

Практика 10. Идентификация передаточных функций по фактическим данным

Часть 1. Подготовка исходных данных

1. Скачать кривые разгона с сайта курса для своего варианта в формате.
2. Для зачитки данных по агрегатам воспользуйтесь функцией (есть в архиве с данными):
`function [u, y] = read_pump_data(var_number)`
u – управляющее воздействие
y – отклик
var_number – номер вариант

Часть 2. Идентификация

3. Реализовать функцию формирования матрицы плана для идентификации передаточной функции с произвольным порядком знаменателя n:
`function M = build_plan_matrix(u, y, n)`
n – порядок модели
u – временной ряд управляющих воздействий
y – временной ряд отклика
4. Реализовать функцию идентификации передаточной функции
`function tfun = ident_tf(u, y, n)`
 - a. Выполнить центрирование для y, u, т.е. перейти к отклонению $y(t)$ от начального $y(1)$ и к отклонению $u(t)$ от начального $u(1)$.
 - b. Оценить коэффициенты передаточной функции с помощью МНК $\hat{\beta} = (M^T M)^{-1} M^T Y$.
 - c. По оцененным коэффициентам сформировать передаточную функцию с помощью функции tf.
5. Построить в одном окне управляющее воздействие u и отклик y. По виду отклика сделать предположение о виде передаточной функции – интегрирующее звено, звено 1-го порядка, 2-го порядка. Идентифицировать передаточную функции выбранного вида.
6. Построить отклик $\hat{y}(t)$ идентифицированной системы на фактическое управляющее воздействие с помощью функции lsim (центрирование и децентрирование). Используя subplot в одном окне построить следующие 3 графика:
 - a. фактическое управляющее воздействие $u(t)$;
 - b. фактический отклик $y(t)$ и отклик идентифицированной системы $\hat{y}(t)$;
 - c. график остатков по **отклику**: $e(t) = y(t) - \hat{y}(t)$.
7. По построенной модели $\hat{y}^{(n)}(t) = x^T(t)\hat{\beta}$ построить
 - a. фактическое управляющее воздействие $u(t)$;
 - b. фактическую старшую производную $y^{(n)}(t)$ и ее прогноз $\hat{y}^{(n)}(t)$;
 - c. график невязок по **производной**: $e(t) = y^{(n)}(t) - \hat{y}^{(n)}(t)$
8. Проверить соответствие расчетного отклика и фактического. При неудовлетворительных результатах идентификации найти ошибку в коде, либо выбрать другой вид передаточной функции.

Вопросы к защите

1. Отклонения от начального положения. Нормировка. Подготовка данных. Размерный коэффициент усиления.
2. Численное вычисление производных

3. Сведение задачи динамической идентификации передаточной функции к задаче восстановления коэффициентов регрессии.
4. Формирование матрицы плана для идентификации передаточной функции