

Список использованной литературы

1. Баскаков, С.И. Электродинамика и распространения радиоволн: учебное пособие [Текст]/ С.И. Баскаков. – Москва: Высшая школа, 1992.-416с.
2. Горбаченко В. И. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB [Электронный ресурс] //Интернет-адрес: <http://matlab.exponenta.ru/books/default.php>.

УДК 629.7.08

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЧИСТОТЫ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ

И.А. Попельнюк, А.М. Гареев
Самарский университет, г. Самара

Известно, что состояние рабочей жидкости (РЖ) гидравлической системы во многом определяется уровнем её загрязненности [1]. В связи с этим актуальной является задача повышения точности и достоверности оценки данного параметра, в первую очередь за счет совершенствования конструкции датчиков встроенного контроля чистоты РЖ.

Из всего многообразия существующих датчиков в авиационной и ракетно-космической технике широкое применение нашли фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) [3]. Они имеют малые габариты и массу, работоспособны без ухудшения основных метрологических характеристик при изменении в широких пределах климатических условий, вибраций и пульсаций РЖ.

Для проведения теоретических исследований с оптическим трактом датчика, была разработана математическая модель. При разработке математической модели фотоэлектрического датчика были учтены взаимосвязь энергетических характеристик всех узлов его оптического тракта и влияние конструктивно-технологических параметров на интегральную чувствительность ФЭП.

Разработка математической модели велась на основе физической модели ФЭП (рисунок 1), с применением вектора Пойтинга и с учётом Френелевских потерь.

В результате было получено уравнение функции светопропускания фотоэлектрического датчика в общем виде:

$$P_{\text{вых}}(\Delta S) = \tau_1 \tau_2 \int_{\Omega} \int_{\Delta S} B_m^2 d\sigma_n d\Omega \quad ,$$

τ_1 - коэффициент пропускания устройства ввода оптической энергии, τ_2 - коэффициент пропускания устройства вывода оптической энергии, B_m

амплитуда энергетической яркости пятна на выходе световой трубки, σ_n - площадь выходного сечения световой трубки.

Полученное уравнение представляет собой обобщенную математическую модель параметров дисперсной фазы, которая позволяет с позиций геометрической оптики выявить основные зависимости энергетических характеристик функциональных узлов ФЭП и перейти к разработке расчетных моделей оптического тракта.

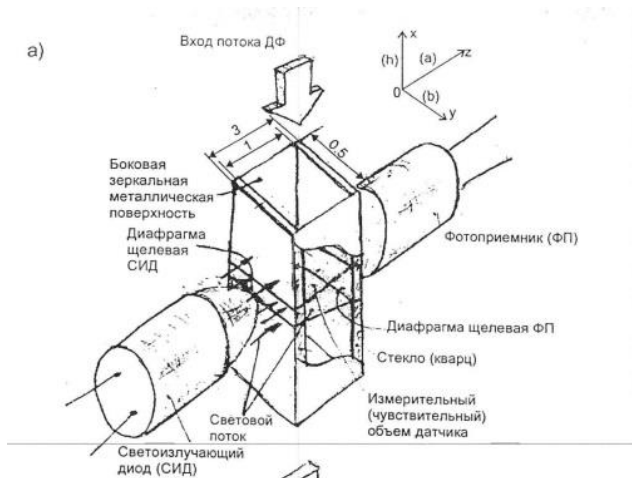


Рисунок 1 - Обобщенная физическая модель проточной части ФЭП

На основании полученной модели планируется рассмотреть составные части ФЭП в виде расчетных моделей отдельно для излучающей системы, для поля излучения, прошедшего в измерительный (чувствительный) объем и провести оценку влияния геометрических размеров оптической диафрагмы на потери излучаемой мощности и неравномерность засветки измерительного объема. Это позволит провести детальный анализ с целью выработки рекомендаций по совершенствованию конструкции чувствительного элемента ФЭП с целью снижения погрешностей в их работе, что позволит повысить эффективность контроля чистоты рабочих жидкостей гидравлических систем.

Список использованных источников

1. Никитин, О.Ф. Рабочие жидкости гидроприводов. Классификация, свойства, рекомендации по выбору и применению [Текст] Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана, Москва, 2007. – 151 с.

2. Гареев, А.М. Упреждающее обслуживание гидравлических систем летательных аппаратов [Текст]: Монография / А.М. Гареев, С.Н. Тиц – Самара: Издательство Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. - 110 с.

УДК 621.3.011.32

ПРИМЕНЕНИЕ ГИР ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПАССИВНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МАНИПУЛЯТОРА

С.А. Куликов, В.А. Днищенко
Самарский университет, г. Самара

В радиотехнике часто приходится рассчитывать, изготавливать и настраивать пассивные колебательные LC-цепи. В радиолюбительской практике давно известен достаточно эффективный и одновременно простой способ измерения частоты настройки колебательного контура с применением гетеродинного индикатора резонанса (ГИР). Достоинствами данного метода являются простота измерительной аппаратуры и гальваническая развязка с исследуемым контуром. Для проведения измерений достаточно, чтобы настраиваемый контур находился в зоне действия магнитного поля катушки измерительного генератора [1].

Принцип работы ГИР основан на явлении перераспределения энергии в связанных контурах в момент настройки их в резонанс [1]. Упрощенная схема ГИР приведена на рисунке 1.

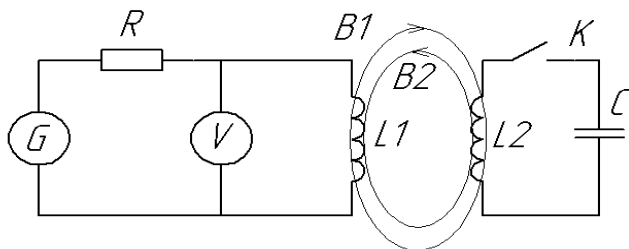


Рисунок 1 – Упрощенная схема ГИР

Катушка $L1$ генератора высокой частоты G является элементом, который излучает высокочастотную энергию генератора в окружающее пространство. Если в зону действия катушки прибора поместить контур, резонансная частота которого совпадает с генерируемой, то этот контур, отбирая энергию генератора, в зависимости от коэффициента связи между катушкой и контуром, а также от добротности контуров может уменьшать амплитуду генерируемых колебаний или сорвать их. Момент изменений