

УДК 697.982

***ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЫЛИ НА ЧЕЛОВЕКА.  
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ***

***Кравченко В.А.***

*студент,*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) ДГТУ в  
г.Шахты*

*Шахты, Россия*

***Алдаркина Э.Т.***

*студент,*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) ДГТУ в г.  
Шахты*

*Шахты, Россия*

**Аннотация:** одним из распространенных неблагоприятных факторов, который оказывает отрицательное влияние на здоровье рабочих, является производственная пыль. Выбросы на производстве, которые находятся в воздухе, являются одним из факторов производственной среды, определяющих условия работы трудящихся. Она выводит из строя оборудование, чем снижает качество производственной мощности, а так же ухудшает видимость в производственном цехе и является причиной профессиональных заболеваний, которые имеют хронические последствия. В данной работе был рассмотрен вопрос обеспечения фильтрации воздуха от промышленной пыли на технологических предприятиях. Предложен вариант усовершенствования производственного пылесборника на примере цементной промышленности.

**Ключевые слова:** промышленная пыль, пылесборник, обеспыливание, система сбора пыли, цементная промышленность.

***STUDY OF THE EFFECT OF INDUSTRIAL DUST ON HUMANS.  
IMPROVEMENT OF THE DEDUSTING SYSTEM***

***Kravchenko V.A.***

*student,*

*Institute of Service and Entrepreneurship, (branch) DSTU in Shakhty*

*Shakhty, Russia*

***Aldarkina E.T.***

*student,*

*Institute of Service and Entrepreneurship, (branch) DSTU in Shakhty*

*Shakhty, Russia*

**Abstract:** one of the common adverse factors that has a negative impact on the health of workers is industrial dust. Emissions from production, which are in the air, are one of the factors of the production environment that determine the working conditions of workers. It disables equipment, thereby reducing the quality of production capacity, as well as impairs visibility in the production shop and is the cause of occupational diseases that have chronic consequences. In this paper, the issue of ensuring air filtration from industrial dust at technological enterprises was considered. A variant of improving the production dust collector is proposed on the example of the cement industry.

**Keywords:** industrial dust, dust collector, dedusting, dust collection system, cement industry.

Промышленная пыль образуется во время производственного процесса, к таким процессам можно отнести резку, сверление, шлифование, сварку, распиливание и т. д. Кроме того, пыль образуется и при эксплуатации материалов, химикатов и других ингредиентов, используемых в процессе производства. Технологическая пыль должна быть надлежащим образом отфильтрована для обеспечения здоровья и безопасности сотрудников, так как

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

пыль, в своем составе может содержать вещества, которые негативно сказываются на состоянии здоровья рабочих. Кроме того, некоторые виды технологической пыли могут быть легковоспламеняющимися и взрывоопасными, что при неправильном обращении может привести к взрывам на рабочем месте и пожару.

Под влиянием пыли могут развиваться разнообразные заболевания, в основном - заболевания лёгких, такие как пневмокониоз, пылевой бронхит, бронхиальная астма. Однако, не меньшее влияние пыль оказывает и на кожу, провоцируя воспалительные процессы, папулезные сыпи, пиодермию [1, 3].

Если во время производственных процессов образуется опасная пыль, одним из приоритетов предприятия является обеспечение качественной фильтрации воздуха.

Одним из основных способов удаления технологической пыли из помещения является использование промышленных пылесборников.

Пылесборник собирает опасную пыль и пары из воздуха, прежде чем они смогут осесть на поверхности. Многие предприятия используют пылесборники для контроля технологической пыли и паров во время производственных и технологических операций, чтобы защитить своих работников.

Существует несколько различных типов систем сбора пыли, которые помогают удовлетворить различные требования в зависимости от размера предприятия, типа технологической пыли и области применения. По способу очистки газа существует несколько основных видов пылесборников:

- мокрые: скрубберы, пенные фильтры, гидрофильтры;
- сухие: рукавные, вихревые, циклонные, картриджные фильтры
- электростатические;
- гравитационные.

Влажные пылеуловители и системы мокрой очистки часто используются там, где существует опасность пожара или взрыва. Эффективность очистки

влажных пылесборников сильно варьируется в зависимости от типа воздушного потока и расхода воды, но может достигать 99,8%.

Сухие сепараторы (циклоны) используют гравитацию и вихрь для отделения частиц от газовых потоков. Они не очень эффективны при улавливании мельчайших частиц, но имеют умеренную эффективность (+90%) для более крупных частиц (более 5 мкм).

Электрофильтры используют электростатические силы для отделения твердых частиц от выхлопных газов. Электрофильтры являются высокоэффективными и могут удалять пыль и дым из воздушных потоков большого объема с минимальным прерыванием потока газа. Они, как правило, довольно дорогие, но стоят намного дешевле в эксплуатации и обслуживании. Современные, правильно спроектированные электрофильтры могут достигать эффективности сбора более 99,9%.

Камера гравитационного обеспыливания - это оборудование для удаления пыли, в котором используется различная плотность частиц пыли и газа, чтобы частицы пыли оседали и естественным образом отделялись от воздушного потока под действием силы тяжести. Это самое простое оборудование для удаления пыли. В пылеосадочных камерах наиболее эффективно улавливаются частицы крупных фракций. Степень очистки не превышает 40-50 % [2].

В цементной промышленности все производственные процессы сопровождаются образованием пыли. Как при сухом, так и при мокром способе производства источниками пылеобразования являются печи обжига клинкера, дробильные механизмы, цементные мельницы.

Возьмем в качестве примера цементный завод ЗАО "БЕЛГОРОДСКИЙ ЦЕМЕНТ". Одним из продуктов данного предприятия является портландцемент, его сырье в основном - известняк и глина. А основными химическими составами выделяемой пыли являются  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ .

