

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Информационно-измерительная система определения охлаждающей способности закалочных сред

Руководитель проекта: *Цаплин С.В.*, к.ф. - м.н., руководитель научно-образовательного центра «Теплофизика и информационно-измерительные технологии».

Разработчики: вед. инж. *Болычев С.А.*, вед. инж. по радиоэлектронике *Шеманев Д.В.*, инж. конструктор *Ключник В.Н.* (лаборатория «Взаимодействия излучения с веществом»), вед. инж. *Мишагин Б.С.* (Поволжский Центр «Компьютерных измерительных технологий»).

Адрес: 443011, г. Самара, ул. Академика. Павлова, д.1,

Тел: (846) 334-54-36 Факс: (846) 334-54-17

E-mail: tsaplin@samsu.ru

Цель проекта

Разработка, изготовление опытного образца информационно-измерительной технологии (ИИС) для исследования, определения охлаждающей способности закалочных сред и контроля параметров закалочных сред, применяемых при термообработке деталей в соответствии с европейскими и американскими стандартами.

Перспектива развития проекта

Создание конкурентоспособного отечественного аналога прибора с высокоточными характеристиками измерения, пожарно- и травматически безопасного.

Продукт проекта

Опытный образец информационно-измерительной технологии (ИИС)

Решаемые задачи

- 1. Разработка опытного образца (ИИС) для исследования, определения охлаждающей способности закалочных сред в диапазоне 20–1200°C.**
- 2. Разработка механизма переноса датчика-зонда из печи в закалочную среду с системой контроля времени переноса (<2с.).**
- 3. Разработка системы контроля положения и перемещения измерительного датчика-зонда в закалочную среду с точностью 0.5мм.**
- 4. Разработка интерфейсной платы.**
- 5. Разработка системы передачи данных от датчика зонда в компьютер.**
- 6. Разработка методики и программно-методического обеспечения для определения охлаждающей способности закалочных сред.**
- 7. Изготовление опытного образца системы с комплектом эксплуатационно-технической документации.**

Качества применяемого датчика и электроника
Программное обеспечение и методика обработки данных



Задача повышения качества закалки:

Повышение точности измерения параметров закалочной среды
Постоянная работоспособность измерительного оборудования



Доступность услуг по ремонту и обслуживанию оборудования
Доступность запчастей

Научно - техническая новизна проекта

1. Применение высокоточного датчика (разработана уникальная методика калибровки промышленных датчиков)
2. Механизация манипуляций по перемещению датчика (статистическая повторяемость, пожаро- и травмо-безопасность)
3. Термостабилизация закалочной среды во время проведения измерений
4. Уникальная методика обработки данных
5. Собственное программное обеспечение

По своим характеристикам система превосходит отечественные и зарубежные аналоги

Основные характеристики системы:

1. Высокая точность измерения температуры (диапазон 20-1200°C, точность $\pm 1^\circ\text{C}$);
2. Механический манипулятор обеспечивает перенос датчика зонда из печи в закалочную среду (< 2 секунд) и положения датчика зонда (с точностью 0,5 мм);
3. Устройство перемешивания закалочной среды обеспечивает скорость до 2000об/мин;
4. Передачи информации от датчика зонда к компьютеру осуществляется по кабелю в реальном времени;
5. Программное обеспечение проводит обработку результатов в табличном и графическом виде;
6. Методика проведения измерения определения охлаждающей способности закалочной среды разработана в соответствии с европейскими (ISO9001, ISO9950) и американскими (ASTM D6200-01, ASTM D6482-01) стандартами.

Продукты и рынки

В настоящее время на международном рынке представлены приборы для определения свойств закалочных сред, соответствующие стандартам ISO 9001, 9950 (Швеция), ASTM D6200-01, ASTM D6482-01 (США), JISK 2242 (Япония), AFNOR NFT-60778 (Франция), ZBE 45003-88 (Китай)

Предприятия-потребители ИИС: автомобилестроение, производство ж/д транспорта, авиастроение, атомная промышленность, нефтепереработка, производство технологического оборудования и инструментов, разработчики закалочных сред.

Конкурентная ситуация

Преимущества по сравнению с аналогами

	Предлагаемый опытный образец СамГУ	IVF SmartQuench, (Швеция)	«Компатон», ЗАО НПО «ПромЭкология» (г. Омск)
Диапазон температур, °С	20 – 1200	20 – 850	0 – 1000
Точность измерения температуры, °С	1	2.5	25
Печь	трубчатая	трубчатая	трубчатая
Термостат	есть	нет	нет
Перемешивающее устройство	есть	есть	нет
Механизм перемещения датчика	есть	нет	нет
Способ передачи информации	по кабелю	по радиоканалу	нет
Стандарт	ISO, ASTM	ISO, ASTM	нет

Команда

Сотрудники научно-образовательного центра «Теплофизика и информационно–измерительные технологии».

(Состав НОЦ: лаборатории СамГУ – «Аэрогидромеханики и теплофизики», «Взаимодействие излучения с веществом», «Учебный центр компьютерных измерительных технологий», ГНП РКЦ «ЦСКБ-ПРОГРЕСС», Самарский филиал ФИАН).

Опыт работы в данной области – более 10 лет

Планируемые денежные потоки

(на дальнейшую перспективу развития проекта)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Общие затраты проекта	тыс. руб.	1 778
Затраты на последующее развертывание производства	тыс. руб.	6 240
Плановый ежегодный объем реализации продукции	ед.	10
Предполагаемая розничная цена ИИС	тыс. руб.	586
План сдачи оборудования в аренду	ед.	16
Предполагаемая стоимость сдачи обор. в аренду	тыс. руб.	58,6
План оказания услуг по анализу закалочных сред	ед.	28
Предполагаемая стоимость услуги анализа зак. среды	тыс. руб.	6,2
Доходы от продаж, с НДС	тыс. руб.	6 971,2
Выручка (доходы от продаж без НДС)	тыс. руб.	5 907,8
Себестоимость ед. продукции	тыс. руб.	370,5
Валовая прибыль	тыс. руб.	2 895,7
Чистая прибыль	тыс. руб.	2 316,6

Экономическая эффективность

(на дальнейшую перспективу развития проекта)

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Экономическая эффективность		
Срок окупаемости	лет	2,8
Срок возврата инвестиций (выход инвестора)	лет	5
NPV при ставке 16%	тыс. руб.	1 897,5
IRR	%	51,9
Бюджетная эффективность		
Налоги и отчисления во внебюджетные фонды	тыс. руб. в год	2 077,4
Отдача на рубль бюджетных средств	руб./руб.	1,3
Срок окупаемости бюджетных средств	лет	3,9
Число созданных рабочих мест	ед.	6

Заключение

Основные характеристики опытного образца прибора

Высокая точность измерения температуры в интервале $(20\div 1300)\pm 1^\circ\text{C}$.

Разработана уникальная методика определения охлаждающей способности закалочных сред, коэффициента теплообмена. Применение позволит осуществить замену зарубежного аналога прибора на отечественный прибор с высокоточными характеристиками и пожарными, травматическими безопасными условиями эксплуатации персонала при работе с высокотемпературными нагретыми телами жидкими средами. Система может быть использована для оснащения термических цехов и научно-исследовательских лабораторий, в том числе производителей закалочных сред, выпускаемых в соответствии с международными стандартами ISO, ASTM.