

ПОЧЕМУ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫТЯЖКИ И ФИЛЬТРАЦИИ

ТАК ВАЖНА?

С.Мейсснер, ULT AG, Германия

Соединения, сепарирование, маркировка, сверление, спекание и измельчение, использование флюсов, 3D-печать, лазерное макетирование, пайка, склеивание – все эти процессы связаны с выделением в атмосферу вредных веществ, которые оказывают сильное воздействие на здоровье человека. Усложнение производственных процессов привело к уменьшению размеров загрязняющих частиц и проявлению у них особых ранее неизвестных свойств. Вытяжка и фильтрация содержащихся в воздухе веществ представляются важными технологическими задачами.

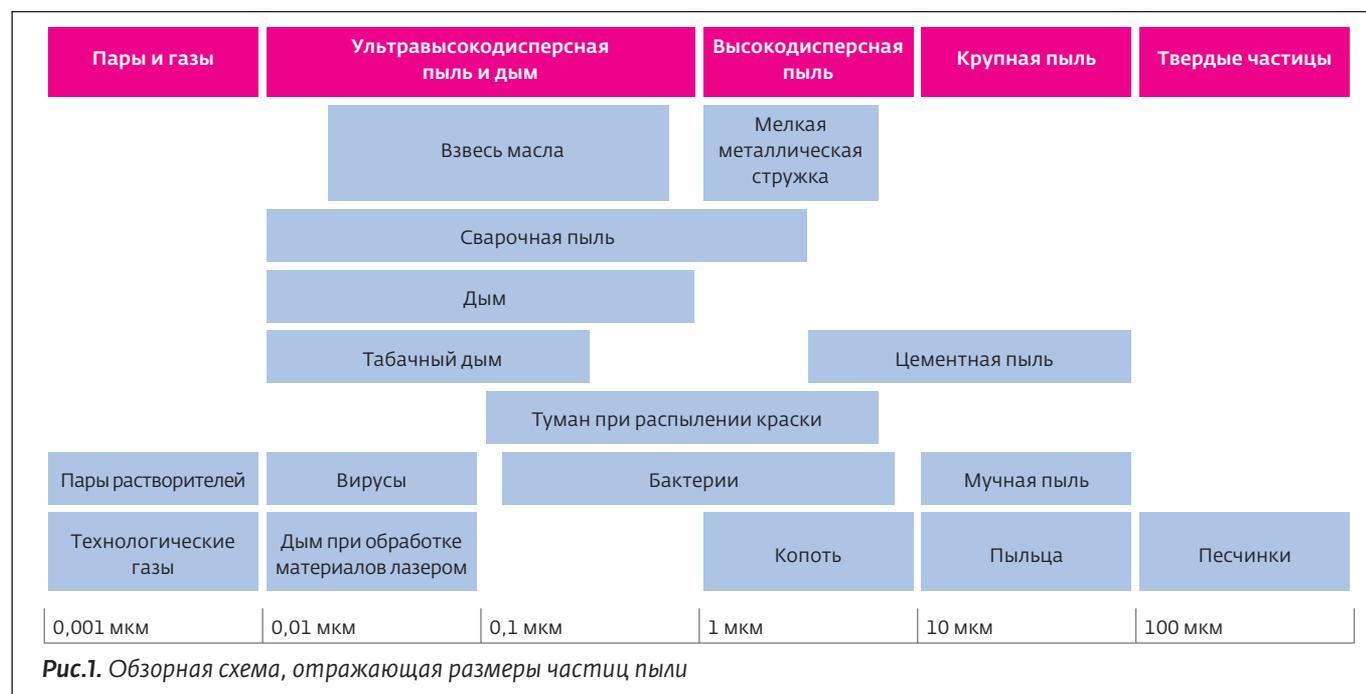
ЧТО ТАМ В ВОЗДУХЕ?

В последние годы производственные компании уделяют все больше внимания проблеме охраны и безопасности труда. В наши дни этот вопрос должен рассматриваться со всей серьезностью. Усложнение производственных процессов привело к уменьшению размеров загрязняющих частиц и появлению у традиционно используемых в производстве материалов иных специфических свойств. Если говорить образно, "Лес рубят – щепки летят". На сегодняшний день эти "щепки" нельзя увидеть невооруженным глазом, так как размеры частиц пыли и дыма измеряются нанометрами.

Однако на человека, технику и продукты производства оказывают влияние загрязняющие

вещества любого размера. В дополнение к социальным и гуманитарным аспектам, высокий коэффициент невыхода на работу сотрудников по причине болезни оказывает значительное влияние на экономические показатели компании. Это проблема сродни проблеме отказа оборудования из-за загрязнения. Из всех негативных последствий этих процессов самыми значительными оказываются затраты на ремонтные работы, постпроизводство, потеря компанией своей репутации, падение спроса на ее продукцию.

