

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Институт электронных и информационных систем

Кафедра проектирования и технологии радиоаппаратуры

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕПЛОВЫХ ТРУБ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ
СТУДЕНТ ГРУППЫ 5021:
ФИЛИПЧЕНКО Н.В.

Тепловая труба - испарительно-конденсационное герметичное устройство с использованием капиллярных сил, служащее для передачи тепла и работающее по замкнутому циклу.

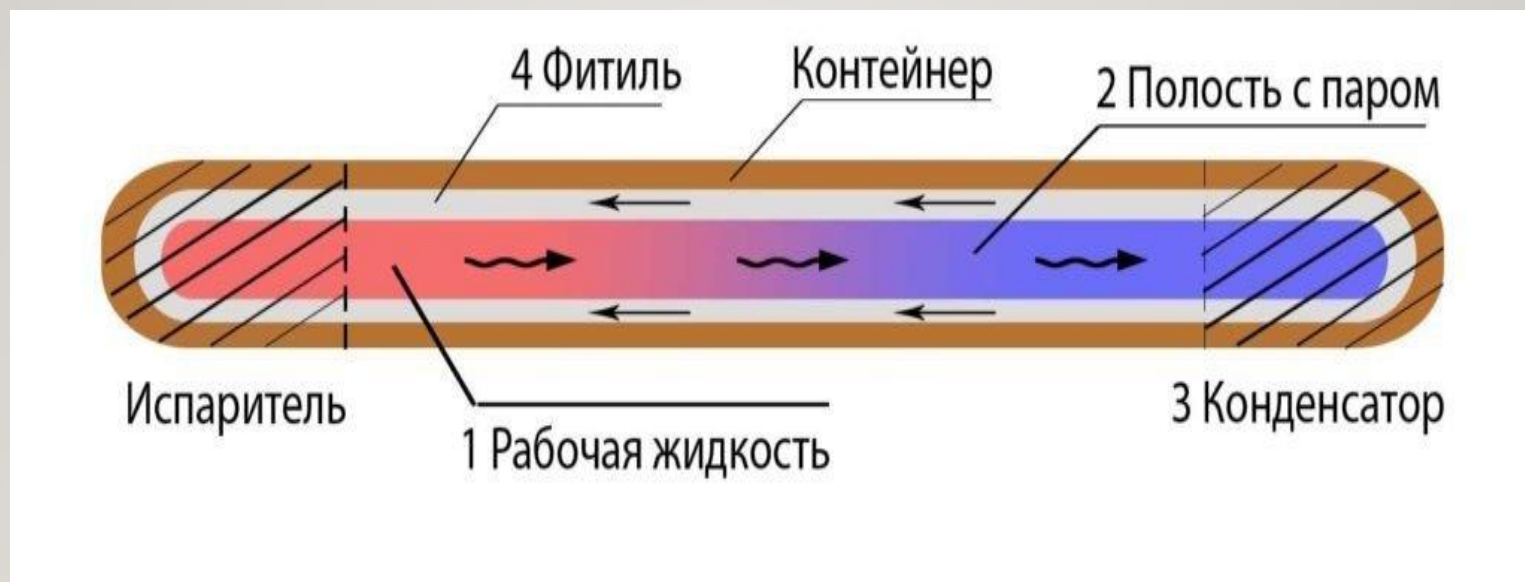
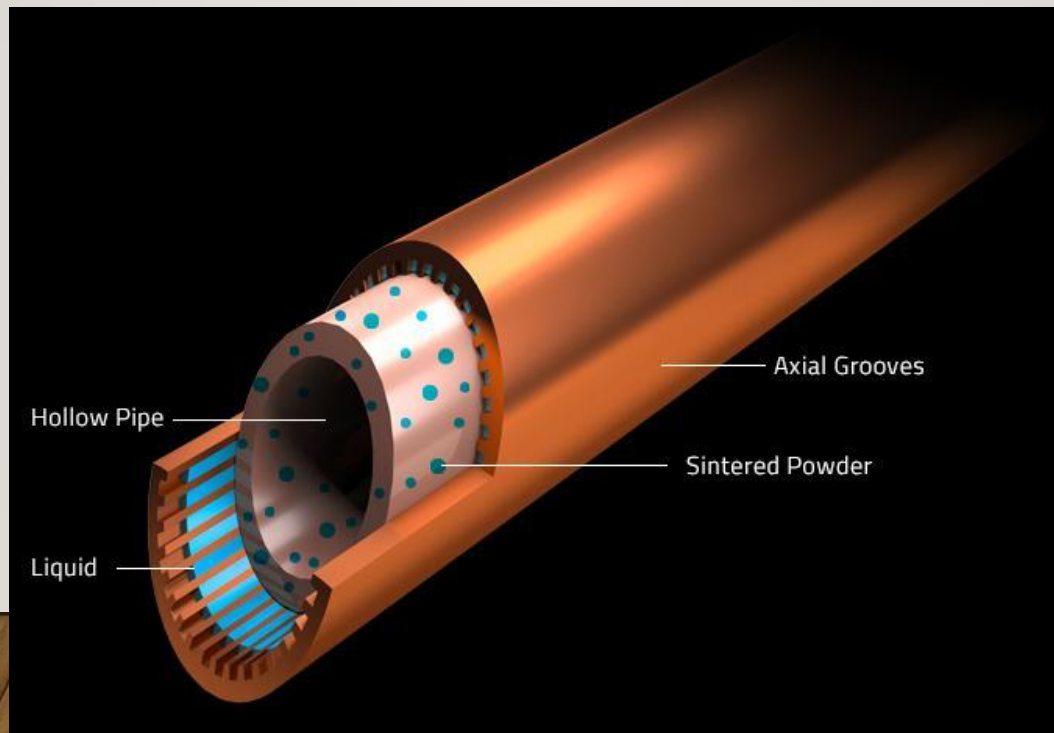


