

## **ПРОГРАММНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ К ЭКВИВАЛЕНТНОМУ ЛИНЕЙНОМУ ВИДУ**

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

Разработаны программные средства для автоматизации преобразования широкого класса нелинейных систем к линейному виду в пакете Matlab с помощью инволютивных распределений геометрической теории управления. При этом программный продукт, реализующий динамическую линеаризацию обратной связью в пространстве "вход – состояние" предполагает выполнение следующей последовательности действий: задание исходной системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и построение связанных с ней векторных полей; проверка последовательности распределений на выполнение условий инволютивности и в случае невыполнения этих условий – увеличение размерности пространства, путем введения дополнительных фазовых координат в каналы, связанные с управлениями; определение индекса управляемости для рассматриваемой системы управления и формы линейного эквивалента в канонической форме Бруновского; нахождение функций перехода к форме Бруновского; определение управляющих воздействий для линейной системы уравнений; переход от управлений линейной системой в форме Бруновского к управлениям для исходной нелинейной системы уравнений [1 – 4].

С помощью разработанных программных средств в пакете Matlab получена линейная математическая модель движения дизель-поезда в канонической форме Бруновского, которая учитывает параллельную работу двух тяговых двигателей. Математическое моделирование в разных режимах работы подтвердило правильность линеаризации обратной связью исходной нелинейной системы и работоспособность модели объекта в канонической форме Бруновского.

**Список литературы:** 1. *Дмитриенко В.Д.* Линеаризация математической модели привода методами дифференциальной геометрии / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный* // Вісник НТУ "ХПИ". – Харків: НТУ "ХПИ". – 2007. – № 19. – С. 64-77. 2. *Дмитриенко В.Д.* Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный*. – Харьков: Изд. центр "НТМТ", 2013. – 248 с. 3. *Дмитриенко В.Д.* Разработка программных средств для автоматизации преобразований нелинейных систем к эквивалентным линейным системам в форме Бруновского / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный, А.О. Нестеренко* // Вестник НТУ "ХПИ". – Х.: НТУ "ХПИ". – 2014. – № 35 (1078). – С. 59 – 72. 4. *Дмитриенко В.Д.* Математическая модель для исследования и оптимизации электропривода дизель-поезда / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный* // Электротехнические системы и комплексы. – Магнитогорск. – 2014. – № 1(22). – С. 35 – 40.