

Отчет о выполнении НИР

“Разработка алгоритмов определения динамических параметров в технологических процессах радиоизотопным методом”

$$\oint p dx = 2\pi\hbar(n+1/2)$$

$$\sum (2l+1)(S-1)P(\cos\vartheta)$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$$

Исполнитель:
Калашников Даниил,
студент группы М24-112
DEKalashnikov@mephi.ru

Научный руководитель:
Хромов А.В.,
к.ф.-м.н., с.н.с. МЛЭЯФ

Введение в предмет разработки

Описание продукта проекта

Линейка радиоизотопных приборов для технологического контроля производственных процессов, проходящих в жестких внешних условиях (высокая температура, агрессивная среда, высокое давление)

Отрасли реализации проекта

Черная металлургия

Нефтехимическая промышленность

Строительная отрасль

Целлюлозно-бумажная промышленность

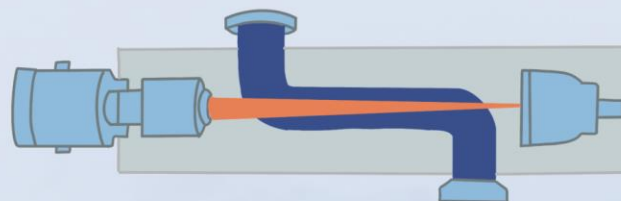


Схема работы радиоизотопного прибора на примере плотномера и измерителя уровня

Введение в предмет разработки

Пример технологического процесса

В производстве стали и чугуна особо важным является этап горячего проката, на котором определяются основные характеристики будущего продукта. Берет он начало с кристаллизаторов – специальных металлических емкостей, в которых расплав охлаждается до определенных температур, когда образуется внешняя “корочка”, которая удерживает его в дальнейшем на стане.

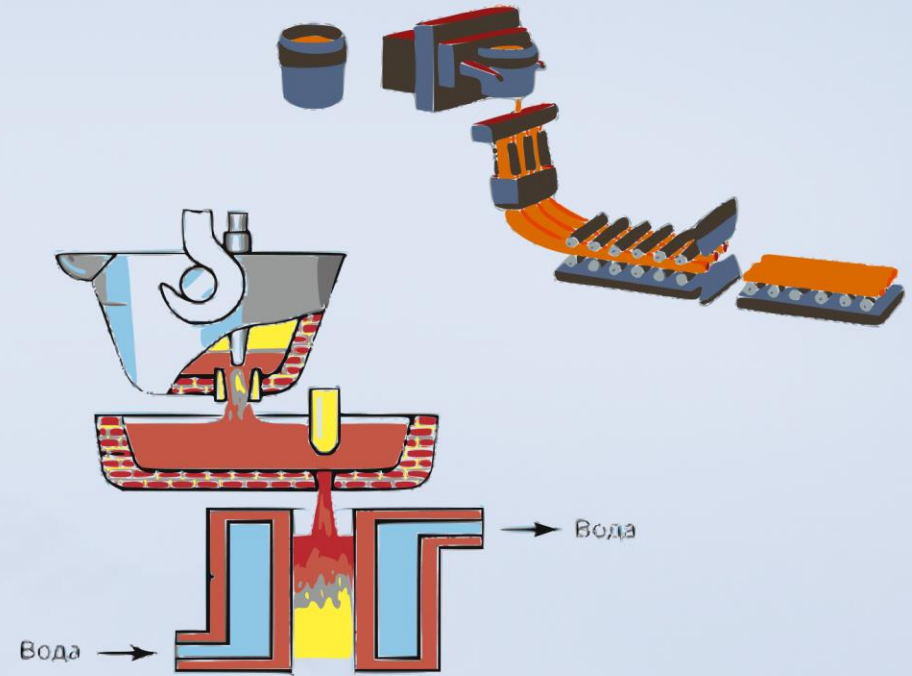


Схема ручья машины непрерывного литья заготовок и кристаллизатора

Цель и задачи работы

Цель работы

Создание системы сбора и анализа данных, получаемых с радиоизотопных приборов для Череповецкого металлургического комбината ПАО «Северсталь»

Задачи (на текущем этапе)

- разработка программного комплекса для управления блоком обработки информации;
- отладка прошивки блока детектирования и обеспечение корректного взаимодействия блока детектирования и блока обработки информации;
- проверка корректности работы термокомпенсации в блока детектирования.

$$\oint p dx = 2\pi\hbar(n+1/2)$$

$$\sum (2l+1)(S-1)P(\cos\vartheta)$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$$

