



# ПЯТАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Тема доклада: «Моделирование процесса балансировки шлифовальных кругов»

Магистрант группы ИАМО-01-18  
Бороденко Анастасия Владимировна.

Научный руководитель: Каширская Елизавета Натановна, к.т.н. доцент кафедры ПИ.

# Актуальность темы исследования



# Цель и задачи исследования

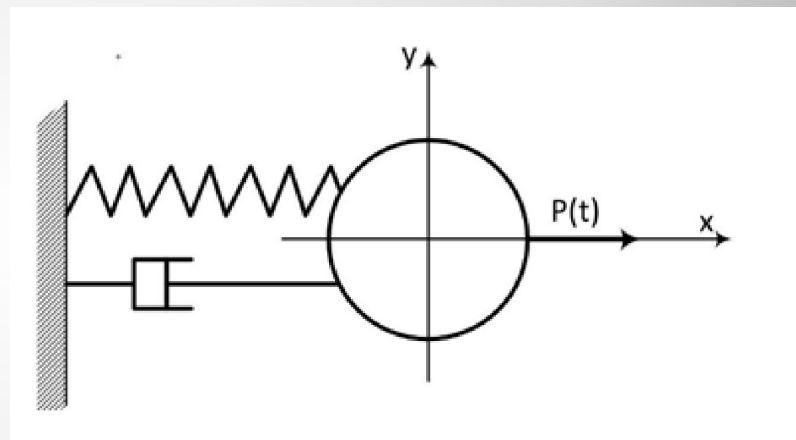
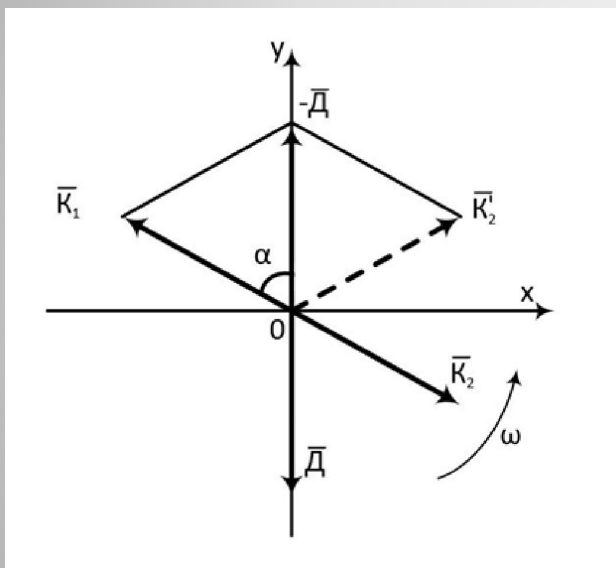
Цель:

- разработать цифровой двойник процесса балансировки шлифовального круга.

Задачи:

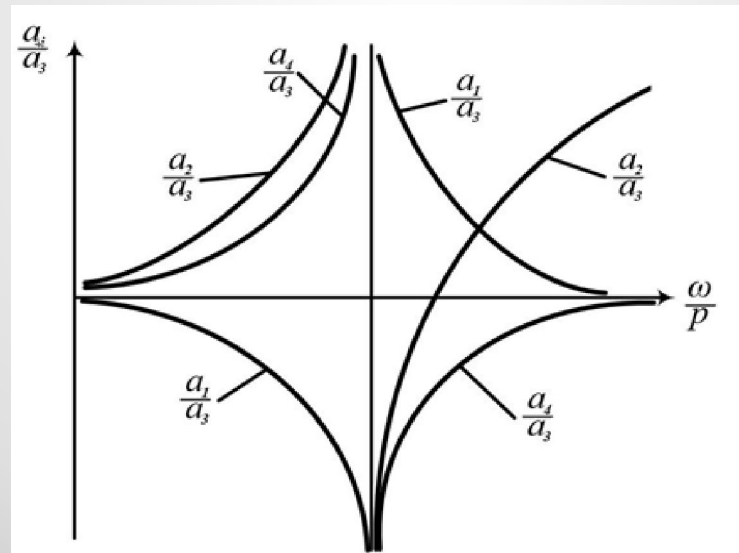
- определить причины возникновения вибрации при круглом шлифовании;
- изучить методы борьбы с ними для повышения точности обработанной детали;
- разработать модель (цифровой двойник) технологического процесса балансировки шлифовального круга.

