

Описание работы системы. Следящая система состоит из блока обработки изображений, представляющего собой камеру инфракрасного диапазона и электронно-вычислительного устройства (далее ЭВМ), а также блока управления рулевым механизмом. Камера передает видеопоследовательность в ЭВМ, где кадры обрабатываются алгоритмами фильтрации и бинаризации. Далее происходит сегментация объекта и определение его местоположения относительно поля зрения камеры. Система стремится установить ось полета ЛА с центром координат движущегося объекта посредством рулевых механизмов. Зная пиксельные координаты объекта, определяются углы отклонения (тангаж (ϑ) и рыскание (ψ)), предоставленные в формулах ниже:

$$\vartheta = \arctg \frac{a \cdot (y - H/2)}{f'}, \quad (1)$$

где a – размер пикселя, м; y – координата объекта по вертикальной оси; H – высота получаемого кадра, пиксели; f' – фокусное расстояние оптической системы, м.

Угол рыскания рассчитывается следующим образом:

$$\psi = \arctg \frac{a(x - W/2)}{f'}, \quad (2)$$

где x – координата объекта по горизонтальной оси; W – ширина получаемого кадра, пиксели.

Закключение. Представленная в работе система подходит для непрерывного слежения за перемещающимся в любом направлении и с различной скоростью объектом и совместной с наблюдением коррекции ЛА в пространстве. Алгоритмы компьютерного зрения могут комбинироваться с другими способами обработки изображений, что делает систему как самостоятельным, так и вспомогательным инструментом в высокоточных углоизмерительных приборах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания FEWG-2022-0002.

Литература

1. Сойфер, В. А. Методы компьютерной обработки изображений. – М.: Физмалит, 2003. – 784 с.
2. Вудс, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Вудс, Р. Гонсалес. – М.: Техно-сфера, 2005. – 1072 с.
3. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы: учебник. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 506 с

УДК 628.98

ПОРТАТИВНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР МЕТАНА

Студент гр. 11303122 Бабинская В. О.

Кандидат техн. наук, доцент Савёлов И. Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В современных условиях обеспечение безопасности газифицированных и производственных помещений является главной задачей. Портативные газоанализаторы метана обеспечивают надежный контроль за концентрацией метана в воздухе. Жилые помещения подвержены риску возникновения утечек метана из газовых систем отопления, плит и др. источников. Присутствие метана в воздухе влечет серьезную опасность для жизни и здоровья людей, а также приводит к возникновению пожаров и взрывов, приводящих к негативным последствиям и в окружающей среде.

Метан является легковоспламеняющимся газом, что при наличии определенной концентрации в воздухе образует взрывоопасные смеси, угнетая кислородный обмен, приводит к кислородному голоданию в организме людей. Кислород, взаимодействуя с горючими материалами, из-за повышенной концентрации приводит к серьезным последствиям, таким как пожары, взрывы в помещении. Пониженное содержания кислорода в воздухе в жилых помещениях приводит к опасности здоровья людей. [1]

Поэтому обеспечение контроля утечек таких газов необходимо для безопасных условий проживания человека. Качественной характеристикой для контроля является: предельно допустимая концентрация (ПДК) газов.

Для контроля концентрации метана и кислорода параметров используется следующий прибор: портативный газоанализатор (рис. 1).



Рис. 1. Портативный газоанализатор: *а* – кислорода, ПГК–300; *б* – кислорода ПГК–06; *в* – метана, ПГК–4

Портативным газоанализатором является устройство, легко переносимое и обычно компактное, предназначенное для мониторинга качества воздуха, обнаружения различных газов в окружающей среде, а также удобное для проведения измерений в различных местах.

Газоанализатор обычно использует датчики или сенсоры, способные обнаруживать и измерять концентрацию газов в воздухе. Для обнаружения метана, распространенным методом обнаружения является каталитический датчик, который реагирует на наличие метана, вызывая химическую реакцию на его поверхности. В результате реакции происходит изменение электрических характеристик датчика (температура, электрическая проводимость), далее прибор измеряет изменение электрических характеристик и интерпретирует их как концентрацию метана в воздухе. Датчик измерения концентрации кислорода в воздухе происходит через электрохимический датчик кислорода, который изменяет свое электрическое сопротивление в зависимости от концентрации кислорода. Прибор преобразует этот сигнал в показания концентрации кислорода.

Недостатком газоанализаторов является недостаточное количество измеряемых газов одновременно, необходимость калибровки и технического обслуживания для точности и надежности измерений.

Поэтому разработка конструкции портативных двухканальных газоанализаторов для отслеживания содержания двух газов одновременно имеет значение в бытовых условиях для повышения уровня безопасности, а также является одновременно актуальной задачей.

Литература

1. Кашкаров, А. П. Бытовые и современные счетчики газа и газоанализаторы для практического применения. / А. П. Кашкаров. – СПб: ДМК-Пресс, 2015. – 66 с.

УДК 539.21, 535.317.61-34, 548.732

УЛУЧШЕНИЕ КОНТРАСТА РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ СУБСТРАКЦИОННОЙ МЕТОДИКИ

Магистрант Балухо И. Н.

Кандидат физ.-мат. наук Дудчик Ю. И., кандидат физ.-мат. наук, доцент Кольчевский Н. Н.
Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко БГУ, Минск, Беларусь

Разработана субстракционная методика получения изображения слабопоглощающих рентгеновское излучение объектов с использованием лабораторных источников рентгеновского излучения. Методика включает получение изображений объекта, при различных углах ориентации объекта к оси рентгеновского пучка, и их последующую обработку путем субстракции изображений [1]. Используя разработанную программу X-ray Vox выполнен расчет для прямоугольных пластинок из плексигласа $C_5O_2H_8$ (plexiglass), разной толщины в 100 мкм, 200 мкм и 300 мкм, с поворотом на 5 градусов. Результаты расчетов программы «X-ray vox» показаны на рисунке 1а. Результат моделирования субстракционной съемки показывает, что интенсивность изображения ΔI будет характеризоваться узкими пиками, определяющими границы объекта. Изображение ΔI приобретет участки положительные, которые соответствует светлым элементам изображения, и отрицательные – темные элементы изображения. Наличие темных и свет-