Рисунок 1 – Схема тепловой трубы базовой конструкции

Актуальность темы:

Контроль качества тепловой трубы является немаловажным аспектом при её производстве, так как во время её использования в устройстве, ТТ должны обеспечивать нормальный тепловой режим.



ЗАДАЧИ РАБОТЫ СОСТОЯЛИ В СЛЕДУЮЩЕМ:

- ➔ Произвести компьютерное моделирование тепловых труб для набора статистических данных при помощи пакета «Elcut».
- ➔ Провести расчёт информативности выбранных параметров контроля качества ТТ, а так же проанализировать их информативность с течением времени.
- ➔ Сделать соответствующие выводы

Объекты исследования:

Прямоугольные тепловые трубы с различными теплоносителями.

Длина труб – 500 мм.

Материал трубы – алюминиевый сплав АД31

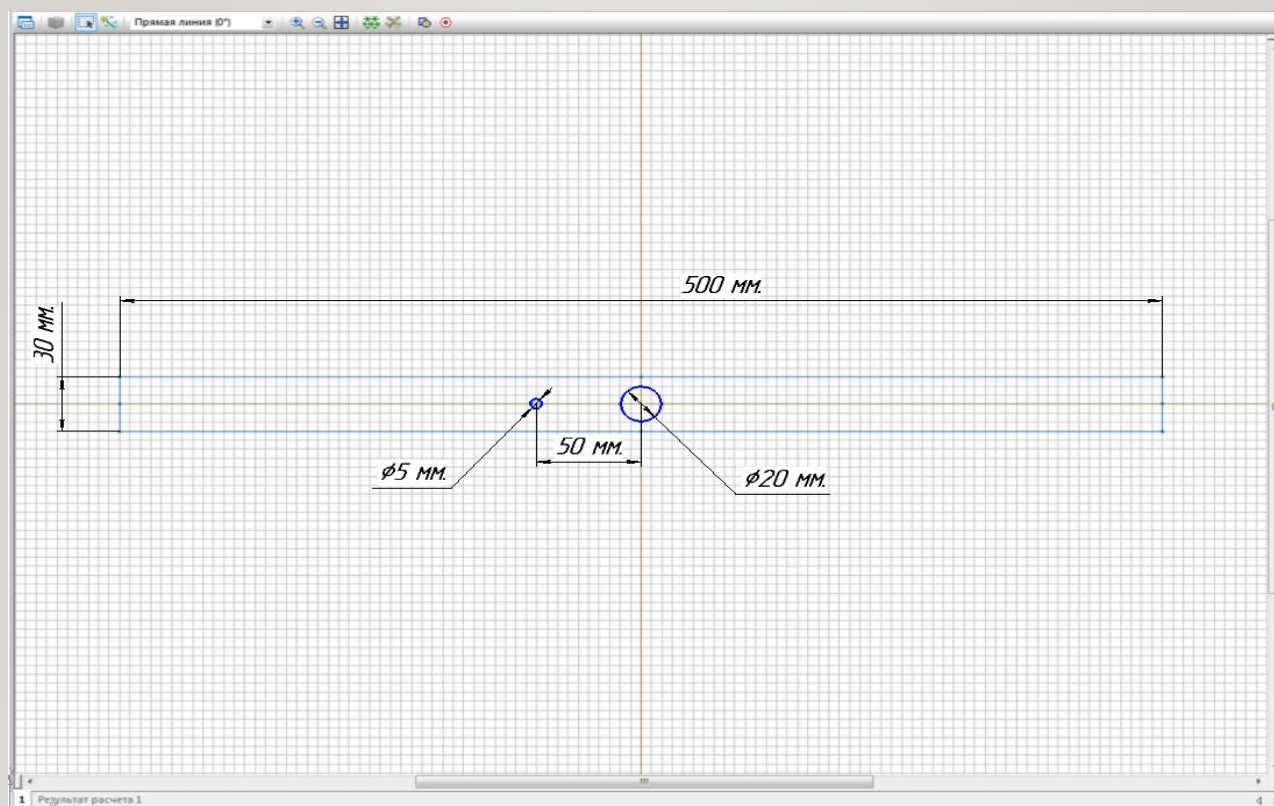


Рисунок 2 – Двумерная модель тепловой трубы в «ELCUT»

Схема реализации метода контроля качества профильной тепловой трубы:

- 1 – Тепловая труба
- 2 – Метка
- 3 – Источник тепла
- 4 – Тепловизор
- 5 – Канал связи
- 6 – ПК с программным обеспечением.

