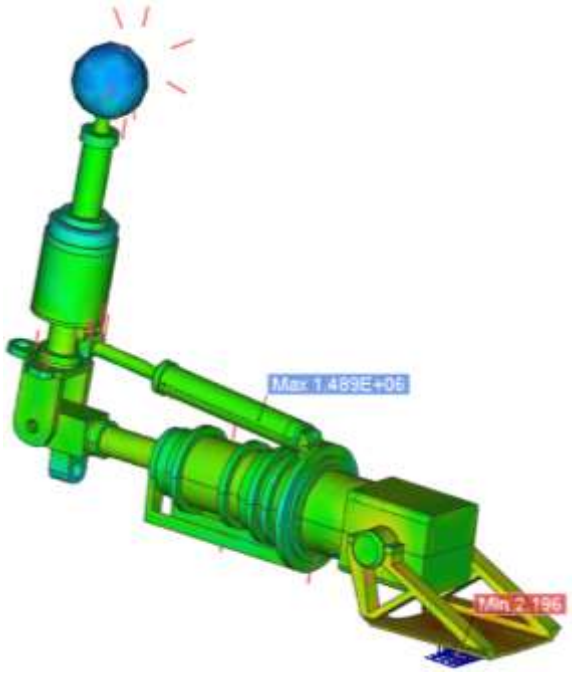

Рис. 3. Прочностной расчёт руки робота гуманоида

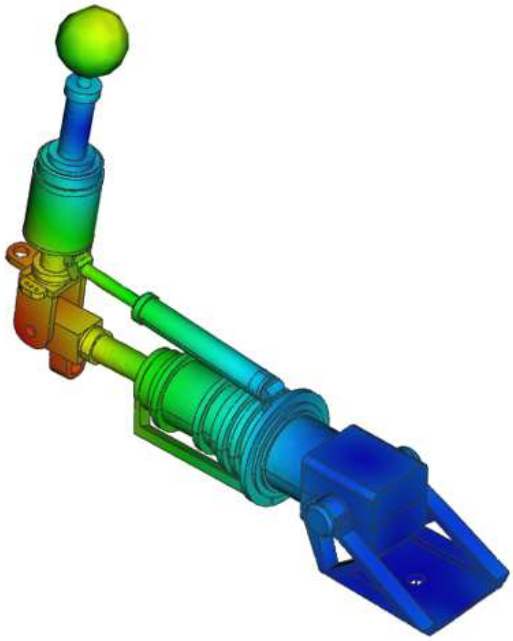

Рис. 4. Расчёт собственных частот руки робота гуманоида

Анализ прочности конструкции (рис. 3) показал максимальную нагрузку в 50 кг, которую можно существенно увеличить, изменив толщину пластины рамы держателя руки робота гуманоида.

Анализ собственных частот конструкции (рис. 4) указал резонансную частоту в 70,5 Гц в локтевом суставе.

Таким образом мы получили данные необходимые для последующего улучшения модели с целью создания новых моделей гуманоидных роботов.

Заключение

1. Разработка и применение гуманоидных роботов оказывает решающее значение на эффективность развития промышленного и социального устройства человеческого общества.
2. Решение современной проблемы малой мощности и высоких габаритов применяемых гидравлических и сервоприводов возможно только при разработке гуманоидных роботов, в том числе переход на качественно новые, обеспечивающие коренное повышение работоспособности.
3. При создании принципиально новых механических и информационных способов разработки гуманоидных роботов решится проблема безопасного использования человеческого труда и необходимости выполнения работы, сопряженной с высоким риском.

Список литературы

1. Крауиньш Д.П. Автоматизированный электропривод: учебное пособие / Д.П. Крауиньш; Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 128 с.: ил.
2. Проектирование и моделирование промышленных изделий: учеб. для вузов / С.А. Васин, А.Ю. Талащук, В.Г. Бандорин, Ю.А. Грабовенко, Л.А. Морозова, В.А. Редько. под ред. С.А.Васина, А.Ю.Талащука. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 692 с.
3. Методологические особенности концептуального конструирования мехатронных систем в робототехнике / М.С. Кухта, П.Я. Крауиньш, Д.П. Крауиньш, А.Д. Козлова // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 04–07 декабря 2017 г., г. Томск / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники ; под ред. С.С. Михалевич [и др.]. – 2018. – Молодежь и современные информационные технологии. – С. 171–172. – URL: http://earchive.tpu.ru/handle/11683/46583.