

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МАТЕРИАЛА МЕТОДОМ ПЛАСТИНЫ

С.Е. Гердт

Томский политехнический университет
ЭНИН, АТЭС, группа 5032

Методы, в которых используется одномерный тепловой поток, привлекают простотой расчетной формулы для бесконечного плоского слоя и наглядностью с физической точки зрения, так как сущность их является в какой-то мере отражением самого определения коэффициента теплопроводности. Чаще всего рассматриваются исследуемые образцы в виде пластины конечных размеров или цилиндрического столбика. В обоих случаях требуется тепловая изоляция боковых поверхностей для предотвращения искажения одномерности теплового потока. При использовании пластины последнее требование выражено менее жестко, так как соответствующим выбором соотношения геометрических размеров легче добиться одномерного распределения температуры, если не по всему образцу, то хотя бы в его центральной части. В этом случае периферийные участки образца выполняют роль вспомогательной теплоизоляции.

Измерения теплопроводности плохих проводников тепла в работе проводятся на приборе с одним плоским образцом в виде круглого диска. Исследуемый образец располагается горизонтально на керамической плите, внутри которой находятся центральный, основной и компенсационный нагреватели. Снизу исследуемый образец прижимается плоским теплосъемником, охлаждаемый проточной водой. При установившемся стационарном тепловом режиме измерения сводятся к определению тепловой мощности основного спирального электрического нагревателя $Q=IV$ Вт и температуры на «горячей» и «холодной» сторонах образца (T_1 и T_2) с помощью термопар. Расстояние между термопарами и их расчетную площадь определяют до начала эксперимента, а полученный по формуле коэффициент теплопроводности относят к температуре $T_{ср}=0.5(T_1+T_2)$. Специально установленные термопары контролируют возможные вредные утечки тепла в различных местах сборки. Рассмотренную установку можно применять для определения коэффициента теплопроводности строительных кирпичей и различных теплоизоляционных материалов с погрешностью измерения не менее 5%. Максимальные рабочие температуры в воздушной среде составляют примерно 1000 кельвин. Большие размеры исследуемых образцов и значительное время достижения стационарного режима (4-5 часов) ограничивают использование этой установки. Достижение одномерного теплового потока требует определенных усилий. Для уменьшения бокового теплоотвода нагревательный элемент выбирают не толще 0.3 мм и предусматривают тепловую защиту токоподводящих контактов нагревателя.

При выборе геометрических размеров исследуемых образцов с низкой теплопроводностью необходимо выполнять условие $\delta \leq (1/7 \dots 1/10) D$, где D – диаметр круглой пластины (или сторона квадрата), обеспечивающее одномерность температурного поля. Для устранения тепловых потерь с боковых по-

верхностей образца используют тепловую изоляцию или охранные электрические нагреватели.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Данилин, Б.С. Основы конструирования вакуумных систем / Б. С. Данилин, В. Е. Минайчев.— Москва: Энергия, 1971. — 392 с.
2. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника: учебник для вузов / Л.Н. Розанов. — Москва: Высшая школа, 1990. — 320 с.
3. Чиркин, В.С. Теплопроводность промышленных материалов / В.С. Чиркин. — Москва: МАШГИЗ, 1962.—247 с.
4. Пипко, А.И. Основы вакуумной техники / А.И. Пипко. — Москва: Энергоиздат, 1981 — 432 с.

Научный руководитель: Раков Ю.Я., к.т.н., доцент каф. АТЭС ЭНИН ТПУ.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ АВТОМАТИКИ РАЗГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ ЛИНИЙ НА ОСНОВЕ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ RTDS

М.О. Терентьев

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Данная работа посвящена проблемам статической устойчивости в энергосистеме, а именно – выявлению аварийной перегрузки сечения.

Развивающиеся технологии в энергетике сегодня позволяют с высокой точностью измерять взаимные углы векторов между узлами системы в реальном времени, что позволяет оценить перетоки мощности, опасные сечения и динамически отслеживать режим. Ранее сравнить векторы по концам линии было затруднительно, и это делалось по данным одного конца линии, с использованием физической модели (моделирование удалённого напряжения). Относительно новая для России система мониторинга переходных режимов (СМНР) и её устройства синхронизированных векторных измерений (УСВИ) в этом смысле предоставляют новые возможности по сбору векторных данных. Ключевым преимуществом данной системы является синхронизация по времени (с помощью GPS или ГЛОНАСС) и возможность определения взаимных углов между векторами электрических параметров в разных, сколь угодно удалённых точках энергосистемы. Так как система только начинает развиваться в ОЭС РФ, то актуальной задачей становится исследование и применение этих перспектив. [1]

Автоматика разгрузки при перегрузке по мощности (АРПМ) предназначена для разгрузки при возникновении статической перегрузки контролируемой связи или группы связей, входящих в сечение. При этом основными требованиями к ней являются: срабатывание при резком и медленном нарастании перето-