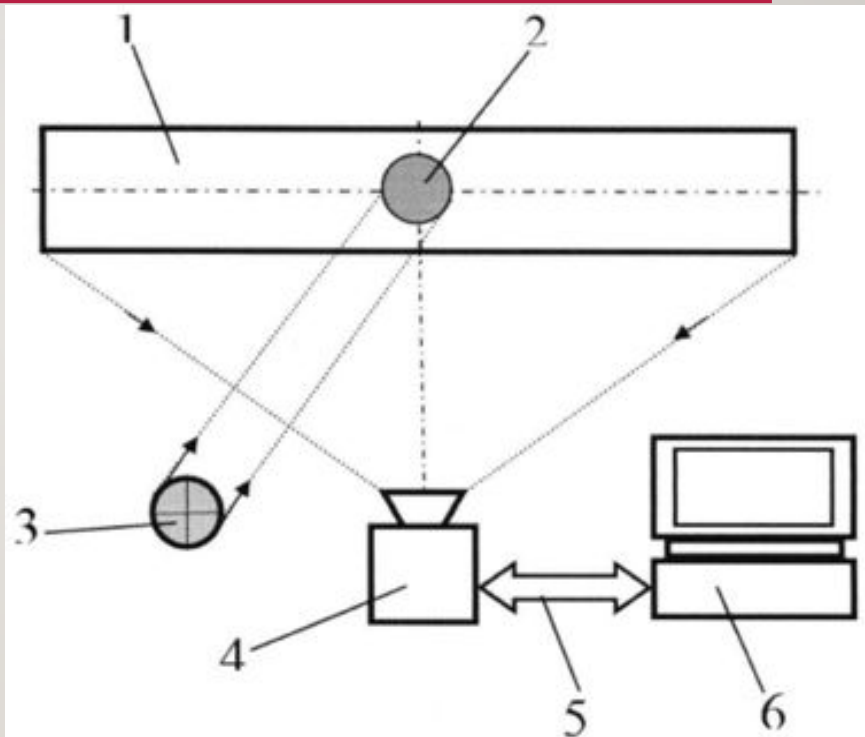


Рисунок 3 – Структурная схема реализации метода

-
- 1 – Корпус и фитиль ТТ;
 - 2 – Пассивный дефект на поверхности ТТ;
 - 3 – Источник теплового потока.

