

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРИБОРА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ

Михалев А.С., Михалева Е.М.

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Россия

E-mail: mex83@mail.ru

Аннотация — Разработана модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода, позволяющего визуализировать градиенты температуры и концентрации, а также получать температурные поля и поля концентраций.

1. Введение

На настоящий момент в связи с очень быстрым увеличением числа автомобилей, самолетов, а также малых, средних и крупных промышленных объектов появилась необходимость в портативных дешевых приборах, которые позволят проводить мониторинг атмосферы в местах большого скопления автомобилей, в крупных аэропортах, а также в местах расположения предприятий, являющихся источниками загрязнения атмосферы. В то же время, так как во всех этих местах также присутствует большое количество людей и аппаратуры, приборы для мониторинга атмосферы должны быть безопасны для окружающих людей, не нарушать работу сторонней аппаратуры (например, навигационной), не требовать сложной настройки, быть бесконтактными и позволять проводить измерения с достаточно большого расстояния. Такой прибор может быть разработан на основе теневого фонового метода.

2. Основная часть

Теневой фоновый метод является перспективным современным бесконтактным оптическим методом для исследования таких параметров оптически прозрачных сред, как показатель преломления, давление, температура и концентрация, который уже нашел широкое применение в аэродинамике и при исследовании явления теплообмена в различных средах [1, 2]. Одними из основных достоинств этого метода являются дешевизна и мобильность, что позволяет использовать его в полевых условиях.

Модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода состоит из двух блоков: аппаратного и программного (рис. 1).

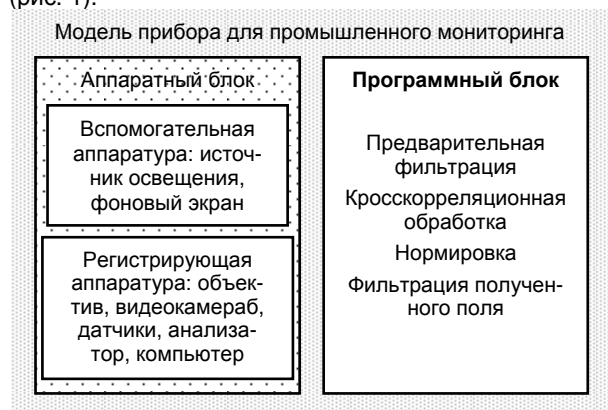


Рис. 1

В состав программного блока входит регистрирующая (обязательная) и вспомогательная (дополнительная) аппаратура. К обязательному оборудованию относится видеокамера или фотоаппарат, объектив, компьютер, а также датчики температуры и

концентрации с анализатором, а к дополнительной — источник освещения, и фоновый экран. Программный блок состоит из алгоритмов/программ предварительной фильтрации, кросскорреляционной обработки, нормировки полученного в результате кросскорреляционной обработки векторного поля на температуру или концентрацию, а также фильтрации полученного температурного поля или поля концентрации.

В докладе приведены примеры результатов тестирования модели прибора на простейших объектах с различными вариантами изменения концентрации и температуры, сравнение которых с результатами, полученными при прямых измерениях термометрами или датчиками концентрации в контрольных точках, показало хорошее совпадение.

3. Заключение

Разработана модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода.

Показана возможность визуализации градиентов температуры и концентрации, а также получения температурных полей и полей концентраций на примере простейших тестовых объектов.

Созданная модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы позволит контролировать температуру и концентрацию различных газов в общественных местах, а также на предприятиях различных отраслей промышленности. Также станет возможным быстрое реагирование на поступление информации о загрязнении атмосферы и проверка данной информации на местности с использованием прибора для промышленного мониторинга атмосферы.

4. Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (государственный контракт № 16.740.11.0579 и 14.740.11.1097).

5. Список литературы

- [1] Meier G.E. A. Computerized background-oriented schlieren / G.E. Meier // Experiments in Fluids. — 2002. — № 33. — P. 181 — 187.
- [2] Davydov L.E. Background oriented schlieren method investigation of temperature and concentration fields / L.E. Davydov, A.S. Mikhalev, E.M. Mikhaleva // The 8th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing. — Moscow, 2011. — P. 103.

INDUSTRIAL ATMOSPHERE MONITORING DEVICE MODEL DEVELOPMENT

Mikhalev A.S., Mikhaleva E.M.

National Research University "MPEI", Russia

Abstract — The industrial atmosphere monitoring device model on the basis of background oriented schlieren method, allowing to visualize temperature and concentration gradients and to receive temperature and concentration fields, was developed.