

# ОГНЕВОЙ ФИЛЬТР

Известны различные устройства и способы удаления нежелательных газовых компонентов (высокие вентиляционные трубы, физико-химические фильтры, водяные скрубберы, абсорбционные колонны и т.д.).

Задача состоит в том, чтобы уничтожить дурнопахнущие газы низкой концентрации, создающие нежелательный запаховый фон в окружающей среде, методом огневого обезвреживания путем использования пуль-

сирующего горения вспомогательного топлива.

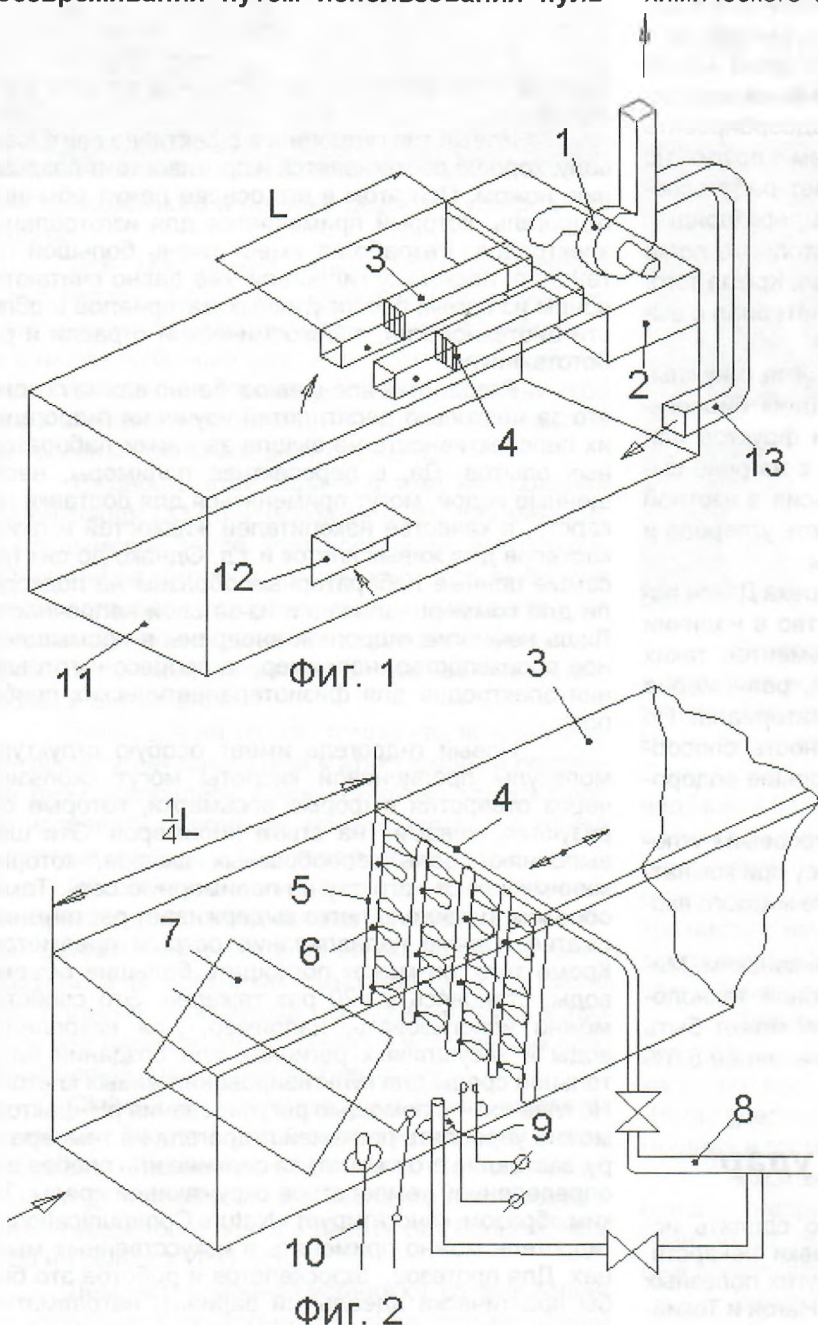
Цель – очистка воздушного бассейна возле соответствующих объектов и внутри них (животноводческие помещения, химические производства, инсинерационные сооружения, отхожие места, свалки, цеха с периодическими вредными выделениями и т.п.) для защиты атмосферы населенных пунктов, особенно близлежащих зон, от химического загрязнения в виде неприятных запахов, применяя очистку вентиляционных выбросов и обработку внутреннего воздуха.

Для этого нами предлагается установка для предотвращения распространения газовых дурнопахнущих загрязнений, основной элемент установки – огневой фильтр.