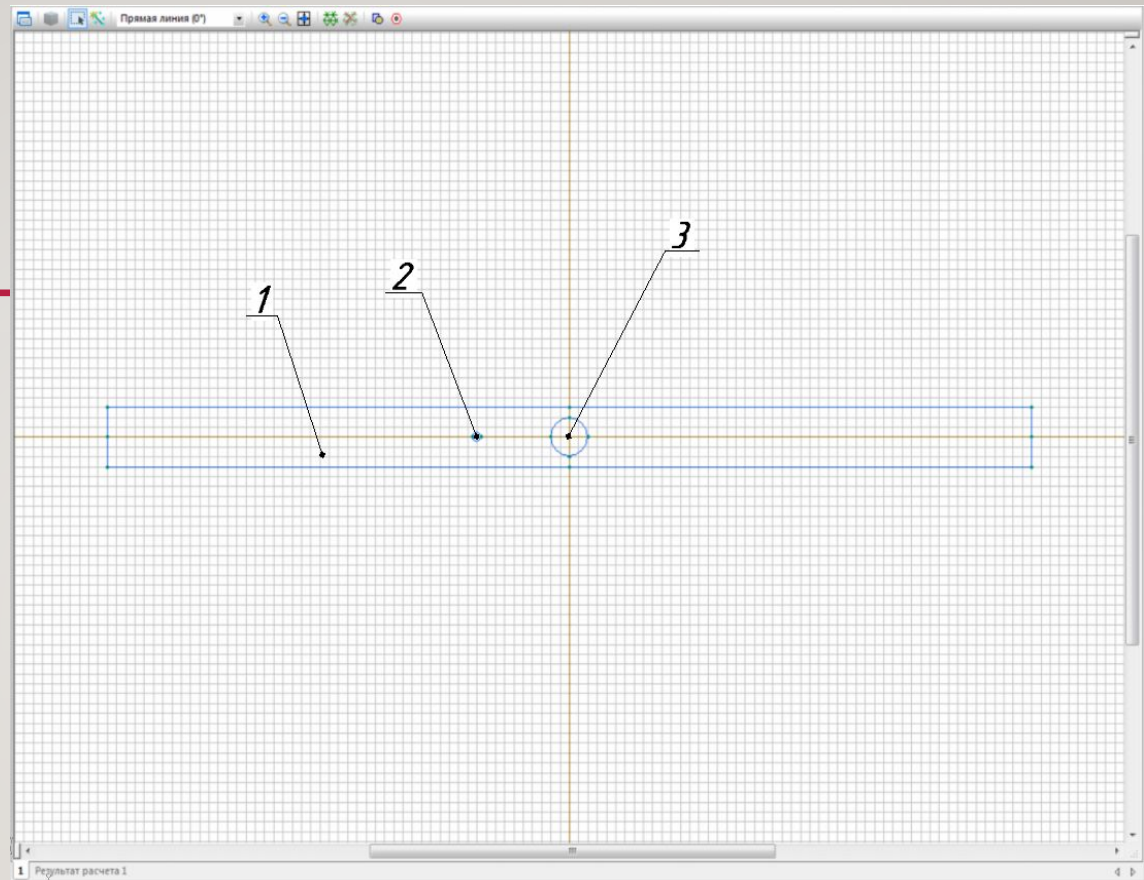


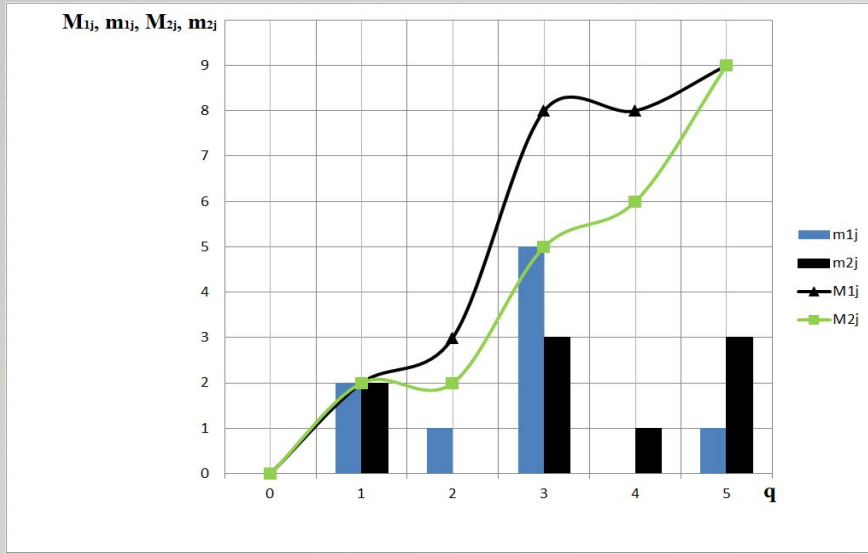
Рисунок 4 – Двумерная тепловая модель исследуемой ТТ. Изображение получено при помощи ПО «Elcut».

Таблица 1 – Исследуемые параметры контроля качества ТТ

