

УДК 62-784.4

ВВЕДЕНИЕ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Нефедова А.Д., студент гр. УКт-211, 4 курс,
Ушаков А.Г., к.т.н., доцент

Научный руководитель: Ушакова Е.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из наиболее острых экологических проблем современности, так как наблюдается рост концентрации взвешенных частиц и химических веществ в атмосфере. Одним из эффективных способов решения этой проблемы является внедрение аспирационных систем, которые позволяют удалять пыль, аэрозоли и другие вредные вещества из воздуха [1].

Современные аспирационные установки представляют собой сложные инженерные комплексы, включающие воздухозаборные устройства, воздуховоды, фильтрационные системы, вентиляторы и автоматизированные средства контроля (рис.1).

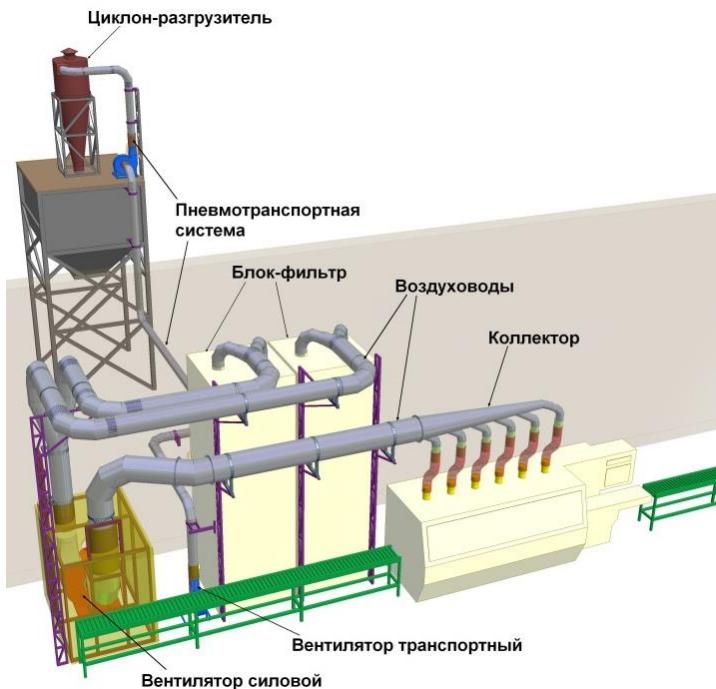


Рис. 1. Аспирационный комплекс «ЭВЕНТА»

Аспирационные системы включают в себя несколько ключевых компонентов, обеспечивающих их бесперебойную работу. В первую очередь, это воздухозаборные устройства, которые служат для локального улавливания загрязняющих веществ. Они могут быть выполнены в виде вытяжных зонтов,

всасывающих панелей, аспирационных кожухов и кабин, в зависимости от условий эксплуатации [2].

Транспортировка загрязнённого воздуха осуществляется через систему воздуховодов, которые соединяют источники загрязнений с фильтрационными установками. Воздуховоды должны быть выполнены из устойчивых к коррозии и осаждению частиц материалов, а их внутренняя поверхность – быть максимально гладкой, чтобы предотвратить оседание пыли и уменьшить сопротивление воздушному потоку [3].

Центральным элементом аспирационной системы являются фильтрующие установки, в которых происходит очистка воздуха. В зависимости от типа загрязнителей применяются разные виды фильтров. Например, для удаления мелкодисперсной пыли часто используют тканевые или картриджные фильтры, которые обеспечивают высокую степень очистки. Для улавливания газообразных веществ и аэрозолей применяются мокрые пылеуловители, в которых загрязнённые частицы осаждаются в жидкости. В металлургической и химической промышленности широко используются электростатические осадители, позволяющие эффективно задерживать мельчайшие частицы металлов и токсичных веществ (рис. 2).

Важным компонентом системы являются вентиляторы, которые создают необходимый воздушный поток и обеспечивают транспортировку загрязнённого воздуха к фильтрационным установкам. Вентиляторы могут быть осевыми, радиальными или центробежными, в зависимости от требуемого давления и расхода воздуха. Современные аспирационные системы оснащены автоматизированными системами управления, которые контролируют работу вентиляторов, уровень загрязнённости фильтров и расход воздуха, позволяя оптимизировать энергопотребление и повысить эффективность работы



Рис. 2. Принцип работы фильтрующих элементов аспирационной системы

Введение аспирационных систем на промышленных предприятиях играет важную роль в охране окружающей среды и обеспечении безопасных условий труда. Они уменьшают выбросы вредных веществ, предотвращают загрязнение воздуха и почвы, снижают риск профессиональных заболеваний у работников и способствуют соблюдению экологических стандартов. Современные аспирационные установки обладают высокой эффективностью фильтрации и позволяют улавливать до 99% загрязняющих частиц [4].

Преимущества аспирации:

- Уменьшение затрат на централизованные фильтрационные установки.
- Снижение нагрузки на городские системы очистки воздуха.
- Улучшение экологической обстановки в промышленных районах.

Однако, несмотря на их значимость, такие системы имеют ряд недостатков, которые могут снижать их эффективность и надежность.

Во-первых, многие аспирационные системы не учитывают разнообразие загрязняющих веществ, что может привести к недостаточной эффективности очистки. Например, системы, предназначенные для удаления твердых частиц, могут не справляться с газообразными загрязнителями, такими как оксиды азота или серы.

Во-вторых, одни из серьезных загрязнителей атмосферного воздуха сегодня становится микропластик (размер менее 5 мм в диаметре), а также нанопластик (менее 100 нм), размер частиц которых на порядки меньше предела применения фильтрующих систем [5].

Для решения этих проблем необходимо внедрение современных технологий и подходов, в частности разработку мембранных установок и комбинированных с другими методами, например, мембранны-абсорбционных. При этом системы для очистки воды от микропластика уже существуют и присутствуют на российском рынке, например, мембранные модули МБР Альфа Лаваль.

Таким образом, необходимо развивать аспирационные системы в направлении улучшения очистки выбросов от ультрамикродисперсной пыли.

Список литературы:

1. Климов, В.Л. Промышленная вентиляция и аспирация: учебное пособие / В. Л. Климов. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 356 с.
2. Иванов, А.Н. Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – СПб.: Питер, 2018. – 412 с.
3. Соловьев, П.И. Инженерные системы очистки воздуха. – Екатеринбург: Уральский университет, 2019. – 278 с.
4. Ильина, Т.Н. Аспирационные системы в покрасочных цехах машиностроительных предприятий. – Белгород: Вестник БГТУ им.В.Г. Шухова, 2020. – С. 15-21.
5. Казак, Е.С. Микро- и нанопластик в природных водах России и проблемы его определения // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. – 2022. – №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikro-i-nanoplastik-v->

prirodnyh-vodah-rossii-i-problemy-ego-opredeleniya (дата обращения:
20.03.2025).