# Математическая модель процесса балансировки



$$\ddot{x} + 2h\dot{x} + p^2x = \frac{2K_1}{m} \cos\left(\alpha + \frac{\omega t}{2}\right)$$

- $$\begin{aligned}
 x(t) &= \\
 &= a_1 e^{-ht} \cos \sqrt{p^2 - h^2} t + a_2 e^{-ht} \sin \sqrt{p^2 - h^2} t \\
 &+ a_3 \cos \left( \alpha + \frac{\omega t}{2} \right) + a_4 \sin \left( \alpha + \frac{\omega t}{2} \right)
 \end{aligned}$$



# Существующие системы балансировки шлифовальных кругов



# Цифровой двойник

ФИЗИЧЕСКИЙ АКТИВ



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ  
И МОДЕЛИРОВАНИИ  
ПРОЦЕССА

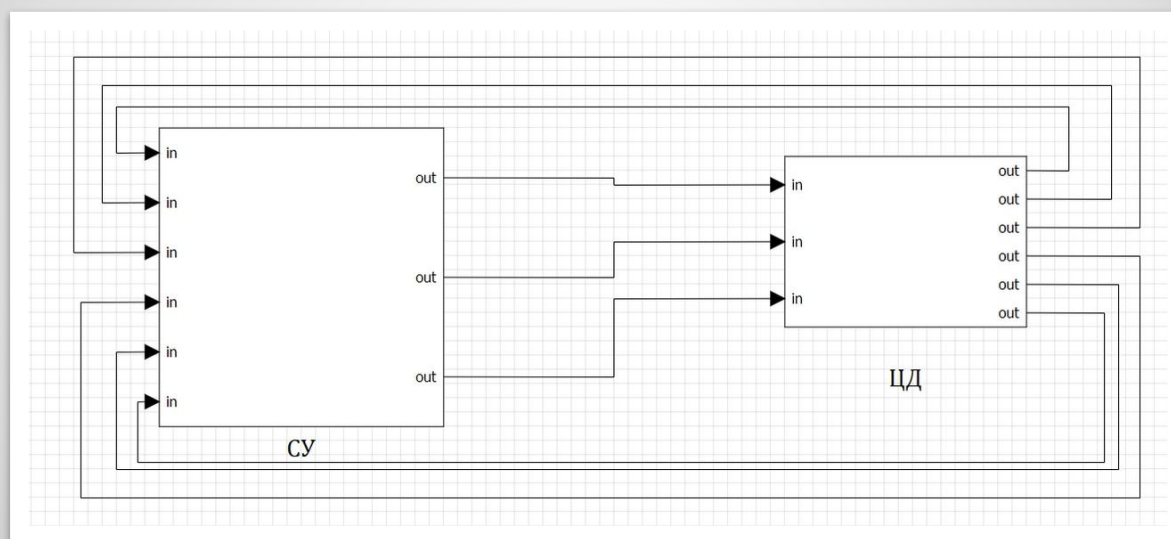
ИНЖЕНЕРНАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ ОБ  
ОБСЛУЖИВАНИИ

