ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИНАМИКИ ОБЪЕКТОВ С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

*д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, к.т.н., доц., докторант
А.Ю. Заковоротный, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Геометрическая теория управления позволяет выполнять линеаризацию систем управления в пространстве "вход-состояние". В случае, если система имеет m управлений U_j ($j = \overline{1, m}$), то одновременно с линеаризацией выполняется и декомпозиция системы на m подсистем, каждая из которых имеет только одно управляющее воздействие. Поскольку каждая из подсистем линейна и имеет только одно управление, то для каждой из подсистем в заданном интервале времени несложно найти оптимальное управление. Однако оптимальное управление для каждой из подсистем не означает, что и вся система будет работать оптимально. В связи с этим возникает сложная задача с векторным управлением.

Рассматривается пример линеаризации математической модели электропривода дизель-поезда, имеющего тяговый привод в первом и последнем вагонах состава. Модели, описывающие движение подвижного состава, могут быть различной сложности. Например, может быть нелинейная модель с одним эквивалентным двигателем, учитывающим мощность всех тяговых двигателей дизель-поезда, или нелинейная модель с двумя эквивалентными тяговыми двигателями, каждый из которых учитывает мощность двигателей одной головки дизель-поезда и т.д.

При использовании первой модели можно получить линейную модель привода в форме Бруновского и решать различные задачи оптимального управления движением составов. Однако в этом случае полученное управление (мощность, развиваемая дизель-поездом) нужно распределить между двумя головками поезда. Эвристический подход и расчеты с учетом к.п.д., а также универсальной характеристики дизелей показывают, что при малой используемой мощности (до половины мощности дизель-поезда) экономичнее использовать только одну работающую головку состава, а при увеличении необходимой мощности – мощность обеих головок поезда, работающих на одинаковых позициях контроллеров машинистов.

Модель дизель-поезда с двумя эквивалентными тяговыми двигателями приводит к более сложной задаче с векторным управлением, строгое решение которой дает аналогичные законы управления тяговыми приводами обеих головок дизель-поезда.