

# ФСТРОЙПРОФИ

всероссийский журнал для специалистов

№2(11) 2013

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

[www.stroy-profi.info](http://www.stroy-profi.info)

КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ  
ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ  
ТИПА «ЁРШ»



СООРУЖЕНИЯ  
ОЧИСТКИ ЛИВНЕВЫХ  
СТОЧНЫХ ВОД



СООРУЖЕНИЯ  
ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ  
ВОДЫ „ВОС“ И „ВОС-М“



КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ  
НАСОСНЫЕ  
СТАНЦИИ



В ГАРМОНИИ С ПРИРОДОЙ



[WWW.INECS.ORG](http://WWW.INECS.ORG)  
[INECS@SOCHI.COM](mailto:INECS@SOCHI.COM)

 **ИНЕКС-Сочи**

НАУЧНО-  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ХОЛДИНГ

354068, РОССИЯ, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ, Г. СОЧИ, УЛ. ПАСЕЧНАЯ, 45

ТЕЛ. (862) 255-10-08, ФАКС (862) 255-32-11

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И САНИТАРНЫХ НОРМ

## ВОЗМОЖНОСТИ МЕСТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА

А. М. ГРИМИТЛИН, д. т. н., директор НПП «Экоюрс-Венто»,  
Г. Я. КРУПКИН, к. т. н., технический директор НПП «Экоюрс-Венто»,  
В. В. ПЯТЫШЕВ, главный конструктор,  
В. А. МУХИН, инженер

**Современные местные вытяжные системы с высокой степенью очистки от промышленных загрязнений позволяют применить рециркуляцию удаляемого воздуха. Тем самым снижается экологическая нагрузка на окружающую среду, гарантируется соблюдение санитарно-гигиенических норм и сокращаются энергозатраты предприятия.**

Технология шлифования, применяемая на металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях, является одним из прогрессивных методов обработки металлов. В процессе обработки шлифовальный круг, вращаясь вокруг своей оси, снимает тонкий слой металла (стружку) вершинами абразивных зерен, расположенных на режущих поверхностях шлифовального круга. При этом за счет образования повышенной температуры происходит частичное расплавление и испарение

частиц металла. Остывая, частицы металла конденсируются, образуя аэрозоли конденсации. Для обеспечения санитарных норм воздушной среды рабочей зоны при этом технологическом процессе необходимо эффективное улавливание вредных выделений установками местной вытяжной вентиляции.

Исследованиями ФБУН «СЗНЦ гигиены труда и общественного здоровья» по данным гигиенического обследования шлифовщиков установлено, что основными вредными факторами являются физическая нагрузка на руки и запыленность воздуха [1].

Для нормализации воздушной среды традиционно используются местные отсосы, максимально приближенные к месту выделения воздушно-пылевого факела.

Как правило, в качестве местных отсосов применяются отсасывающие воронки или боковые зонты. Улавливаемая пылегазовоздушная смесь должна подвергаться очистке перед выбросом в атмосферу. В настоящее время наряду с обеспечением санитарно-экологических требований как внутри помещений, так и в приземном слое атмосферы существует необходимость снижения энергозатрат.

Одним из способов энергосбережения при эксплуатации вентиляционных систем является рециркуляция (возврат) удаляемого воздуха после

глубокой очистки в рабочую зону производственных помещений. Экономия энергии достигается за счет уменьшения объемов подаваемого воздуха, который необходимо нагревать в зимнее время.

Для рационального использования рециркуляции необходима высокая степень очистки с большим коэффициентом улавливания пыли, которая выражается отношением уловленной массы пыли к выделяемой, определяемой по расчету. Коэффициенты улавливания в каждом конкретном случае определяются по каталогам фирм, выпускающих оборудование для местных отсосов, а выделяемые массы пыли определяются по данным, рекомендуемым в литературе [2].

В настоящее время для различных отраслей производства разработаны эффективные фильтры, имеющие высокую степень очистки от пыли (от 95% до 99,9%), что практически во всех случаях делает целесообразной рециркуляцию воздуха, удаляемого местными отсосами.

Примером такого оборудования может служить разработанный в НПП «Экоюрс-Венто» фильтровально-вентиляционный агрегат ЦФ (фото 1). Принципиальная



Фото 1. Фильтровально-вентиляционный агрегат ЦФ

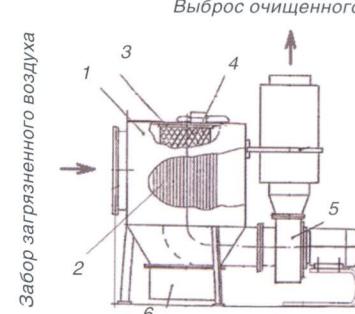


Рис. 1. Принципиальная схема фильтровально-вентиляционного агрегата ЦФ: 1 — корпус, 2 — жалюзийный сепаратор, 3 — картридж, 4 — механизм регенерации, 5 — вентилятор, 6 — поддон для сбора пыли

Таблица 1.

