

УДК 621.1

В.Н. Трубей (3 курс, каф. ТММ), Г.Н. Петров, к.т.н., доц.

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ И СИЛОВОЙ АНАЛИЗ РЫЧАЖНОГО МЕХАНИЗМА В СРЕДЕ MODEL VISION STUDIUM

Объектом исследования в данной работе является исполнительный механизм одноцилиндрового насоса простого действия, предназначенный для перекачки вязких жидкостей. Цель работы – кинематический и силовой анализ в среде Model Vision, являющейся интегрированной графической оболочкой для быстрого создания интерактивных визуальных моделей динамических систем и проведения над ними вычислительных экспериментов.

Решение, поставленной задачи, начинается с создания и анимации кинематической схемы рассматриваемого механизма, для этого в пакете есть простой и удобный редактор анимаций - панель 3-D animation. Модель создается из геометрических примитивов, которым задаются координаты, определяющие их положения в пространстве. По этому же принципу выполняется построение векторов аналогов скоростей и ускорений, а так же сил инерции и реакций в кинематических парах. Для избежания нагромождения векторов их изображение скрывается, а управление видимостью назначается кнопке, установленной на панели 2-D animation. Теперь отображение нужного вектора, активизируется нажатием соответствующей кнопки, а панель 2-D animation будет управлять поведением модели. Данная среда позволяет строить диаграммы, представляющие собой графики, в которых по оси X откладывается либо значение времени (временная диаграмма), либо значение одной из переменных (фазовая диаграмма), а по оси Y - значения переменных. Переменные связываются с окном "Диаграмма" путем их буксировки из окон фазового вектора, матричной переменной или структуры. В Model Vision есть возможность присоединения к проекту стандартной библиотеки классов, в которой существует класс Cdifereciator, представляющий устройство на вход которого поступает первообразная, а на выход ее производная, что позволяет сделать косвенную проверку формул для нахождения аналогов скоростей и ускорений. В данном пакете разработчиками используется новый тип объекта – активного динамического объекта и специальной формы наглядного представления гибридной системы – карты поведения. Она представляет собой ориентированный граф, в котором узлам приписывается некоторое локальное поведение, а дуги интерпретируются как переход от одного поведения к другому. В задаче карта поведения используется для нахождения крайних положений и рабочей нагрузки поршня насоса.

Выводы. Преимуществом данной среды является визуализация объекта исследования и возможность ее использования без особенных знаний в программировании, так как анализ свойств решаемой математической задачи и выбор метода решения выполняются именно пакетом, а не пользователем. Пользователь имеет возможность активно вмешиваться в ход вычислительного эксперимента, и получать достаточно большое количество дополнительной информации.