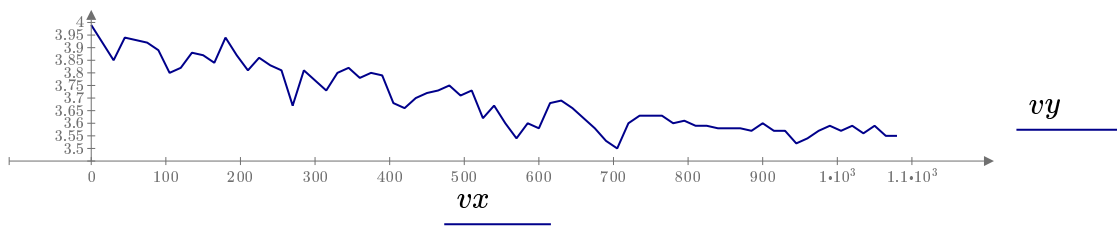


Исходные данные

$vx := \text{READExcel}(\text{"E:\Квадрокоптер\Справочная информация\Исследование\Показания нап"})$

$vy := \text{READExcel}(\text{"E:\Квадрокоптер\Справочная информация\Исследование\Показания нап"})$

$$vx = \begin{bmatrix} 0 \\ 15 \\ 30 \\ 45 \\ 60 \\ 75 \\ 90 \\ 105 \\ 120 \\ 135 \\ 150 \\ 165 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad vy = \begin{bmatrix} 3.99 \\ 3.92 \\ 3.85 \\ 3.94 \\ 3.93 \\ 3.92 \\ 3.89 \\ 3.8 \\ 3.82 \\ 3.88 \\ 3.87 \\ 3.84 \\ \vdots \end{bmatrix}$$