Масса пыли до замера, г	Вес фильтра, г		Привес пыли, г		Масса пыли, уловленной агрегатом, г	Распределение пыли, %	Степень очистки, %
	до замера	после замера	на фильтре	в поддоне			
Замеры очистки от абразивной пыли							
1 600	3 375	3 663	288	1 296	1 584	в поддоне – 81 на фильтре – 18	99
Замеры очистки от порошковой краски							
1 400	3 350	4 232	882	490	1 372	в поддоне – 35 на фильтре – 63	98
Замеры очистки от графитовой пыли							
1 200	3 340	4 234	894	264	1 158	в поддоне – 22 на фильтре – 74,5	96,5

схема конструкции показана на рис. 1. Агрегат предназначен для производств, требующих повышенной (до 99%) степени очистки воздуха, и содержит три ступени очистки:

– 1-я ступень — очистка от крупнодисперсной пыли путем его тангенциальной подачи в корпус агрегата (циклонный эффект);

– 2-я ступень — очистка от средне- и мелкодисперсной пыли жалюзийным сепаратором (инерционный эффект);

– 3-я ступень — окончательная очистка воздуха задерживающим фильтром тонкой очистки (картриджем) на бумажно-тканевой основе.

Главной особенностью данного пылеволовывающего агрегата является автоматизированная система самоочистки (патент № 116067, зарегистрирован 20.05.2012 г.). Метод самоочистки принципиально отличается от общепринятых способов регенерации фильтровального материала сжатым воздухом, обратной продувкой и т. д. Суть изобретения сводится к установке в свободную внутреннюю полость картриджа вращающихся лопаток. Вращаясь со скоростью 5 000 об./мин., они создают переменный по знаку импульс давления воздуха, способствующий отслоению пылевых частиц, уловленных фильтровальным материалом. Выделяемая при этом пыль осаждается в поддоне. Для облегчения обслуживания фильтровального агрегата предусмотрен съемный поддон на роликах, который при заполнении легко извлекается и транспортируется к месту выгрузки пыли.



Фото 2. Боковой вытяжной зонт в шлифовальной камере

Агрегат выпускается в трех исполнениях (ЦФ), со встроенной самоочисткой (ЦФС), совместно с вентилятором (ЦФВС) и в двух типоразмерах, производительностью до 3 000 м<sup>3</sup>/ч (ЦФ-3000) и до 5 000 м<sup>3</sup>/ч (ЦФ-5000).

Высокая эффективность очистки позволяет использовать ЦФ для рециркуляции воздуха. Примером практического использования данного агрегата может служить камера шлифовки на рельсосварочном предприятии в Санкт-Петербурге. На этом предприятии из стандартных рельсов длиной 25 м свариваются бесстыковые плети длиной до 800 м. Непосредственно на месте укладки их сваривают в плеть до 5 км с установкой тепловых, сменяемых в зависимости от сезона, вкладышей.

Чтобы обеспечить необходимую гладкость рельса, сварочный шов обрабатывается на шлифовальном оборудовании в специальных камерах. В камере установлен боковой зонт для улавливания загрязненного воздушно пылевого потока (фото 2).

По данным пылевых испытаний были выявлены преимущества работы агрегата. При объеме удаляемого воздуха L = 3 200 м<sup>3</sup>/ч концентрация абразивной пыли в удаляемом воздухе составляла 310 мг/м<sup>3</sup>.



Фото 3. Низкоскоростные воздухораспределители

После очистки концентрация пыли снизилась до 3,1 мг/м<sup>3</sup> (то есть уменьшилась в 100 раз) при показателях предельно допустимой концентрации (ПДК) абразивной пыли 6 мг/м<sup>3</sup>. Такое низкое содержание пыли позволяет обеспечить рециркуляцию воздуха, возвращая его очищенным в шлифовальную камеру. Возврат воздуха осуществляется через пристенные низкоскоростные воздухораспределители ВВ2 (фото 3).

Приблизительный экономический расчет для Санкт-Петербурга показал, что срок окупаемости фильтровентиляционного агрегата составляет 1,5 года.

На экспериментальном стенде были проведены испытания не только тяжелой абразивной пыли, но и такой относительно легкой пыли, как порошковая краска и графитовая пыль. Как видно из результатов испытаний (таблица 1), инерционный эффект отделения частиц пыли существенно проявляется для тяжелой металлоабразивной пыли. Для легкой пыли инерционный эффект ослабляется, подавляющая доля частиц задерживается сменяемым фильтром.

Фильтровальный агрегат ЦФ может широко применяться не только для очистки от абразивно-металлической пыли при шлифовании, но и в других технологических процессах, связанных с образованием не слипающейся пыли.

### Литература

- Сорокин Г. А., Суслов В. Л. «Возрастная и стажевая динамика общей заболеваемости работников судостроительного предприятия» // «Профилактическая и клиническая медицина». №4, 2011 г.
- Квашнин И. М. «Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация». — М.: «АБОК ПРЕС», 2005 г.
- Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Крупкин Г. Я., Стронгин А. С., Шилькорт Е. О. «Отопление и вентиляция производственных помещений». — СПб: Издательство «АБОК Северо-Запад», 2007 г.