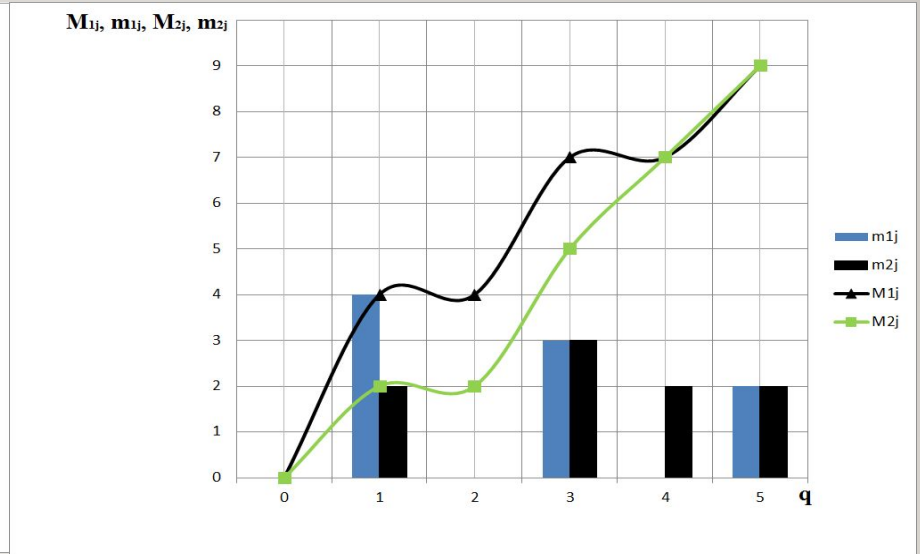
Исследуемые параметры:					
Площадь, охватываемая изотермой, S , пикс.		Расстояние до фронта изотермы, L , пикс.		Периметр изотермы, P , пикс.	
S_L	S_R	L_L	L_R	P_L	P_R

