

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ИЗМЕНЕНИЯ КОНТРАСТА В ИЗОБРАЖЕНИИ ПИРАМИДАЛЬНОЙ МИРЫ ПРИ КОНТРОЛЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Д. Г. Кальной, С. П. Пронин

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Одним из перспективных применений пирамидальной миры является контроль воздушной среды, например, степень концентрации различных веществ в промышленных помещениях [1].

Использование данного метода предполагает всесторонний анализ факторов, влияющий на контраст в изображении пирамидальной миры.

Цель настоящей работы – экспериментально выявить и исследовать факторы, влияющие на контраст в изображении пирамидальной миры при контроле запыленности воздушной среды.

Для исследований была создана камера, в которой распылялась заданное количество цементной пыли.

Суть эксперимента состояла в анализе данных, полученных в результате обработки изображения пирамидальной миры в запыленной среде. Для этого производили сравнение значений контраста в чистой и запыленной среде при изменении параметров видеосъемки, в частности, увеличения изображения с помощью оптической системы видеокамеры.

Измерение контраста проводили на двух пространственных частотах пирамидальной миры ν_1 и ν_2 , а также на их комбинации ν_Σ (минимальное значение сигнала $S_{\min}(\nu_2)$ и максимальное значение сигнала $S_{\max}(\nu_1)$).

На рисунке 1 изображен график зависимости чувствительности изменения контраста под воздействием цементной пыли на разных пространственных частотах и различных увеличениях оптической системы.

Из графика видно, что чувствительность в значительной степени зависит от увеличения изображения. Экспериментальным путем было выявлено, что максимальная чувствительность достигается при таком увеличении оптической системы, при котором значение максимального сигнала в изображении пирамидальной миры при условии чистой воздушной среды на пространственной частоте ν_1 составляет $\approx 0,29$, а значение минимального

сигнала на пространственной частоте ν_2 составляет $\approx 0,09$.

В таблице 1 показаны результаты изменения контраста на заданных пространственных частотах: ν_1 , ν_2 и ν_Σ .

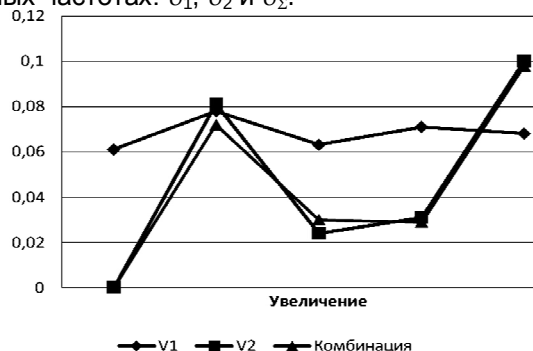


Рисунок 1 – График зависимости чувствительности изменения контраста от увеличения оптической системы

Таблица 1 – Результаты измерений изменения контраста на заданных пространственных частотах: ν_1 , ν_2 и ν_Σ

Частоты	Изменение контраста				СКО
	Δ_1	Δ_2	Δ_3	$\Delta_{\text{ср}}$	
ν_1	0,057	0,071	0,068	0,065	0,007
ν_2	0,075	0,094	0,1	0,090	0,013
ν_Σ	0,09	0,092	0,098	0,093	0,004

Выводы. Как видно из таблицы, максимальная средняя чувствительность достигается при использовании комбинации двух пространственных частот ν_Σ . При этом получено минимальное значение среднеквадратического отклонения (СКО), что говорит о высокой стабильности измерений. Полученный результат необходим для экспериментов по исследованию зависимости изменения контраста в изображении пирамидальной миры от объема цементной пыли в камере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пронин С.П. Оценка качества информационно-измерительной оптико-электронной системы: Монография / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2001. – 125 с.