

**ОБРАБОТКА СИГНАЛА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ,  
КОНТРОЛИРУЮЩИХ ПАРАМЕТРЫ ЗАДЫМЛЕННОЙ СРЕДЫ**

Магистрант Безлюдов А. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Антошин А. А.

Белорусский национальный технический университет

Наблюдение за задымленными средами с точки зрения контроля оптических параметров газовой среды представляет собой нетривиальную измерительную задачу: определение величин прошедшего и рассеянного излучения в условиях постоянно меняющейся концентрации дыма в каждой точке пространства. Причём изменение концентрации на непродолжительном временном отрезке может быть очень существенным. Это приводит к заметным изменениям потока излучения, распространяющегося в среде, и требует применения методов усреднения и аппроксимации для исследования её характеристик. Такой подход позволяет гораздо проще выделять тенденции изменения потока излучения во времени и избежать ошибок, связанных с дискретностью измерений (оценкой мгновенных значений). Целью работы является подготовка и апробация метода обработки сигналов прошедшего и рассеянного в задымленной среде излучения.

Принимая во внимание простоту, универсальность и высокую точность такого метода математической аппроксимации как метод наименьших квадратов (МНК), он был применён для обработки сигналов, полученных на измерительной установке в дымовом канале камеры для огневых испытаний. В ходе эксперимента измерялись величины потоков прошедшего и рассеянного излучения в задымленной среде дымового канала. Источник и приёмники излучения были расположены на одной оптической оси; в качестве них применялись светоизлучающий диод красного цвета с длиной волны  $\lambda = 650$  нм и два фотодиода для регистрации прошедшего и рассеянного излучения. Интервал выборки между соседними измерениями составлял 1 секунду. Исследование проведено для значений удельной оптической плотности среды до 0,9 дБ/м. Источником дыма являлись хлопчатобумажные фитили.

Дана оценка возможности применения методов скользящего среднего, а также сглаживания с использованием весовой функции при первичной обработке сигнала для снижения факторов, влияющих на результат измерений, выраженных в непостоянстве характеристик источника излучения (светодиода), фоновых засветках. По результатам линеаризации МНК установлено, что применение данного метода позволит получить результат измерения с оценкой его точности при любом заданном уровне доверительной вероятности. При описанных условиях погрешность метода обработки не превысила 2,4 %, погрешность измерений составила 0,0002 %. В

ряде ТНПА по испытаниям пожарных дымовых оптико-электронных извещателей установлены требования к точности результатов измерений в 5 %.

Применение МНК позволяет добиться качественного усреднения результатов измерений с получением достоверной оценки их точности, обеспечивающей возможность решения как прикладных, так и исследовательских задач.

УДК 681

## УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ ДЕФЕКТОВ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ

Студенты гр. 11312113 Бернацкая М. Д., Хитрик М. Н.

Кандидат техн. наук, доцент Ризноокая Н. Н.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является разработка методики ультразвукового контроля дефектов тормозного устройства шахтной подъемной машины и выбор технических средств.

Методом ультразвукового контроля возможно выявить дефекты в следующих элементах тормозного устройства шахтной подъемной машины: трещины в области крепления проушинах тормозных балок, износ шарнирных соединений тормозных балок, вертикальные и горизонтальные тормозные тяги, тормозной обод, шпильки подвески грузов, тяги приводные вертикальные траверсы и шпильки поршней и др.

В качестве технического средства реализации выбранного метода контроля выбран ультразвуковой дефектоскоп SIUI CTS-9005.

В ходе работы была разработана методика контроля дефектов тормозного устройства шахтной подъемной машины с использованием ультразвукового дефектоскопа SIUI CTS-9005. Использование разработанной методики сводит к минимуму количество незарегистрированных дефектов.

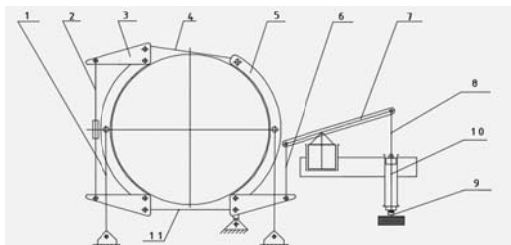


Рис. 1. Тормоз с комбинированным приводом крупных подъемных машин БЦК 8/5\*1,7: 1 – стойка; 2, 6 – вертикальная тяга; 3 – угловой рычаг; 4, 11 – горизонтальная тяга; 5 – тормозная балка; 7 – дифференциальный рычаг; 8 – штанга; 9 – тяга грузов; 10 – шток