Рисунок 5 – Графики распределения относительных и накопленных частот параметров

Р



S



L

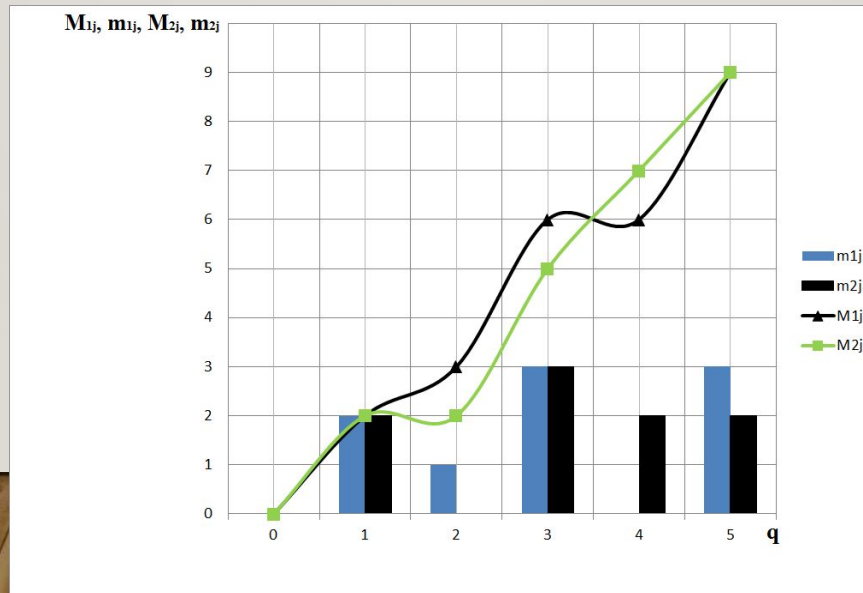
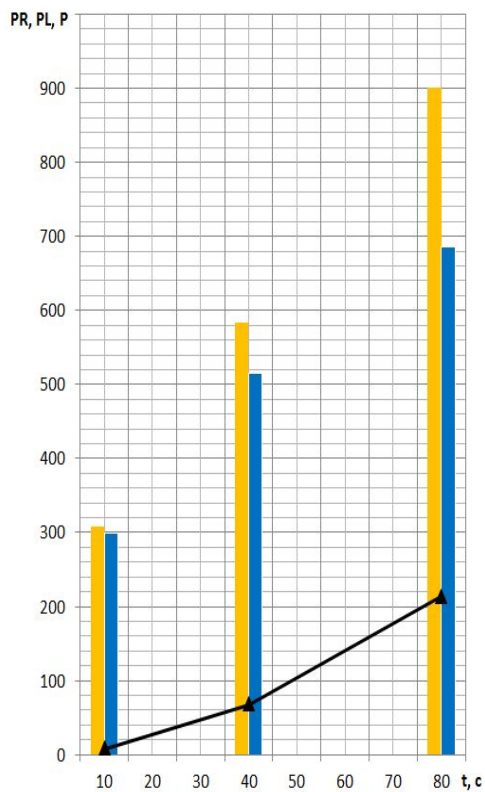
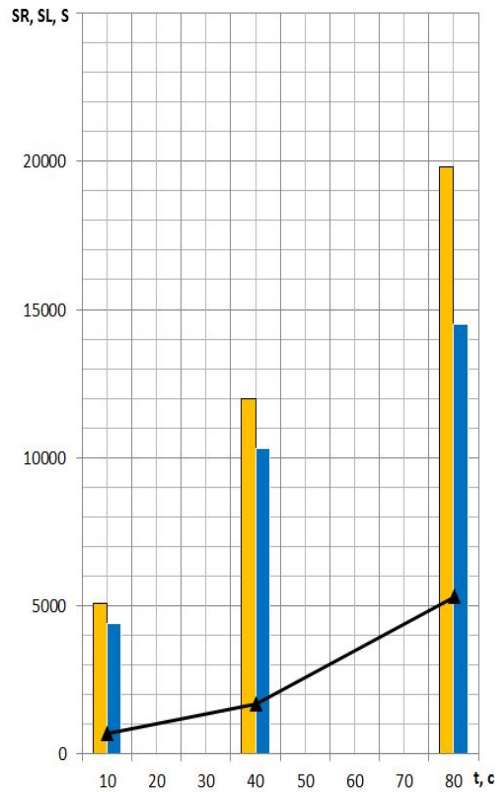


