

УДК 681.2-52

## **Алгоритм автоматизации измерения на калориметре ИТ-λ-400**

**Проскурин Д.В.**

**Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кораблев В.А.**

Университет ИТМО

darkkmonk@vk.com

### **Введение.**

Современное материаловедение и теплофизика достаточно требовательны к точности определения теплофизических свойств веществ. Одним из приборов, предназначенных для подобных измерений, является ИТ-λ-400. Однако в своей заводской комплектации данный прибор требует ручного управления и регистрации данных. Это, в свою очередь, увеличивает временные затраты на эксперимент, а также увеличивает погрешность, связанную с человеческим фактором. Особенно сильно погрешность растет, когда эксперимент требует большого массива показаний.

В связи с этим, актуальна задача автоматизации измерительного процесса. Внедрение автоматизированного алгоритма позволит минимизировать влияние человека на ход эксперимента, повысить воспроизводимость результатов, а также сократить время между измерениями и получением итоговых данных.

Поэтому доклад посвящен разработке алгоритма, позволяющего минимизировать деятельность человека в управлении ИТ-λ-400. Для того, чтобы достичь такого результата, необходимо проанализировать выходные сигналы калориметра, а затем создать управляющее воздействие, способное снимать данные сигналы.

### **Основная часть.**

Калориметр ИТ-λ-400 предназначен для измерения теплопроводности твердых материалов методом монотонного нагрева в диапазоне температур от -100 до +400 °С. Принцип действия основан на создании теплового потока через исследуемый образец и измерении перепада температур на нем. Блок питания и регулирования обеспечивает нагрев ядра измерительной ячейки и автоматическое регулирование температуры. Скорость разогрева определяется величиной начального напряжения на нагревателе и скоростью его изменения. Обе величины строго фиксированы. Источником регулируемого напряжения служит лабораторный автотрансформатор [1].

В штатной конфигурации прибор требует ручного управления. Экспериментатор вручную фиксирует показания термопар по микровольтметру. Затем, используя снятые показания, проводится расчет теплопроводности. Такая методика несет в себе несколько недостатков. Во-первых, невозможно проводить длительные измерения без присутствия оператора. Во-вторых, растет погрешность измерений. В-третьих, затруднительно делать частные измерения, что также увеличивает погрешность.

Предполагаемый алгоритм автоматизации будет реализовывать на базе компьютера, подключаемого к блоку измерения и регулирования. Сбор данных будет осуществляться посредством циклического опроса термопар с определенной частотой. Сигналы с термопар преобразуются в цифровые, формируется массив данных [2]. В перспективе возможно создание программы, которая обрабатывает этот массив и вычисляет теплопроводность.

Такой алгоритм позволит автоматизировать цикл измерения; повысить точность за счет более частого опроса термодатчиков; исключить необходимость присутствия экспериментатора у установки. Также в перспективе можно будет получать температурную зависимость теплопроводности непосредственно по окончании эксперимента.

### **Выводы.**

В представленном докладе решена задача разработки алгоритмов автоматизации измерения для калориметра ИТ-λ-400. В результате исследования получены следующие результаты:

- Оптимизировано время работы на калориметре
- Выявлены параметры, подлежащие автоматическому контролю
- Разработаны методические рекомендации по логике сбора данных и автоматическому расчету теплопроводности

Таким образом, в результате применения методических рекомендаций, разобранных в докладе, появляется возможность проведения более длительных и точных измерений на калориметре.

### **Список используемых источников.**

1. Волков Д.П., Кораблев В.А., Заричняк Ю.П. Приборы и методы для измерения теплофизических свойств веществ. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2006. - 66 с.
2. Гайсин Э.М., Шарафеев А.А. Теплотехника. Методические указания к лабораторным работам. - Уфа: БГАУ, 2012. - 41 с.