Начальные приближения неизвестных для регрессионных моделей

$$g := \begin{bmatrix} 0.01 \\ 0.01 \\ 0.01 \end{bmatrix}$$

Выбор наиболее точной модели аппроксимации

Линейная модель

$$k1 := \text{line}(vx, vy)$$

$$y1(x) := k1(0) + k1(1) \cdot x$$

$$kd_1 := \text{corr}(vy, y1(vx))^2 = 0.831$$

Полиномная модель 72-ей степени

$$p2 := \text{regress}(vx, vy, 72)$$

$$y2(x) := \text{interp}(p2, vx, vy, x)$$

$$kd_2 := \text{corr}(vy, \overrightarrow{y2(vx)})^2 = 0.021$$

Полиномная модель из фрагментов полиномов 2-ой степени

$$a := 0.75$$

$$p3 := \text{loess}(vx, vy, a)$$

$$y3(x) := \text{interp}(p3, vx, vy, x)$$

$$kd_3 := \text{corr}(vy, \overrightarrow{y3(vx)})^2 = 0.887$$

Экспоненциальная модель

$$p4 := \text{expfit}(vx, vy, g)$$

$$y4(x) := p4(0) \cdot e^{p4(1) \cdot x} + p4(2)$$

$$kd_4 := \text{corr}(vy, \overrightarrow{y4(vx)})^2 = 0.831$$

Логарифмическая модель

$$p5 := \text{logfit}(vx, vy, g)$$

$$y5(x) := p5(0) \cdot \ln(p5(1) + x) + p5$$

$$kd_5 := \text{corr}(vy, \overrightarrow{y5(vx)})^2 = ?$$

Самая точная модель - полиномная модель из фрагментов полином 2-ой степени

Полиномная модель из фрагментов полиномов 2-ой степени

$$a := 0.09$$

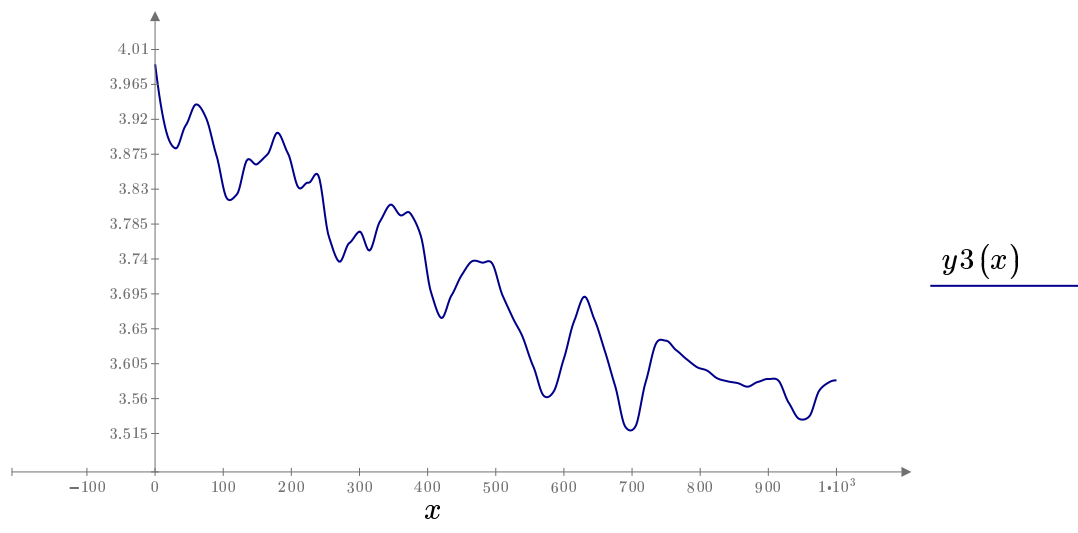
$$p3 := \text{loess}(vx, vy, a)$$

$$y3(x) := \text{interp}(p3, vx, vy, x)$$

$$kd_3 := \text{corr}(vy, \overrightarrow{y3(vx)})^2 = 0.976$$

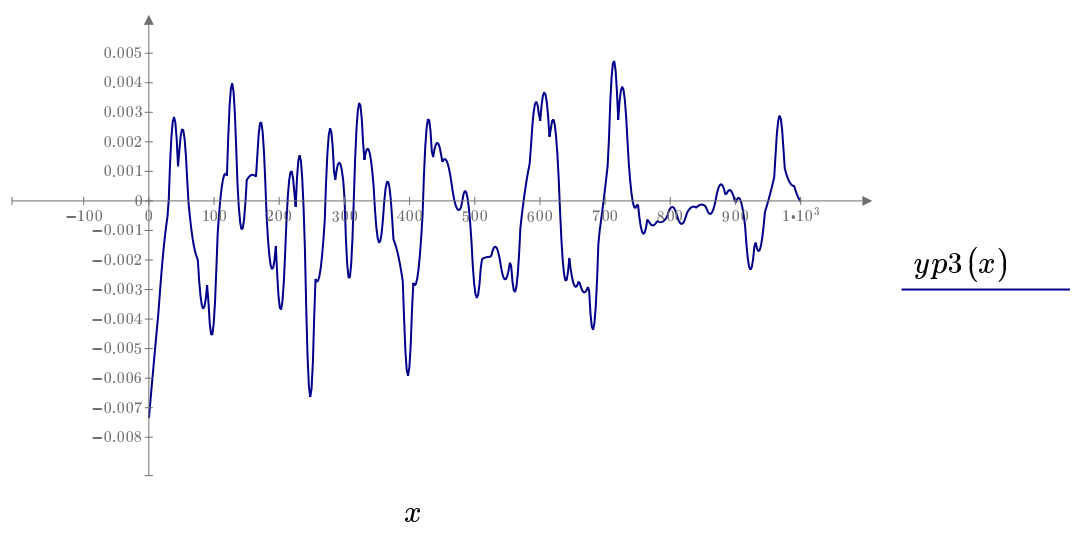
$$y3(0) = 3.992$$

Исходная функция после аппроксимации (АИФ)