Учет этих факторов заставляет в полной мере осознать необходимость применения технологии вытяжки и фильтрации воздуха. Принятие мер и проведение мероприятий по внедрению этой системы в технологическую цепочку

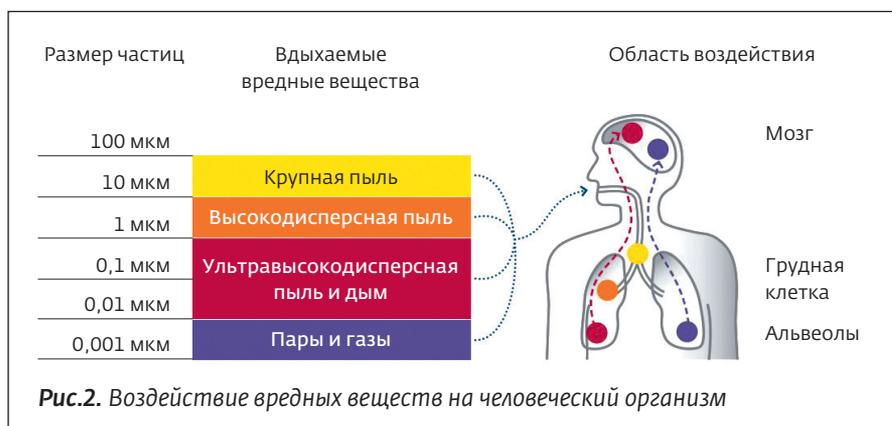


производства продукции, позволит производителю защитить свое оборудование и сохранить здоровье сотрудников. Кроме того, учет частиц, задерживаемых фильтрами, предоставляет важную информацию о динамике параметров производственного процесса, если он вдруг изменится.

В настоящее время, вытяжка и фильтрация применяются для задержки и улавливания широкого спектра загрязняющих веществ, содержащихся в воздухе. Данная технология внедряется почти во все процессы обрабатывающей промышленности. Начиная от технологий интеграции и сепарирования, обработки поверхности, к примеру, маркировки, сверления, спекания и измельчения, использования флюсов, и заканчивая 3D-печатью, лазерным макетированием, пайкой, склеиванием – все эти процессы связаны с выделением в атмосферу вредных веществ, которые могут оказывать сильное воздействие на здоровье человека.

ДЫМ ПРИ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ ЛАЗЕРОМ КАК ПРИМЕР ВРЕДНОГО ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Лазеры как инструмент все чаще используют в ходе обработки металлических и пластмассовых изделий, в частности, для сверления, сварки, резки, гравировки, спекания. Но при обработке, например, металлических изделий выделяется пыль, содержащая тяжелые металлы, которые могут накапливаться в организме человека. При обработке металлических сплавов, выделяются такие вещества, как никель, кобальт и хром. В ходе пиролиза органических веществ могут выделяться диоксины или хлороводород. Более того, такой дым при обработке содержит мелкую пыль, которая может стать причиной заболеваний дыхательной системы, сердечно-сосудистых проблем и, в худшем случае, привести к развитию рака. В результате загрязнения и выделения продуктов химических реакций из-за постоянного задымления и неприятных запахов персонал трудится в некомфортных условиях. Помимо этого неблагоприятное воздействие испытывает как оборудование, так и продукция. Не следует забывать, что в случае прецизионной механической обработки надо всегда исключать контакт



сотрудников и рабочего оборудования с выделяющейся пылью.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

Во многих странах существуют четкие правила и законы об устранении опасных веществ во вдыхаемом воздухе. В Германии, например, существует Директива по Опасным Веществам, Техническое руководство для Контроля Загрязнения Воздуха и Технические Регламенты по Опасным Веществам. Регламенты этих стандартов требуют, чтобы "получаемая в ходе производства пыль полностью вытягивалась и удалялась". Существует концепция организации четырехуровневой защиты, предусматривающая минимизацию содержания опасных веществ в воздухе (уровень 1), вытеснение вредных веществ и замену оборудования по очистке воздуха (уровень 2), проектирование изолированных систем и ограничение доступа к ним (уровень 3), установление границ зон риска, ограничение содержания



