

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

*д-р техн. наук, проф. В.Д. Дмитриенко, канд. техн. наук, доц.
А.Ю. Заковоротный, асп. А.О. Нестеренко, Национальный
технический университет "Харьковский политехнический
институт", г. Харьков*

Одной из важнейших задач технического развития тягового подвижного состава железнодорожного транспорта является внедрение в его проектирование новых информационных технологий и новых методов синтеза систем управления приводами локомотивов, дизель- и электропоездов. Трудности синтеза систем управления тяговыми приводами, которые обычно более или менее точно описываются системами нелинейных дифференциальных уравнений выше третьего-четвертого порядка, привели к разработке или упрощенных моделей второго-третьего порядка, или к линеаризации исходных нелинейных моделей с последующим применением математических аппарата теории оптимального управления линейными системами. Линеаризация может выполняться как в малой окрестности рабочей точки (по Тейлору), так и с помощью методов современной геометрии. Линеаризация по Тейлору практически неприменима для синтеза систем управления тяговыми электроприводами. В связи с этим более перспективной выглядит линеаризация нелинейных систем управления с помощью обратной связи в пространствах "вход – выход" или "вход – состояние". Однако в этом случае необходимо выполнять трудоемкие аналитические преобразования, которые стали причиной разрыва между теоретическими результатами геометрической теории управления и решением практическим задач синтеза систем управления.

В докладе рассматривается разработка программных средств, автоматизирующих в одном из универсальных макетов моделирования, преобразования нелинейных математических моделей к эквивалентному линейному виду в форме Бруновского с помощью инволютивных распределений геометрической теории управления.

Приводится пример получения в пространстве "вход – состояние" для объекта, описываемого системой из десяти обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений с четырьмя управлениями, системы линейных дифференциальных уравнений в форме Бруновского. При этом каноническая форма Бруновского имела четыре клетки и индекс управляемости, равный четырем.