

Аналитическое исследование оптического коэффициента передачи системы «Осветитель – слабозадымлённая воздушная среда – приёмник»

В.Ф. Панин, А.Г. Дашковский

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, ул. Ленина, 30*

vfpd@tpu.ru

Обзор работ [1], посвященных раннему обнаружению пожаро-опасного состояния, показывает, что в большом числе случаев решение такой задачи связывается с использованием фактора дыма.

В настоящее время широко распространен датчик дыма, построенный по нефелометрическому принципу. Его основу составляют осветитель (O) с узким (параллельным) пучком оптического излучения и приёмник ($П$) излучения, рассеянного контролируемой воздушной средой.

Одним из основных моментов анализа такого устройства является оптимизация взаимного расположения O и $П$, обеспечивающая максимум сигнала $П$ по сравнению с традиционным расположением осей O и $П$: под углом $\pi/2$.

Проведение исследования обусловлено работами [2] и др., в которых установлена угловая структура рассеяния дымов материалов (электроизоляционных и других), используемых при оборудовании летательных аппаратов. Индикатрисы рассеяния подобных дымов «вытянуты вперед», то есть $П$ принимает рассеянное излучение тем большей интенсивности, чем меньше угол между осями O и $П$.

Известно, что на оборудование летательных аппаратов накладываются жесткие ограничения в части электропотребления, габаритов, массы. «Вытянутость вперед» индикатрисы исследованных дымов указала на возможность значимого выигрыша в уровне сигнала $П$, и, следовательно, в электропотреблении, габаритах, массы датчика. Идея подобного энергетического выигрыша воплотилась в [3].

Задача исследования – количественно охарактеризовать энергетический выигрыш. В результате исследования показано, что использование «вытянутости» индикатрисы дымов обеспечивает энергетический выигрыш в десятки раз.

Список литературы

1. Дашковский А.Г., Панин В.Ф., Шмойлов А.В. // Безопасность жизнедеятельности, № 9, 2015. – С.44 - 50

2. Иониди И.Г., Козлов В.С., Панин В.Ф., Рапопорт Г.А., Фадеев В.Я. Исследование оптических и микрофизических характеристик дымовых аэрозолей. - Труды Всесоюзного совещания по атмосферной оптике.- Томск: изд. лаборат. ИОА СОАН СССР, 1976. – С.244-246.

3. А.С. 262081(СССР) Дымовой датчик / Е.В. Балашов, А.Г. Дашковский, В.Ф. Панин и др. – Приоритет изобр. 28.04.86, зарегистрир. в Гос.реестре изобр. СССР 01.10.87.

Analytical study of optical transfer system factor «Illuminator–smoke filled air–receiver»

V.F. Panin, A.G. Dashkovsky

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Lenina str., 30

vfpd@tpu.ru

Overview of works [1], dedicated to the early detection of fires withstanding, shows that in many cases the decision such tasks concerned by using the smoke factor.

It is now widely distributed smoke detector built by nefelometric principle. Its basis is illuminator (IL) with a narrow (parallel) beam of optical radiation and receiver (R) radiation, scattered controlled smoke filled air.

One of the highlights of the analysis of such a device is the optimization of the resolution of mutual disposition and providing maximum signal (R) compared with the traditional arrangement of axes IL and R: angled $3.14/2$.

The study is due to the works of [2], etc., in which the angular scattering structure smokes materials (electrical isolation and other) used in aircraft equipment. Scattering indicatrix sowing such smokes «stretched forward», i.e. R takes ambient so that heat radiation of greater intensity than the smaller angle between IL and R.

It is known that the aircraft equipment superimposed gesture-ky restrictions part of electricity consumption, dimensions, weight. «Next» indicatrix elongated smokes studied pointed to the possibility of meaningful win in signal level R, and therefore, as well as the dimensions of the mass sensor. The idea of such winning energy embodied in [3].

The objective of the study is to quantify energy winning. As a result of the study shows that the use of " stretched i" of indicatrix smokes provides energy winning in tens of times.