Схема работы РИ приборов

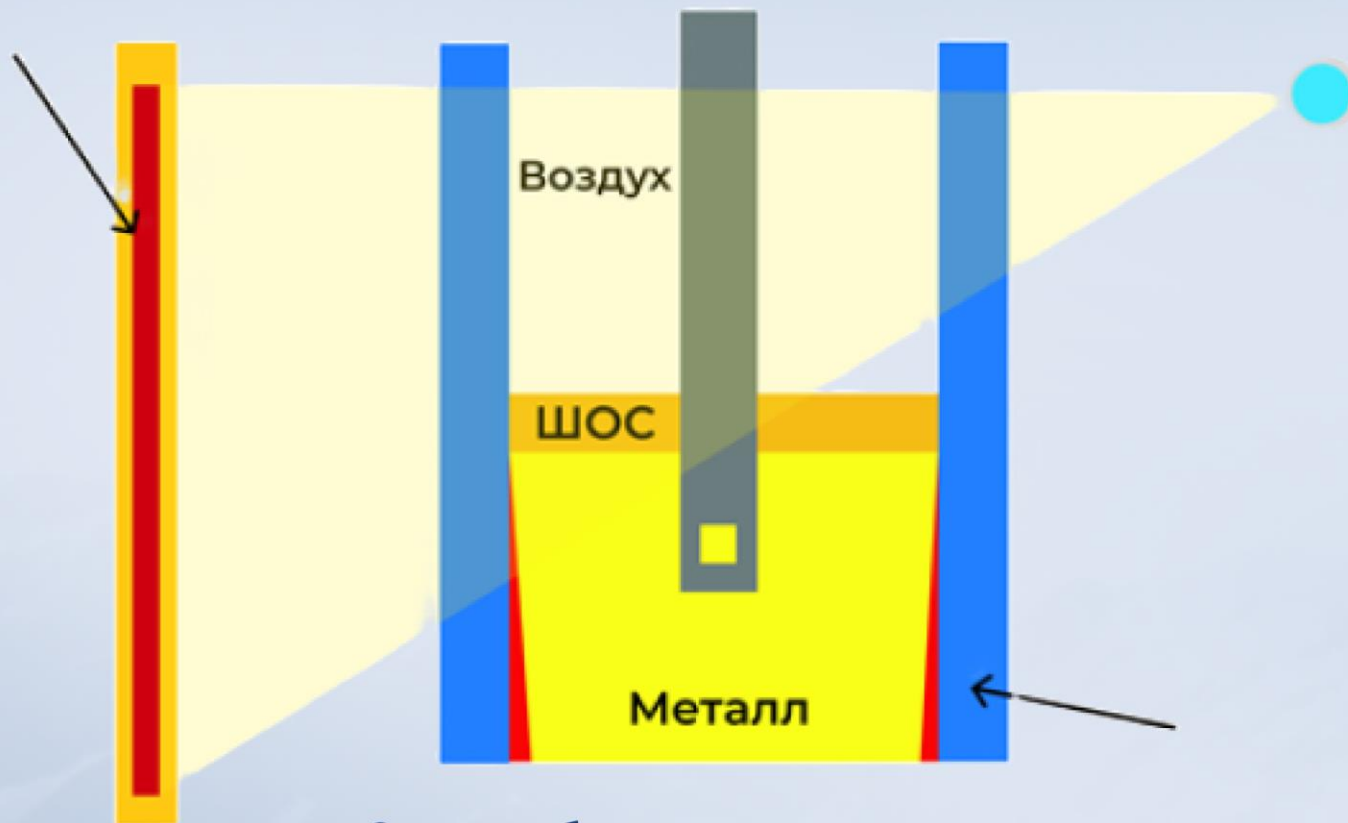


Схема работы уровнемера на кристаллизаторе МНЛЗ

