

## Управление динамикой системы посредством программных связей

Шемелова О.В., доц.

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Нижнекамск

В работе представлены результаты исследования динамики электромеханической системой, управление которой осуществляется за счет подачи мощности двигателю переменного тока. Преобразованный электрический ток обеспечивает работу кривошипно-шатунного механизма.

Уравнения динамики данной физической системы, обобщенные перемещения, обобщенные расходы и обобщенные усилия которой подчинены уравнениям связей, строятся в форме уравнений Лагранжа [1, 2]. В качестве переменных состояния принимаются универсальная пара переменных  $\{q, f\}$ , где  $q$  – обобщенные перемещения,  $f$  – обобщенные расходы. На изменение переменных накладывается геометрическая связь кривошипно-шатунного механизма. Электрическая составляющая системы требует выполнения законов электрической цепи. Таким образом, система должна удовлетворять уравнениям двух голономных и одной дифференциальной связи.

Использование уравнений программных связей и соответствующих уравнений возмущений связей позволяет учитывать отклонения от уравнений связей и обеспечивать устойчивость многообразия, соответствующего дифференциально-алгебраическим уравнениям [2].

Численное решение полученных дифференциальных уравнений, разрешенных относительно старших производных, позволяет наблюдать за динамикой электромеханической системы за счет изменения постоянных, входящих в уравнения возмущений связей. Можно также получить некоторые критерии выбора этих постоянных, обеспечивающих устойчивую работу системы.

1. R. Layton, *Principles of analytical system dynamics*. (New-York: Springer-Verlag: 1998).
2. О.В. Шемелова, *Вестник КТУ*, **12**, 285(2013).