

Существует аналогичный метод, основанный на переходных процессах и разработанный фирмой MicRed. В основе этого метода также лежит измерение временной зависимости теплового импеданса прибора (рассчитанного из изменения его прямого смещения) и построение кумулятивной и дифференциальной структурных функций (зависимостей теплоемкости и производной от нее от теплового сопротивления по структуре, соответственно). Зависимость релаксации динамического теплового импеданса представляет спектр постоянных времени, соответствующих элементам структуры приборов, по которым распространяется тепловой поток. Структурные функции такой зависимости рассчитываются посредством алгоритма деконволюции спектра постоянной времени в частотную область с фильтрацией на основе алгоритма Ферми-Дирака (стандарт JESD51-140). Затем из их анализа определяется эквивалентная электротепловая модель прибора в рамках схемы Кауера. Данный метод основан на сложных многоступенчатых преобразованиях, что приводит к накоплению систематических ошибок и, как следствие, потере точности.

Разработанный в БНТУ метод обладает рядом преимуществ перед другими методами измерения тепловых характеристик приборов, в частности стационарных, а также MicRed:

- является неразрушающим, а также экспрессным (быстрым);
- является более точным;
- позволяет определить внутреннее (зависящее от путей прохождения теплового потока по элементам прибора) и внешнее тепловое сопротивление приборов (переход–внешняя среда);
- позволяет оценить сечение теплового потока в разных слоях устройства и внешнего теплопровода;
- использование больших импульсных токов, близких к предельно допустимым, позволяет выявлять ненадежные приборы, т.е., например, обнаружить области шнурования тока;
- метод также позволяет на основе разности температурных зависимостей определить эволюцию малых изменений тепловых параметров при термоиспытаниях.

УДК 531.756

### ИЗМЕРЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПИКНОМЕТРА

Студенты гр. 11305122 Лужинская А. И., Грибкова В. К., Новикова М. В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Романчук В. М.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Цель данной работы – разработать методику расчета неопределенности измерений с помощью пикнометра. Плотность является одним из основных показателей, с помощью которого определяют качество жидких веществ на предприятиях самых разных отраслей промышленности. Пикнометрический метод используется в нефтегазовой промышленности, в пищевой промышленности, в электрохимии, в химической промышленности, в фармацевтике [1]. Определение плотности жидкостей пикнометром основано на измерении отношения массы определенного объема исследуемого вещества к массе дистиллированной воды, взятой в таком же объеме. Формула для расчета относительной плотности имеет вид:

$$d = \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1}, \quad (1)$$

где  $d$  – относительная плотность;  $m_1$  – масса пикнометра;  $m_2$  – масса пикнометра с водой;  $m_3$  – масса пикнометра с жидкостью.

Для вычисления неопределенности измерений относительной плотности с помощью пикнометра воспользуемся формулой [2]:

$$u_d = \sqrt{\left(\frac{dd}{dm_3}\right)^2 u_{m_3}^2 + \left(\frac{dd}{dm_2}\right)^2 u_{m_2}^2 + \left(\frac{dd}{dm_1}\right)^2 u_{m_1}^2}. \quad (2)$$

Чистый сухой пикнометр взвешивают на аналитических весах. Затем заполняют его дистиллированной водой немного выше метки, закрывают пробкой и помещают в термостат. После 20-минутной выдержки в термостате при температуре  $20 \pm 0,1$  с уровень воды в

пикнометре быстро доводят до метки, отбирая излишек воды пипеткой, капилляром или свернутой полоской чистой не волокнистой фильтровальной бумаги. Пикнометр снова закрывают пробкой, термостатируют еще 10 мин, проверяют соответствие уровня жидкости метке, протирают снаружи досуха чистой мягкой тканью или фильтровальной бумагой и оставляют на 10 мин за стеклом коробки аналитических весов, а затем снова взвешивают. После этого пикнометр освобождают от воды, затем удаляют остатки эфира продуванием воздуха, заполняют пикнометр испытуемой жидкостью и проводят те же операции, что и с дистиллированной водой. Измерим относительную плотность этилового спирта. Все результаты измерений представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет неопределенности

$X_i$	$x_i$	$0,5 R_i$	$k$	$u(X_i)$	$c_i$	$u_i(Y)$
$m_1$	4,85	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2	$5 \cdot 10^{-3}$	-0,103533	$-5,18 \cdot 10^{-4}$
$m_2$	6,84	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2	$5 \cdot 10^{-3}$	-0,398980	$-1,99 \cdot 10^{-3}$
$m_3$	6,43	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2	$5 \cdot 10^{-3}$	0,502512	$2,51 \cdot 10^{-3}$
$d$	0,79397	–	–	–	–	0,003245

$$U(d) = 2u(d) = 0,00649 = 0,007, d = 0,794 \pm 0,007$$

### Литература

1. Плакс, Д. П. Петрофизика: практикум для студентов специальности 1-51 02 01 «Разработка месторождений полезных ископаемых» / Д. П. Плакс. – Минск: БНТУ, 2021. – 84 с.
2. Arendarski J. Niepewność pomiarów. – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003.

УДК 004.056.5

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В DLP-СИСТЕМАХ

Студент гр. ИУ8-122 Мартиросян В. В.

Кандидат техн. наук, доцент Медведев Н. В.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия

DLP расшифровывается как «Предотвращение потери данных». Это набор инструментов и технологий, которые помогают организациям предотвратить потерю, кражу или неправомерное использование конфиденциальных данных путем мониторинга и контроля доступа к конфиденциальной информации и шифрования данных для предотвращения несанкционированного доступа [1].

Некоторые популярные решения для предотвращения потери данных могут различаться по функциям, цене и уровню сложности, поэтому важно исследовать и сравнивать варианты, чтобы найти лучшее решение для конкретных потребностей вашей организации.

**Основные способы контроля трафика по DLP.** Решения для предотвращения потери данных (DLP) обычно контролируют сетевой трафик несколькими способами, в том числе:

Проверка содержимого. Решение DLP сканирует весь входящий и исходящий сетевой трафик для выявления конфиденциальных данных, таких как номера кредитных карт, номера социального страхования и конфиденциальные документы.

Блокировка на основе правил. На основе predefined правил решение DLP может автоматически блокировать или разрешать определенные типы трафика в зависимости от их содержимого. Например, он может блокировать отправку электронных писем, содержащих конфиденциальную информацию, за пределы организации.

Шифрование: решения DLP могут шифровать конфиденциальные данные при передаче, чтобы предотвратить несанкционированный доступ, даже если данные перехвачены.

Аутентификация и контроль доступа. Решения DLP могут применять политики аутентификации и контроля доступа, чтобы предотвратить доступ неавторизованных пользователей к конфиденциальным данным.

Отчетность и аудит. Решения DLP создают отчеты и журналы, в которых отображается весь заблокированный или разрешенный трафик, обеспечивая прозрачность использования