

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире остро возникла проблема загрязнения воздуха. Выбросы заводов и автомобилей приводят к повышению температуры воздуха. На сегодняшний день температура воздуха уже повысилась на градус Цельсия и в обозримом будущем, при текущем уровне выбросов, это значение вырастет до трех градусов. Такая ситуация может привести к ужасным последствиям: вымирание флоры и фауны, повышение уровня мирового океана, ухудшение качества почвы и как следствие уменьшение общего количества продовольствия, а также влияет на твердость грунта, который сегодня может выдержать на 17% меньше нагрузки, чем в конце двадцатого века, а в отдельных регионах - на все 45%.

Другой вредный аспект выбросов – загрязнение атмосферы химическими соединениями. Загрязнение приводит к уменьшению толщины озонового слоя, что несет риск для здоровья человека и животных, загрязнение воды и атмосферы, которое приводит также к ухудшению качества продовольствия.

Решением этой проблемы является сокращение количества выбросов в атмосферу вредных соединений промышленными предприятиями. На сегодняшний день эта проблема решается с помощью контроля за содержанием и объемом дыма, а также его химического анализа. Это необходимо для своевременного снижения интенсивности работы предприятия и как следствие снижения выбросов. Для решения этой задачи используют газоанализаторы и различные датчики, но зачастую этот способ является экономически нецелесообразным.

С другой стороны, многие геометрические и физические характеристики выбросов можно проанализировать, используя тепловые и оптические снимки. Для реализации подобного способа анализа можно воспользоваться классическими методами компьютерного зрения. Преимуществами такого подхода является относительная дешевизна

используемого оборудования, а также его относительная мобильность. Кроме того, использование тепловых снимков позволит более точно определить геометрические характеристики выбросов в сравнении с анализом на основе оптических снимков.

Целью данной работы является расчет геометрических и физических свойств выбросов предприятий.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Исследование существующих методов для решения задачи получения геометрических и физических характеристик выбросов;
- 2) Исследование современных способов применения тепловых снимков;
- 3) Разработка алгоритма для сегментации факела выбросов с использованием тепловых и оптических снимков;
- 4) Разработка алгоритма получения физических характеристик факела выбросов.

1 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФАКЕЛА ВЫБРОСОВ

1.1 Методы контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

1.1.1 Инструментальный метод

Инструментальный метод – осуществление контроля с помощью газоаналитических средств, проверенных и занесенных в Государственный реестр средств измерений. Метод подходит для работы с организованными источниками. Для реализации данного метода преимущественно используются газоанализаторы.

Газоанализаторами называют измерительные приборы для анализа состава и свойств веществ, а также газовых смесей в химико-технологических процессах.

В зависимости от назначения и выполняемых задач газоанализаторы можно подразделить на несколько основных групп:

- 1) газоанализаторы горения для наладки и контроля печей, котлов и топливосжигающих установок;
газоанализаторы по определению параметров и контроля воздуха рабочей зоны (приборы безопасности);
- 2) газоанализаторы для контроля выбросов в атмосферу (экология) и различных технологических процессов;
- 3) приборы по контролю выхлопных газов различных двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- 4) анализаторы для анализа газов в воде и других жидкостях.

По конструктивному исполнению и особенностям газоанализаторы подразделяются на следующие типы:

- 1) портативные (персональные и индивидуальные);
- 2) переносные;

3) стационарные.

Характерными особенностями переносных и портативных газоанализаторов принято считать небольшие массогабаритные показатели, что позволяет их применять практически на любом рабочем месте.

Портативные и переносные приборы газового анализа, как правило, имеют цифровую индикацию результатов измерения, а также светозвуковую сигнализацию о превышении порогов опасных концентраций газов.

Основным и важным назначением переносных газоанализаторов для контроля параметров воздуха рабочей зоны принято считать обследование замкнутого пространства и подземных объектов на предмет дефицита кислорода, наличия токсичных веществ и горючих газов, например, при оформлении допуска рабочих для осуществления работ.

Для газоанализаторов стационарного типа масса и габариты, как правило, не важны и не являются критичными, зато к ним предъявляются высокие требования к стабильности показаний и надёжности работы. Стационарные приборы могут быть оснащены средствами сигнализации о превышении пороговых значений концентрации, интерфейсом для передачи данных на компьютер, а также средствами выключения либо включения исполнительных устройств, например, с помощью блоков реле из состава газоанализаторов.

По количеству измеряемых компонентов газоанализаторы классифицируются следующим образом:

- 1) однокомпонентные;
- 2) многокомпонентные.

Однокомпонентные газоанализаторы – это, как правило, простые приборы, которые комплектуются одним датчиком или сенсором и рассчитаны для измерений концентрации только одного вещества.

Газоанализаторы на один компонент могут иметь портативное, переносное либо стационарное исполнение конструкции.

Многокомпонентные газоанализаторы применяются для измерения и контроля одновременно нескольких разных веществ. В таких мультигазовых анализаторах обычно используются отличные друг от друга типы сенсоров или электрохимические ячейки. В зависимости от количества и типа установленных чувствительных элементов многокомпонентный газоанализатор способен индицировать на экране цифрового дисплея свои показания от 1 до 6 газов одновременно.

По количеству датчиков или каналов измерения газоанализаторы подразделяются:

- 1) одноканальные;
- 2) многоканальные.

Одноканальные газоанализаторы – это приборы, предназначенные для контроля концентрации одного определённого вещества и имеющие один датчик или один измерительный канал, либо одну точку для отбора пробы. Выделяют стационарные моноблочные одноканальные газоанализаторы, объединяющие в одном корпусе измерительный сенсор, электронный преобразователь, а также световые либо цифровые индикаторы; стационарные одноканальные приборы с информационным пультом и одним выносным датчиком либо измерительным преобразователем на конкретный газ. Одноканальные газоанализаторы стационарного типа могут работать как автономно, так и в составе измерительной газоаналитической системы, которая объединяет необходимое количество газоанализаторов. Кроме того, одноканальными газоанализаторами могут быть и компактные переносные приборы, в том числе персональные (индивидуальные).

Многоканальные газоанализаторы – это приборы для одновременного контроля до 16 и больше каналов измерения. В одном таком газоанализаторе допускается сочетание каналов измерения разных газов в произвольном наборе. В случае газоанализаторов с измерительными датчиками проточного типа проблему многоточечного контроля можно решить при помощи вспомогательных устройств специального типа: газовых распределителей, обеспечивающих поочередную подачу пробы к датчику из нескольких точек пробоотбора.