На данном заводе применяют мокрый способ производства цемента. Поэтому, обжиг является самым большим источником технологической пыли на этом предприятии. Для удаления частиц пыли из воздуха в 2008 году на этом заводе были установлены электрофильтры Чешского производства, которые сумели увеличить эффективность отчистки воздуха на предприятии до 80% . Позже, на четырех цементных силосах ЗАО «БЕЛГОРОДСКИЙ ЦЕМЕНТ» были установлены новые рукавные фильтры «Далматик» британской компании Donaldson Torit DCE. После установки новых фильтров концентрация промышленной пыли в воздухе не превышает 20 мг/м<sup>3</sup>. Однако данная очистка является недостаточной, так как предельно допустимые концентрации данного вида пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений составляют 8 мг/м<sup>3</sup>.

Для достижения таких показателей на цементном предприятии мы предлагаем использовать следующую схему. В качестве первой ступени очистки можно воспользоваться сухими сепараторами, данный аппарат послужит для уменьшения нагрузки тяжелой пылью перед использованием более дорогих устройств, которые имеют высокую эффективность сбора. В качестве второй ступени отчистки предлагается воспользоваться ранее установленной на заводе системой электрофильтров, размещающихся снаружи. Если температура газов превышает допустимую норму для работы электрофильтра, то систему необходимо дополнить устройством охлаждения газов. На рисунке 1 приведена схема системы промышленного пылесборника.

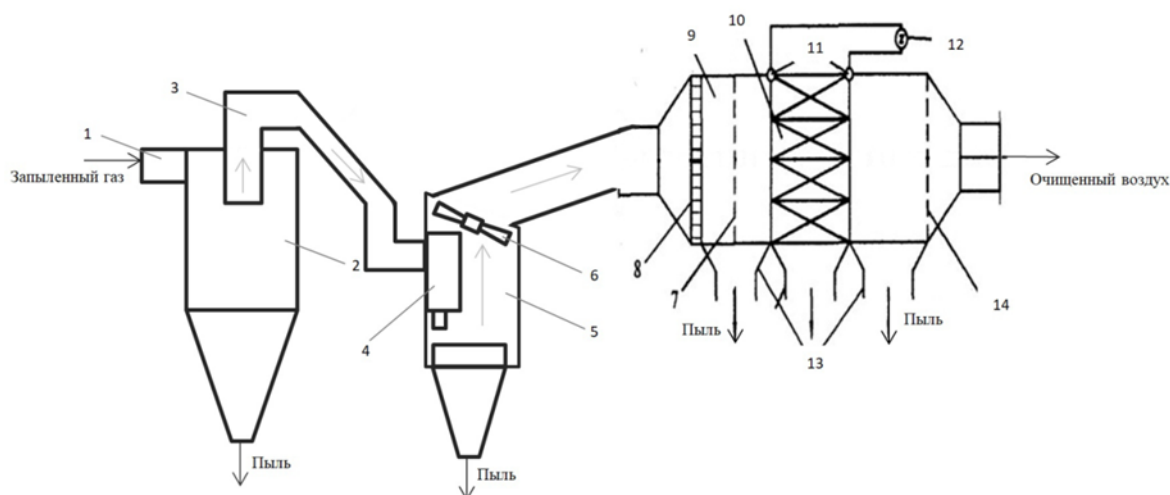


Рис. 1 - Схема системы промышленного пылесборника

- 1- входной патрубок; 2- корпус циклона; 3- выхлопная труба;  
4- НЕРА-фильтр; 5- корпус охладителя; 6- двигатель/вентилятор;  
7- сетка; 8- распределительная решетка; 9-корпус электрофильтра;  
10- блок электродов; 11- высоковольтные электроизоляторы с клеммами;  
12- источник напряжения; 13- воронка; 14-пылеуловитель (составлено авторами)

Загрязненная газовая атмосфера со скоростью около 20-25 метров в секунду сначала подается в камеру предварительной очистки. Там он разделяется на равные потоки и направляется к циклонным элементам. После этого начинается быстрое спирально-вращательное движение. Из-за сил инерции частицы пыли постепенно оседают на стенках очистной установки и подхватываются другим потоком воздуха, в конечном итоге попадая в нижнюю камеру. Первично очищенная газообразная среда направляется вверх через внутреннюю циклонную трубу и выбрасывается в камеру охлаждения газов, где лишняя влага оседает и стекает в ёмкость. Пройдя через процедуру охлаждения, воздух попадает в корпус вторичной (финишной) очистки, которая представляет собой электрофильтр. На этом этапе мельчайшие частицы пыли отделяются от воздушного потока посредством использования

статического электричества. Такая комбинированная система пылесборника может значительно снизить концентрацию пыли. При запыленности газов 10-20 мг/м<sup>3</sup> на входе в электрофильтр, эффективность отчистки составит 98%, значит, концентрация пыли на выходе не превысит 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, в результате выполненной работы, было изучено влияние технологической пыли на здоровье человека, а также была доработана схема очистки воздуха. Данная работа послужит основой для дальнейших исследований в этой области.

### **Библиографический список:**

1. Волкова Ю. В. Исследование запыленности воздуха на рабочих местах: методическая разработка/ Волкова Ю. В., Мушников В. С., Лихтенштейн В. И., Шакирова Н. А., Комаров М. Д.– Екатеринбург, 2019. – 17 с.

2. Куренкова, Г. В. Пыль как вредный фактор производственной среды: учебное пособие/ Жукова Е. В., Куренкова Г. В., Лемешевская Е. П.; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 88 с.

3. Ливинская С. Н. Безопасность жизнедеятельности: методические указания / Ливинская С. Н., Михайлова Н. С. – Кемерово, 2013. – 18 с.

*Оригинальность 86%*