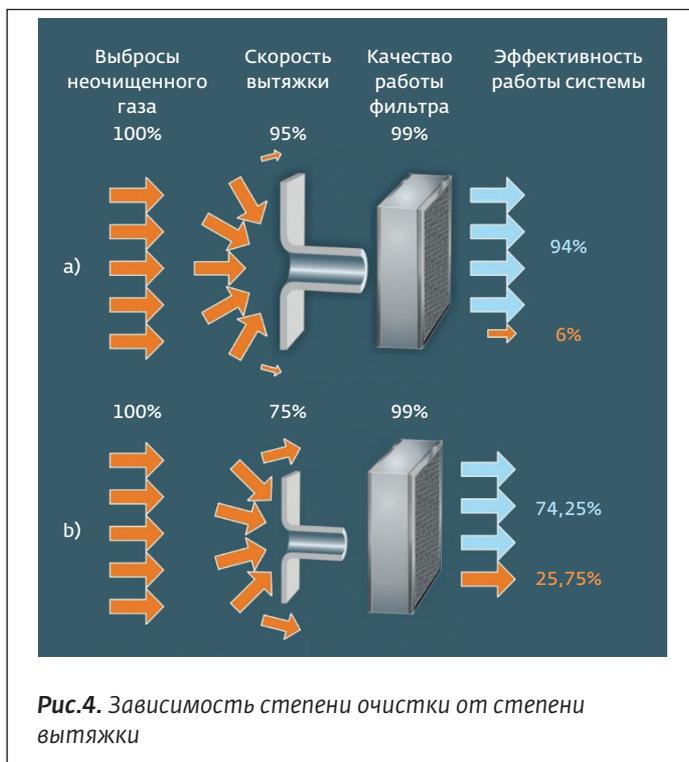


Рис.4. Зависимость степени очистки от степени вытяжки

вредных веществ в отработанных газах (уровень 4). В дополнение к регулированию вытяжки загрязняющих веществ в открытых и закрытых системах указывается, что пыль и газы должны быть отфильтрованы с высокой степенью качества (более 99,95%).

В отличие от производителей и поставщиков оборудования очистки и фильтрации воздуха пользователям этих систем не обязательно изучать указанные нормы. А вот поставщики оборудования просто обязаны постоянно повышать уровень своих знаний и изучать особенности состава рабочей среды, учитывая развитие новых технологий, постоянно мониторить ситуацию и определять места, где должны проводиться работы по очистке. Специалисты по созданию систем очистки воздушной среды, обладая знаниями о распределении частиц по размерам и об их характеристиках (степени адгезии, особенностях сублимации), постоянно ведут исследования по изучению их воспламеняемости, по способам удаления опасных веществ.

Подача чистого воздуха не регулируется законом, однако влияет на экологическую ситуацию и экономические факторы. Технология вытяжки и фильтрации должна быть оптимально подобрана как с точки зрения оптимального воздушного баланса, так и с точки зрения избежания тепловых потерь, минимизации энергопотребления.

КАКОВО НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМ ВЫТЯЖКИ И ФИЛЬТРАЦИИ?

Что ожидают пользователи от систем вытяжки и фильтрации? В первую очередь, они должны отвечать требованиям гарантии минимальных затрат по обслуживанию, регламентам охраны здоровья и обеспечения благоприятных условий работы. Это включает в себя:

- полное удаление всех видов пыли, дыма, паров, запахов и газов;
- пошаговую фильтрацию: использование фильтров грубой очистки (задержка частиц с характерным размером более 10 мкм) во избежание преждевременного загрязнения фильтров тонкой очистки (для частиц с характерным размером менее 10 мкм) и адсорбционных фильтров;
- модификация под конкретные загрязнители: системы очистки должны полностью поглощать все частицы, пары и газы. Таким образом, емкость фильтрующих материалов должна соответствовать количеству образующихся при производстве вредных частиц. Например, большое количество крупных частиц пыли требует использования фильтров большой емкости во избежание их частой замены. В противном случае затраты на техническое обслуживание возрастают. И наоборот, если в рабочей среде при данном технологическом процессе очень велика концентрация мелких частиц пыли, то фильтры грубой очистки в таком случае оказываются практически бесполезными;
- адаптация установки в соответствии с рабочими условиями: если это крупный завод или массовое производство, то такие особенности системы, как малые габариты, мобильность,



Рис.5. Рукав для локального удаления вредных загрязнителей



бесшумная работа теряют всякий смысл. Однако, если рассматривать индивидуальные рабочие места, данные факторы играют важную роль. Работающее оборудование не должно раздражать, воздействовать на рабочие процессы или служить источником шума.

ВЫТЯЖКА ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Вытяжка загрязняющих веществ во многих странах регулируется законом. Эти правила определяют категории опасности для конкретных вредных веществ, например, с точки зрения пожаро- и взрывоопасности, а также исходя из факторов воздействия на здоровье человека (канцерогенные, мутагенные, токсичные для репродукции).

Требования по вытяжке частиц имеют смысл, когда известна их природа. Тогда, исходя из их происхождения, можно добиться:

- вытяжки большого числа загрязняющих веществ;
- низкой нагрузки на систему вытяжки;
- высокой степени фильтрации;
- низких энергозатрат.

Как правило, выбор подходящего фильтра определяет качество работы системы вытяжки

и фильтрации. Кроме того, играет решающую роль расположение устройства вытяжки. Общее правило гласит, что при увеличении расстояния между источником загрязнения и вытяжкой в 2 раза следует повысить степень вытяжки и фильтрации в 4 раза. Это приводит к экспоненциальному росту величины требуемой энергии с увеличением расстояния – и этот фактор надо обязательно учитывать.

ВЫВОДЫ

Создание систем вытяжки и фильтрации воздуха выходят далеко за пределы технологии пылеулавливания. Это не просто емкость для сбора загрязнителей, а система для устранения вредных соединений в воздухе, которые могут вызывать более серьезные последствия, чем аллергия. Для оптимального выбора системы пользователям необходимо иметь представление о технологии и материалах, с которыми они работают. На основе этих данных поставщик подбирает требуемое оборудование. Исходя из знаний законодательных норм, физических и химических характеристик воздуха, который планируется подвергать очистке, поставщик адаптирует системы очистки к условиям рабочего пространства заказчика. ■