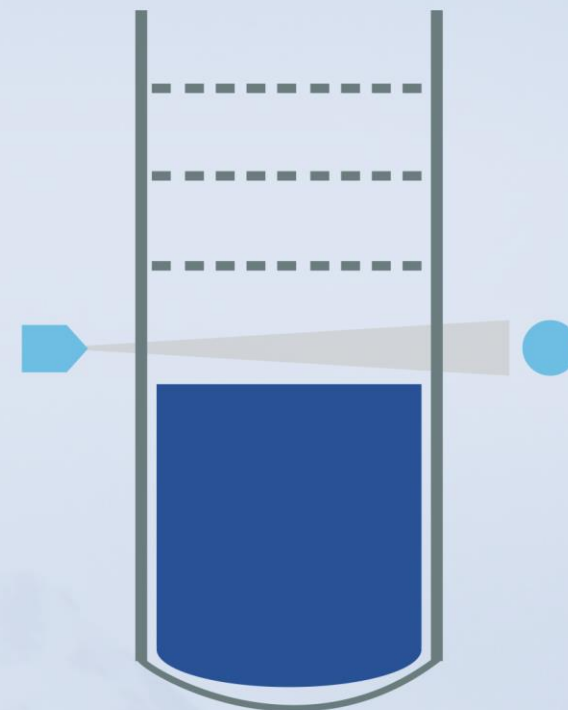
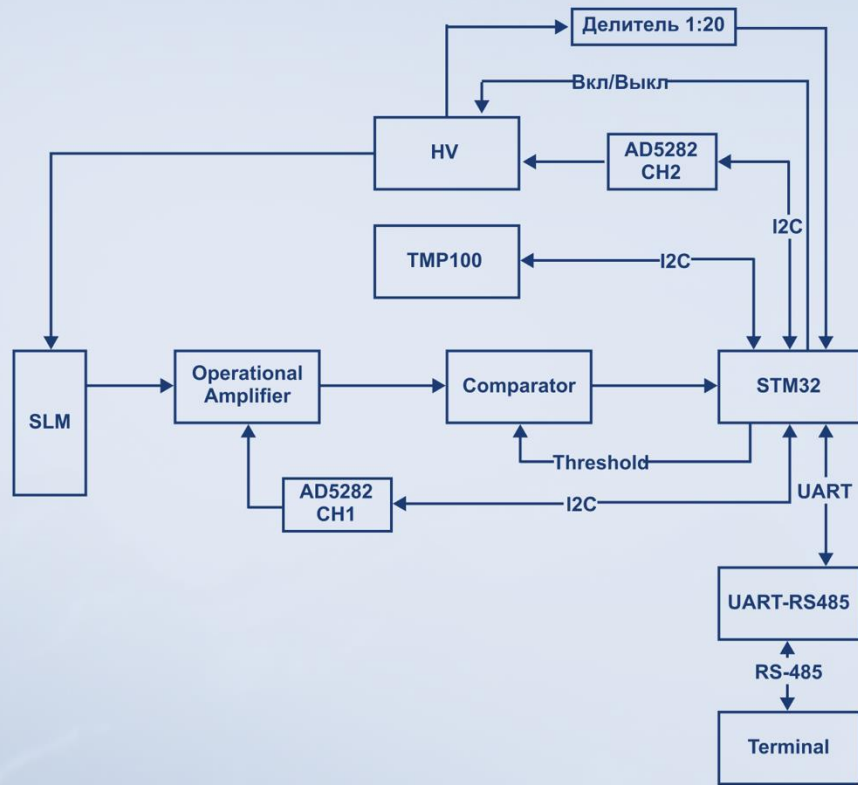
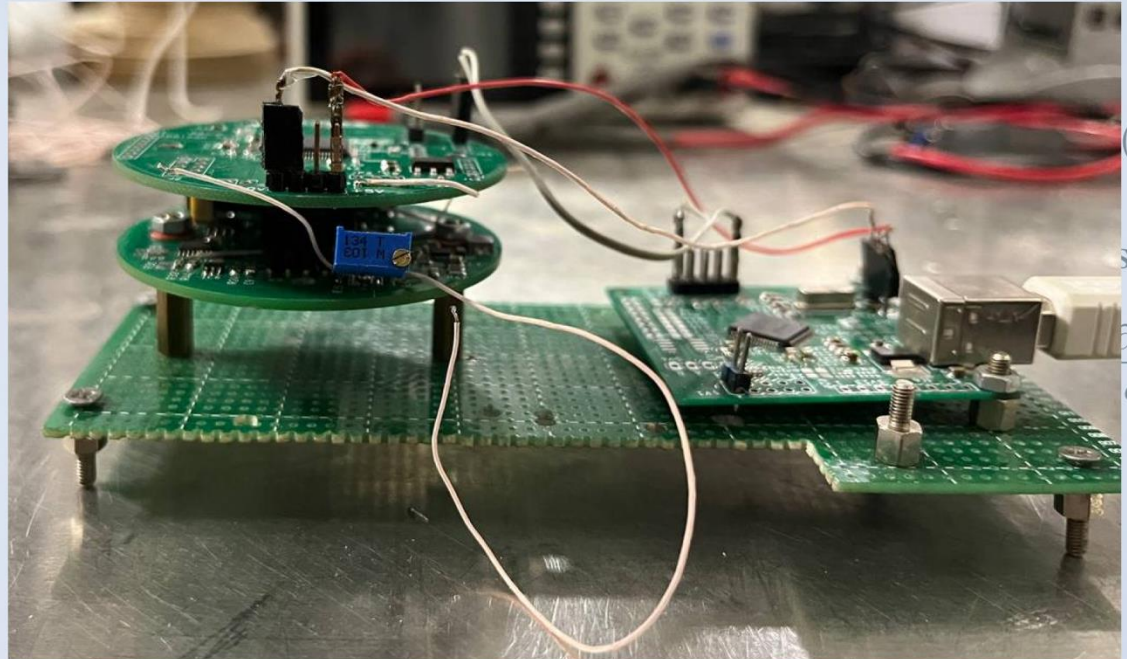


