Стабилизация переключаемой интервальной системы , моделирующий систему охлаждения двигателя внутреннего сгорания.

Лю Юйтун

Магистр

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: mskliuyutong@163.com

Научный руководитель *— Фурсов Андрей Серафимови*

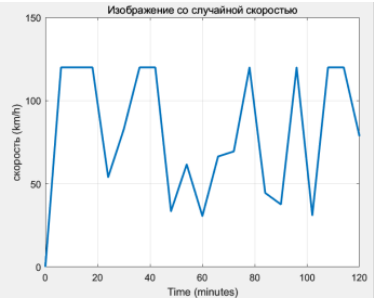
Рассматривается Математическая модель двигателя внутреннего сгорания

$$\begin{cases} \dot{x} = -a_\rho(x-y) + g_\mu \\ \dot{y} = -(e_\sigma + u)(y - [\theta]) + a_\rho \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}(x-y) \end{cases} \tag{1}$$

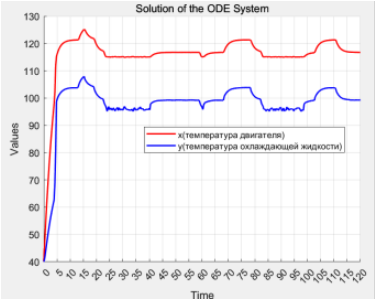
x - температура двигателя
y - температура охлаждающей жидкости(ОЖ)
g_μ - тепловой поток от двигателя в систему охлаждения
a_ρ - коэффициент теплообмена между двигателем и жидкостью
e_σ - коэффициент теплообмена между жидкостью и воздухом
$[\theta] = [\theta, \bar{\theta}]$ - температура окружающего воздуха
γ_1 - полная теплоемкость двигателя
γ_2 - полная теплоемкость охлаждающей жидкости
u - управления скоростью вращения вентилятора
$\rho = \rho(x)$ - переключающий сигнал,зависящий от x
T_ω - температура прогрева двигателя
$T_{\max}$ - максимальная допустимая температура двигателя
$\mu(x,t)$ - переключающий сигнал,зависящий от x и времени t
$\sigma(y,v)$ - переключающий сигнал,зависящий от y и v(v - скорость автомобиля)

Постановка задача:для системы (1) построить управление u, обеспечивающее стабилизацию температуры охлаждающей жидкости y и температуру двигателя x в заданных значениях.

Иллюстрации

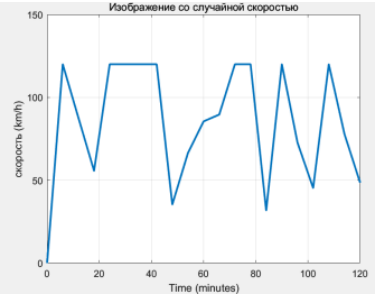


(a) Случайная скорость

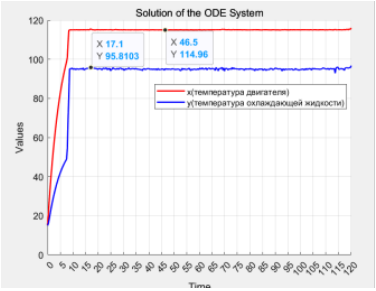


(b) Температура двигателя и ОЖ

Рис. 1: **Неустойчивость**



(a) Случайная скорость



(b) Температура двигателя и ОЖ

Рис. 2: **Устойчивость**

Предложен численный метод построения стабилизирующего управление, зависящего от температуры окружающего воздуха θ.

Литература

1. Якубович, А.И. Системы охлаждения двигателей тракто ров и автомобилей. Конструкция, теория, проектирование: Моно графия / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Минск: БНТУ, 2011. – 435 с.

2. Смирнов, Н.В. Курс теории вероятности и математической статистики / Н.В.Смирнов, И.В. Дунин-Барковский. – М.: Наука.1969. – 511 с.