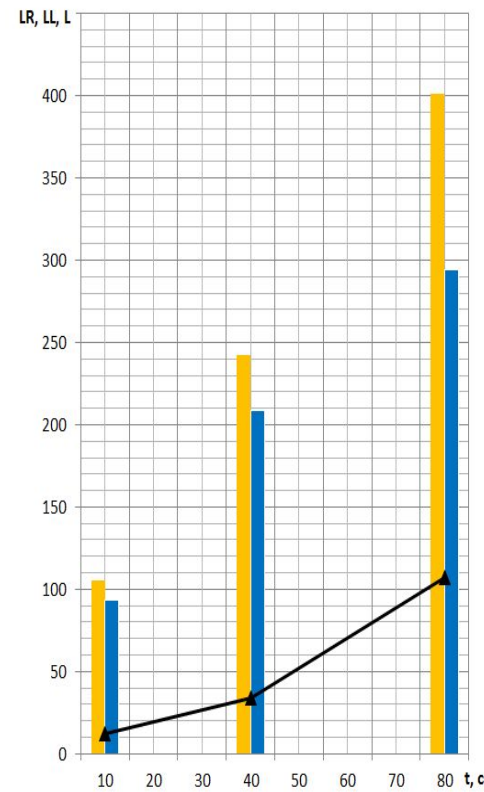
Рисунок 6 – Графики изменения параметров контроля качества тепловых труб по времени



P



S



L

Выводы по работе:

➤ Исследование информативности параметров контроля качества ТТ, согласно компьютерному эксперименту, выявило как наиболее информативный параметр — периметр изотермы в момент прохождения дефекта.

➤ Согласно компьютерному эксперименту, можно сказать, что с течением времени информативность параметров растёт.

➤ Данное исследование повышает надёжность ТТ при производстве тепловых труб.

Список литературы

1. ГОСТ 23073-78 Тепловые трубы. Термины, определения и буквенные обозначения.
2. Патент № 2456524 РФ МПК F28D 15/02. Способ контроля качества тепловой трубы / Карачинов В. А. // Б. И.- 2012 Бюл. № 20.
3. Карачинов В. А. Защита РЭС в экстремальных условиях. Специальные устройства охлаждения. Учебное пособие. НовГУ им.Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2007. - 176с.
4. Лукс А.Л., Матвеев А.Г. Анализ основных расчетных и экспериментальных теплофизических характеристик аммиачных тепловых труб повышенной тепловой проводимости из алюминиевых сплавов // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. 2008 .№3(62). С.331-357.
5. Карачинов В.А, Петров Д.А. , Ионов А. С. Патент № 2680178 РФ МПК F28D 15/02 Способ контроля качества тепловой трубы.№ [20181107631](#); Заявл. 01.03.18; Оpubл. 18.02. 2019 Бюл. № 5.
6. Карачинов В.А., Петров Д.А., Килиба Ю.В. Анализ методов контроля качества тепловых труб// Вестник новгу.Техн. науки. 2019,№2 (114). С.14-18.
7. Дульнев Н.Г., Семяшкин Э.М.,Теплообмен в радиоэлектронных аппаратах. Изд. Л.: Энергия, 1968. — 360 с.
8. ELCUT [Электронный ресурс] URL: <https://elcut.ru>.
9. Компас-3D [Электронный ресурс] URL: <https://kompas.ru/>.
10. Microsoft office 2016 [Электронный ресурс] URL: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-office-2016>.
11. Лыков А.В. Теплообмен. М.: Энергия, 1978. 480 с.

Спасибо за внимание!