

УДК 389: 681.78

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ АТМОСФЕРЫ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Габдрахманов Т.Р., Душин А.В., Старостин А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Рожин В.В.

Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева

В настоящее время получили распространение уличные (атмосферные) оптико-электронные устройства, в частности системы открытой оптической связи и охранные устройства систем безопасности. Обладая рядом преимуществ, они имеют главный недостаток – зависимость работоспособности от погодных условий.

Поэтому при расчетах и при применении этих устройств необходимо знать относительную длительность неработоспособности W , например за год.

На основании известных фотометрических формул и соотношений получена формула для определения потребного потока излучения излучателя с учетом коэффициента пропускания атмосферы τ .

При заданном коэффициенте запаса по потоку излучения можно определить критическое (минимальное) $\tau_{кр}$, при котором устройство еще работоспособно.

Настоящие исследования посвящены поискам зависимости W от $\tau_{кр}$ для конкретной местности и для определенной длины волны оптического излучения на которой работает устройство.

В малотиражной литературе имеются некоторые сведения для некоторых районов территории СНГ и для некоторых длин волн.

Например, в литературе на основе многолетних экспериментальных данных приведены таблицы повторяемостей десяти градаций (с интервалом 0,1)

коэффициентов $\tau_{кр}$ для конкретных географических точек для четырех сезонов года в ИК области спектра 3-5мкм и 8-12мкм.

Но обычно охранные устройства должны работать и при плохой погоде $\tau_{кр} < 0.1$.

Поэтому для оценки W в области значений $\tau_{кр} = 0.0 - 0.1$ предложен метод линейной аппроксимации $W = k\tau_{кр}$, что позволит осуществлять синтез устройств при заранее заданном значении W .

Для города Казани при допущении равенства показателей аэрозольного ослабления для ИК области 3-5мкм и ближнего ИК диапазона спектра в окнах прозрачности атмосферы из вышеуказанных таблиц можно найти $k = 0.29$.

Для оценки достоверности предложенной аппроксимации рассматривается формула:

$$W = a(MДВ_{кр})^b$$

где $a=0,0114$; $b=1,34$ для г. Йошкар-Олы. Формула, взятая из литературы, получена для лазерной связи на основе среднестатистических данных.

Проведены исследования зависимостей мощности излучателей оптико-электронных устройств от дальности действия, МДВ, длины волны и времени года; получены номограммы для выбора параметров излучателя.

Предложенная методика расчета W и собранный материал применяются в учебном процессе на кафедре оптико-электронных систем.