Производная АИФ

$$yp3(x) := \frac{d}{dx} y3(x)$$



Среднее интегральное напряжение

на 1 банку

$$U_{ср1} := \frac{\int_0^{1080} y3(x) dx}{1080 - 0} = 3.696 \quad \text{В}$$

на 4 банки

$$U_{ср4} := U_{ср1} \cdot 4 = 14.782 \quad \text{В}$$

Энергия аккумулятора, израсходованная за полёт

$$y13 := \int_0^{1080} y3(x) dx = 3.991 \cdot 10^3 \quad \text{В*с}$$

$$\frac{y13}{60 \cdot 60} = 1.109 \quad \text{В*ч}$$

$$E_э := \frac{y13 \cdot 1000}{60 \cdot 60} = 1.109 \cdot 10^3 \quad \text{мВ*ч}$$

Общая ёмкость аккумулятора

$$E_0 := 4480 \quad \text{мА*ч}$$

Остаточная ёмкость в % на момент посадки

$$k_{осм} := 20 \quad \%$$

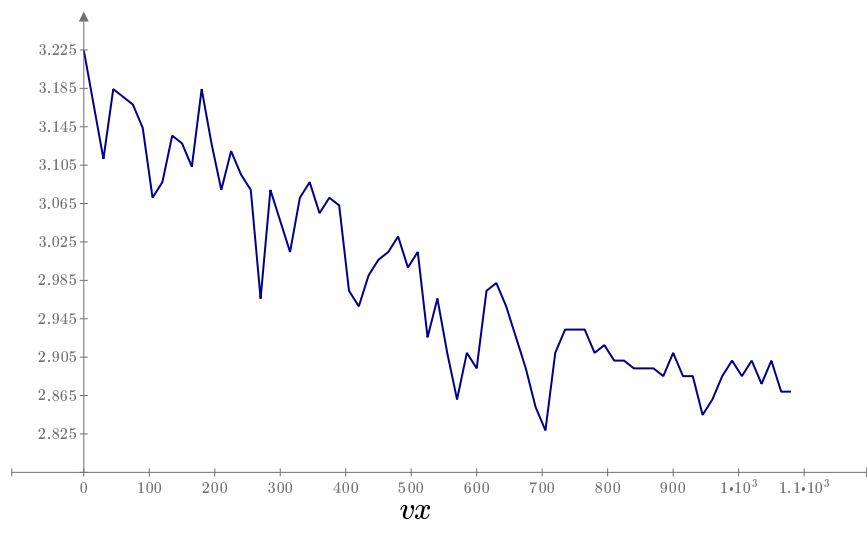
Использованная ёмкость аккумулятора за полёт (на 1 банку)

$$E_u := E_0 \cdot \left(1 - \frac{k_{осм}}{100}\right) \cdot \frac{1}{4} = 896 \quad \text{мА*ч}$$

Среднее сопротивление

$$R_{ср} := \frac{E_э}{E_u} = 1.237 \quad \text{Ом}$$

Падение силы тока во времени при полёте (на 1 банку)



$$\frac{vy}{R_{cp}}$$

Средняя интегральная сила тока

на 1 банку

$$I_{срин} := \frac{\int_0^{1080} \frac{y3(x)}{R_{cp}} dx}{1080 - 0} = 2.987 \quad A$$

на 4 банки

$$I_{срин4} := 4 \cdot I_{срин} = 11.947 \quad A$$

Максимальная сила тока (на 4 банки)

$$I_{max} := \frac{y3(0)}{R_{cp}} \cdot 4 = 12.905 \quad A$$

Проверка

$$\frac{U_{срин}}{I_{срин}} = 1.237 \quad \text{Ом}$$

$$R_{cp} := \frac{E_g}{E_u} = 1.237 \quad \text{Ом}$$

Мощность

Полная

$$U_{срин4} \cdot I_{срин4} = 176.596 \quad \text{Вт}$$

Активная

$$U_{срин4} \cdot I_{срин4} \cdot 0.7 = 123.617 \quad \text{Вт}$$

Реактивная

$$U_{срин4} \cdot I_{срин4} \cdot 0.3 = 52.979 \quad \text{Вт}$$