На чертежах показана аксонометрическая схема установки, общий вид (фиг. 1) и увеличенно огневой фильтра (фиг. 2), где обозначено: 1 – вентилятор, 2 – вытяжная камера, 3 – огневой фильтр, 4 – горелка, 5 – трубки, 6 – отверстия, 7 – заслонки, 8 – газопровод, 9 – электродзапал, 10 – датчик пламени, 11 – обслуживаемое помещение, 12 – приточные фрамуги, 13 – линия рециркуляции, стрелки – движение воздуха. Овалы в горелке 4 – микрофакелы. Некоторые детали условно прозрачны.

Устройство для предотвращения распространения продуктов загрязнения состоит из центробежного вентилятора 1, установленного на вытяжной камере 2. В нее введены каналы огневых фильтров 3, они изготовлены из листовой стали толщиной 1-2 мм, длиной  $L$  около 2 метров, поперечное сечение  $0,2 \times 0,2$  м.

Огневых фильтров может быть несколько (фиг. 1) в за-



висимости от общего расхода воздуха. На противоположном конце огневого фильтра 3, внутри него, установлены горелка 4 (фиг. 2) трубчатого типа. Трубки 5 имеют отверстия 6, направленные из соседних трубок друг на друга со смещением. Размеры и количество отверстий 6 определяются при доводке. В каналах огневого фильтра 3 могут быть установлены заслонки 7. Горелка 4 подсоединена к газопроводу 8 низкого давления (до 200 мм вод. ст.). Около горелки 4 со стороны ближайшего конца монтируется электрозапал 9 в виде электросвечи и газовой трубки. Горелка 4 расположена на  $\frac{1}{4}$  длины огневого фильтра 3, на стороне, противоположной вытяжной камере 2. Датчик пламени 10 (фотоэлемент или др.), электрозапал 9, заслонки 7, вентили на газопроводе 8 имеют (не показанную на чертеже) электрическую связь с органами управления ручными (включатели, вентили) или с автоматом-регулятором. Обслуживаемое помещение 11 может иметь приточные фрамуги 12. Выход из вентилятора 1 соединен с обслуживаемым помещением 11 линией рециркуляции 13, это канал, имеющий шибер для отключения.

Действует установка с огневым фильтром следующим образом. Открываются фрамуги 12, включается вентилятор 1. Заслонками 7 открываются те огневые фильтры 3, которые будут действовать (определяется интенсивностью загрязнения, температурой внешней и внутренней, допустимым уровнем показаний загрязнений). Включается электрозапал 9, открывается вентиль на газопроводе 8. Загораются микрофакелы горелки 4. В канале огневого фильтра 3 устанавливаются автоколебания в газовоздушном тракте [1]. Частота пульсаций давления составляет 30...50 герц (зависит от длины огневого фильтра 3 и температуры в нем), амплитуда давления – 200...500 Па, колебательное смещение газа в районе горелки 5...20 мм. Шумоглушение происходит в вытяжной камере 2.

Воздух, содержащий дурнопахнущие компоненты низкой концентрации, проходит возвратно-поступательным движением через микрофакелы из отверстий 6 трубок 5 горелки 4. Экспериментальные исследования авторов показали высокую степень выгорания органических включений благодаря пульсациям параметров газового столба в канале, аналогичном огневому фильтру 3. [2] Очищенный воздух выбрасывается в атмосферу. В зимнее время фрамуги 12 закрыты, включается линия рециркуляции 13 для возврата

части очищенного воздуха. При 100% рециркуляции обрабатывается воздух внутри. При действии установки ситуация по химическому состоянию атмосферы вокруг обслуживаемого помещения 11 устанавливается благоприятной для населения и обслуживающего персонала.

Благодаря тому, что не требуется нагревать весь воздух до температуры реакции, а достаточно лишь многократного соприкосновения с развитой огневой поверхностью микрофакелов, достигается существенная экономия топлива по сравнению с другими огневыми методами обезвреживания.

Основной результат описанного выше предложения, кроме экономического, — социальный эффект (улучшение состояния окружающей среды).

**В.С.СЕВЕРЯНИН,**  
доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры теплогазоснабжения  
и вентиляции Брестского  
государственного  
технического университета

**В.Г. НОВОСЕЛЬЦЕВ,**  
кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой теплогазоснабжения  
и вентиляции Брестского  
государственного  
технического университета

**Д.В. НОВОСЕЛЬЦЕВА,**  
старший преподаватель  
кафедры теплогазоснабжения  
и вентиляции Брестского  
государственного  
технического университета

#### Литература

- Северянин, В.С. Установки пульсирующего горения. Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение», №1, 1999. Стр. 36, 39, рис. 3, 16.
- Северянин, В.С. Экспериментальные исследования эффективности обезвреживания газовых выбросов в пульсирующем потоке / В.С.Северянин, Д.В. Новосельцева // Вестник Брестского государственного технического университета. - 2014. - № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, геоэкология. - С. 84–87.