ИНФОРМАЦИЯ ОБ  
ОПЕРАЦИЯХ В РЕАЛЬНОМ  
ВРЕМЕНИ

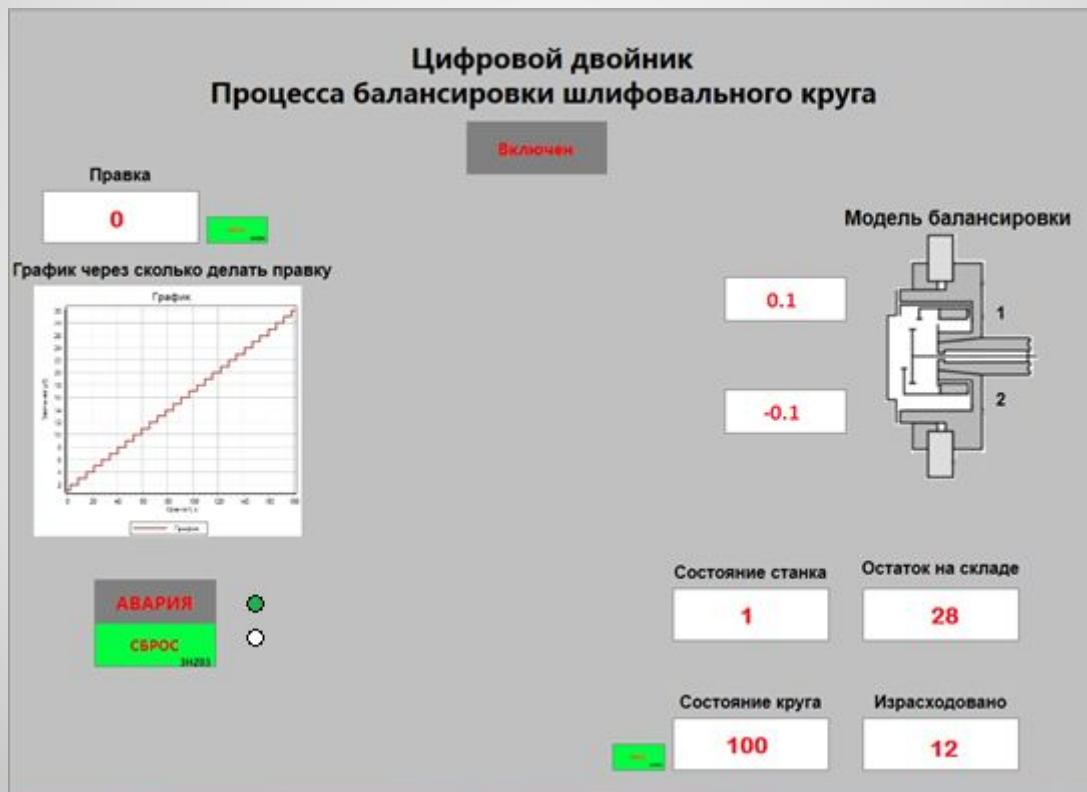


# Цифровой двойник процесса балансировки шлифовального круга





# Цифровой двойник процесса балансировки шлифовального круга



# Цифровой двойник процесса балансировки шлифовального круга

Редактор базы данных сигналов SDB

Редактор | Настройки | Состояние сети

№	Категории	№	Группы сигналов
0	Станок1	1	Круг1
1	Станок2	2	Круг2
2	Станок3	3	Круг3

Фильтр имени групп сигналов  
По умолчанию (\*)

Имя сигнала фильтрации

Поле сигнала фильтрации  
Значение

Фильтр категорий

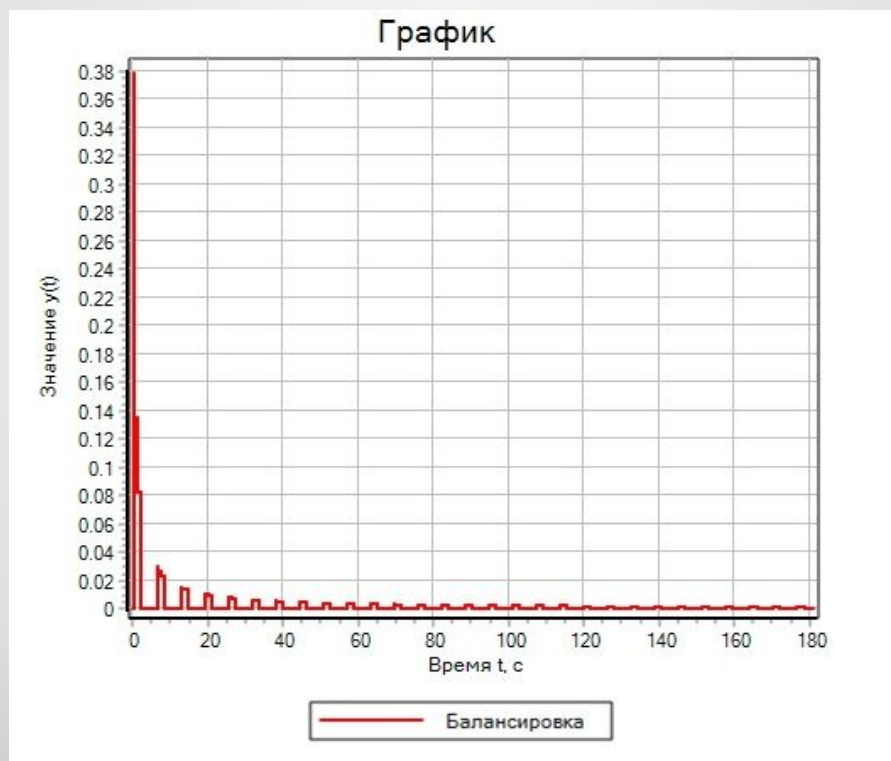
№	Имя	Название	Тип данных	Формула	Значение	С
1	RAZ	Размер круга в мм	Текст		150x16x32	г
2	C	Температура круга	Веществен...		0	г
3	B	Разбаланс	Веществен...		0	г
4	PR	Правка	Веществен...		30	г
5	V	Максимальная скорость круга	Веществен...		35	г
6	NE	Класс неуравновешенности	Веществен...		3	г
7	KT	Класс точности	Текст		Б	г
8	<b>IZ</b>	<b>Израсходовано кругов</b>	<b>Веществен</b>		<b>12</b>	г
9	<b>O</b>	<b>Осталось на складе</b>	<b>Веществен</b>		<b>10</b>	г

Глобальный фильтр

Объединить по Фильтр имени сигналов Фильтр названия сигналов  
И По умолчанию (\*) По умолчанию (\*)  Обновлять текущие значения

Справка Ок

# Цифровой двойник процесса балансировки шлифовального круга



**Спасибо за внимание!**