

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПЫЛЕГАЗОВОГО ПОТОКА С  
ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕКТРАЛЬНО-ТЕМБРОВОГО МЕТОДА**

**Рябоус А.Ю.** (Университет ИТМО), **Осипов Н.А.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Осипов Н.А.**  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Определение уровня запылённости воздуха является одним из важных аспектов охраны труда работников на различных промышленных предприятиях. Необходимо знать уровень запылённости и состав пыли для лучшего контроля соблюдения ПДК и обеспечения безопасности труда. Для выполнения этой задачи существуют различные методы и технические средства по определению дисперсного состава и концентрации пыли. После рассмотрения имеющихся методов, было установлено, что в связи с различными причинами, возникающими в процессе эксплуатации, их эффективность может быть недостаточна. Поэтому для рассмотрения был предложен акустический спектрально-тембровый метод, в перспективе способный избавиться от этих недостатков [1].

**Основная часть.** Предложенный метод позволяет определять концентрацию и дисперсный состав пыли в воздушном потоке на основании выборки акустических сигналов, полученных пьезокерамическими датчиками. Полученный сигнал преобразовывается с использованием аналого-цифрового преобразователя и в виде звукового файла поступает на вход в программную систему [2].

Обработка полученного временного ряда осуществляется с использованием быстрого преобразования Фурье. Выделенные подспектры Фурье соответствуют определённому фракционному интервалу пыли в виде основной и строго кратных ей тембровых гармоник. Дальнейшая программная обработка позволяет получить частотный состав суммы подспектров (монофракций пыли) в исследуемом потоке. Для определения пофракционной концентрации необходимо проведение ряда тарировочных экспериментов, позволяющих создать банк данных основных гармоник [3].

Описанный принцип работы метода требует специальное программное обеспечение, которое предложено к разработке в данной работе.

Разрабатываемая система представляет собой приложение, позволяющее на основе входных данных – записанного цифрового сигнала шумов, издаваемых потоком пыли при соприкосновении со стенками вентиляционной системы с передачей акустического сигнала пьезокерамическому датчику, путём математических преобразований, кратко описанных выше, определить дисперсный состав пыли, и концентрации тех или иных фракций.

Классификация осуществляется с использованием заранее созданного банка данных, а пользователю демонстрируется отображение состава и исходных спектров, как в виде графика, так и текстовым отчётом.

**Выводы.** Были рассмотрены существующие методы по определению уровня запылённости воздуха, и на основе анализа их эффективности предложен акустический спектрально-тембровый метод для дальнейшего рассмотрения. Проведено рассмотрение принципов работы и математического аппарата акустического спектрально-тембрового метода. В соответствии с полученной информацией спроектирована и предложена к разработке программная система для обеспечения работы метода.

**Список использованных источников:**

1. Осипов Н.А., Рябоус А.Ю., Лепихова В.А., Евтушенко С.И. Диагностика

дисперсности пылевых потоков по сигналам акустической эмиссии при строительных работах // Строительство и архитектура -2022. - Т. 10. - № 3(36). - С. 51-55

2. Лепихова В.А. Ляшенко Н.В., Чибишев Н.Н., Рябоус А.Ю. Инструментальные средства и методы компьютерного мониторинга при переносе пылевых смесей // Безопасность жизнедеятельности. 2019. № 12. С. 47-52.

3. Лепихова В.А. Ляшенко Н.В., Яковенко Е.А., Шестак С.Г., Рябоус А.Ю. Mathematical and software support for experimental work and algorithms for vibroacoustic diagnostics // Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering - SPIE, 2022. - Vol. 12251: Computer Applications for Management and Sustainable Development of Production and Industry (CMSD2021), 21-23 Dec. 2021, Dushanbe, Tajikistan. - Номер статьи 122510С. - 5 с. - 0.53 п.л.

Рябоус А.Ю. (автор)

Осипов Н.А. (автор)