Схема работы гамма-реле (сигнализатора уровня)

Блок детектирования



Блок-схема электронной части БД



Фотография электронной части БД

Блок обработки информации



$(n+1/$
 $s \vartheta)$
 $\frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$

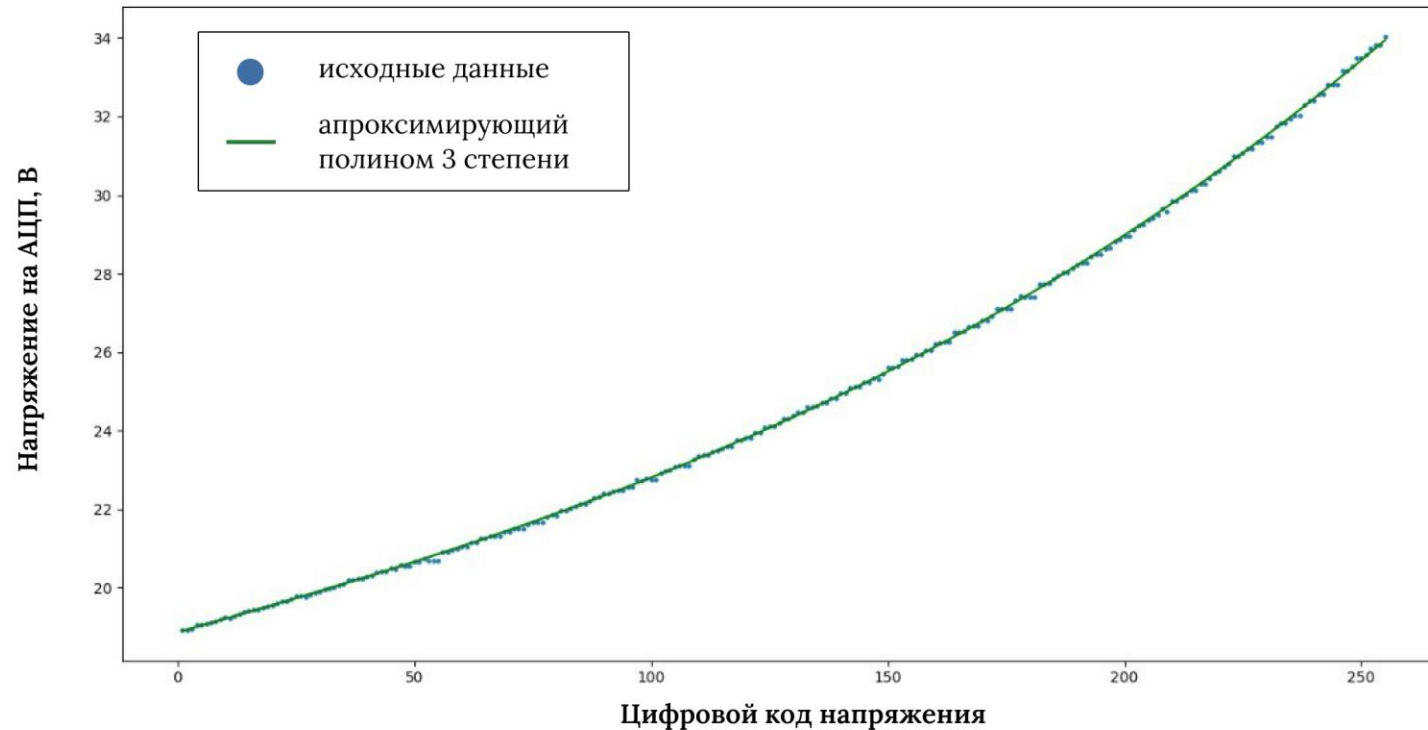
Программный комплекс БОИ



$$\oint p dx = 2\pi h(n+1/2)$$

Компенсация температурного хода

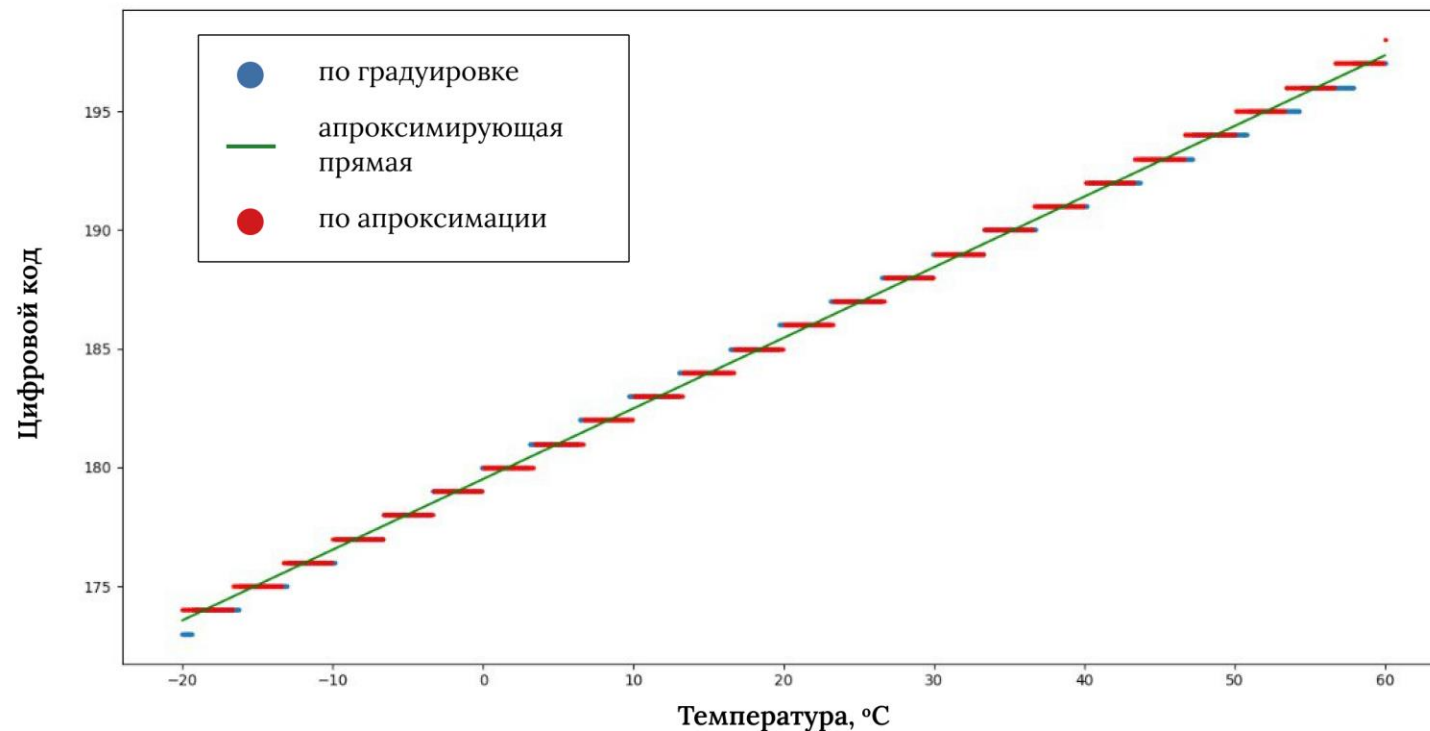
График зависимости напряжения с АЦП от установленного цифрового кода



$$\oint p dx = 2\pi h(n+1/$$
$$+ 1)(S - 1)P(\cos \vartheta)$$
$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$$

Компенсация температурного хода

График зависимости оптимального цифрового кода от температуры



$$K_D = 0.3 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$B_D = 173.5$$

В рамках текущего этапа работ выполнено следующее:

- проведен анализ внешних факторов, потенциально влияющих на работу БОИ; были приняты решения по использованию тех или иных комплектующих и программ;
- разработан программный комплекс, состоящий из интерфейса взаимодействия с микроконтроллером блока детектирования на языке программирования Python3 и пользовательского интерфейса на основе библиотеки Tkinter;
- по итогам анализа передаточных характеристик ЦАП и делителя напряжения в составе электронной схемы БД, определены оптимальные коэффициенты термокомпенсации. Возможность использования прибора с данными значениями была подтверждена в лабораторных условиях.

Разработка алгоритмов определения динамических параметров в технологических процессах радиоизотопным методом



Исполнитель:
Калашников Даниил,
студент группы М24-112
DEKalashnikov@mephi.ru

Научный руководитель:
Хромов А.В.,
к.ф.-м.н., с.н.с. МЛЭЯФ