

ПРИМЕНЕНИЕ МОКРЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ В КАБИНЕ ТРАКТОРА

«Загрязнение воздуха – экологическая проблема». Эта фраза не отражает ни в малейшей степени тех последствий, которые несет в себе нарушение природного состава и баланса в смеси газов, называемой воздух. Проиллюстрировать такое явление не вызывает никакого труда. Всемирная организация здравоохранения привела данные по этой теме за 2014 год. Из-за загрязнения воздуха в мире умерло около 3,7 млн. человек от воздействия на организм загрязненного воздуха. И это за один год.

В сельском хозяйстве почти все работы происходят на открытом воздухе, где не происходит его очистка от загрязнений и пыли. Наибольшую опасность представляют пылевые частицы размером от 0,25 до 5 мкм, так как они составляют до 80 % находящихся в воздухе аэрозолей. Именно эти фракции пыли интенсивно осаждаются в легких человека, вызывая профессиональные заболевания: пневмокониозы (силикоз, талькоз, цементоз и т.п.) и пылевой бронхит. По форме наиболее опасны пылинки с острыми зазубренными краями и игольчатые, которые могут травмировать легочную ткань, слизистую оболочку глаз и носоглотки.

В растениеводческой отрасли агропромышленного комплекса механизаторы во время работы подвергаются не только попаданию в легкие пыли, но и повышенной температуры в кабине. В основном все полевые работы проводятся в весенне–летнее время при температуре от 18 до 35 °С, а в кабине трактора температура на 2–3 градуса выше. С целью улучшения условий труда в кабине, трактор был оснащен кондиционером КБ–4, который обеспечивает благоприятную температуру от 16 до 21 °С.

При этом крышный конденсаторный блок компактно размещается на крыше трактора. Испарительный блок увеличенной мощности типа сплит-система, устанавливается вместо штатного отопителя трактора. Холодопроизводительность составляет 5 кВт и тепло- производительность – 6 кВт. Кондиционер оснащён фильтром грубой очистки воздуха, который улавливает частицы размером более 10 мкм, т.е. эффективность фильтра 50–65 %. Так как нет возможности установки фильтра тонкой очистки и «абсолютных» фильтров высокой очистки, была рассмотрена возможность применения аппаратов эффективной очистки газа, а именно мокрых пылеуловителей в отношении к следующим основным свойствам пыли: химический состав, плотность, угол естественного откоса, смачиваемость, удельное электрическое сопротивление, структура частиц, дисперсность, токсичность, воспламеняемость и способность к коагуляции.

В литературе описано достаточно большое количество аппаратов мокрой очистки. Среди них наибольшее распространение получили скруббер Дойля, тарельчатые аппараты, газопромыватель с центральной опускной трубой и др.

В качестве прототипа была выбрана ударно струйная система очистки газов от пыли. В этих аппаратах контакт газов с жидкостью осуществляется за счет удара газового потока о поверхность жидкости с последующим пропусканием образовавшейся газожидкостной взвеси через отверстия различной конфигурации или с непосредственным отводом газожидкостной взвеси в сепаратор жидкой фазы.

На рисунке 1 показана схема предлагаемого устройства для очистки воздуха от пыли. Оно состоит из: закрепленной снаружи кабины трактора емкости с водой, соединенной с кондиционером с помощью трубки. В емкость устанавливается патрубок, через который нагнетается запыленный воздух. Патрубок с конусом на конце выполнен со скосом 45 градусов, который частично погружен в воду. Такая конструкция позволяет увеличить скорость газового потока.

Устройство работает следующим образом. Запылённый воздух, за счёт разрежения, создаваемого в баке 4, попадает через трубу 5 в бак с водой, где происходит его очистка за счет ударно-инерционного осаждения пыли. При резком изменении направления движения газового потока взвешенные пылевые частицы, содержащиеся в загрязненном воздухе, проникают в воду и осаждаются в ней. Очищенный воздух из бака 4 по трубе 3 подается в кондиционер.

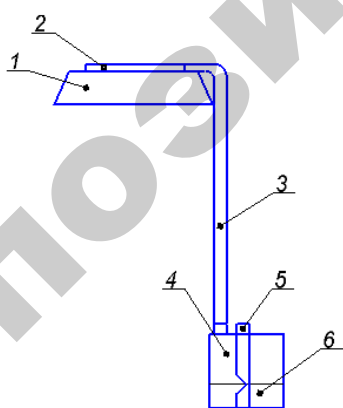


Рисунок 1 – Система фильтрации воздуха
1–КБ–4, 2–крышка, 3–система труб, 4–бак,
5–труба, 6–вода

Преимущества использования водяного фильтра: простая конструкция аппарата; не требует затрат электроэнергии; малое потребление жидкости; высокая эффективность улавливания. Возможность устранения химических и биологических загрязнений в том числе от воздействия пестицидов. Добавив несколько капель ароматического вещества можно создать приятный запах воздуха, устранить головную боль и снять усталость. Насыщение воздуха отрицательными ионами воды, оказывает благоприятное влияние на органы дыхания.

Список использованной литературы

1. Курдюмов, В.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности.: Учебное пособие для студентов ВУЗов / В.И. Курдюмов, Б.И. Зотов. – Москва: КолосС, 2005. – 216 с.
2. Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие для вузов / В.В. Юшин, В.М. Попов, П.П. Кукин и др. – М.: Высш. шк., 2005 – 390 с.

УДК 66.013.8

Иванов В.П., доктор технических наук, профессор, Дронченко В.А.
Полоцкий государственный университет, Республика Беларусь

**СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ
РАЗБОРОЧНО-ОЧИСТНЫХ УЧАСТКОВ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В процессе труда на рабочих разборочно-очистного участка ремонтного предприятия воздействует ряд производственных факторов. Вредная составляющая их может проявиться в заболевании, снижении работоспособности или ухудшении здоровья. Вредный производственный фактор в зависимости от уровня и продолжительности воздействия может стать опасным. Факторы оказывают воздействие на организм человека, как правило, на уровне малой интенсивности, но сочетание нескольких, даже очень слабых одновременно действующих, может сделать риск заболевания более высоким.

На рабочих разборочно-очистного участка вредное влияние оказывают нефтесодержащие отходы и отработавшие растворы технических моющих средств (ТМС). Лица, которые постоянно контактируют с данными веществами, чаще болеют общими заболеваниями, к которым относят острые респираторные заболевания, грипп, воспаление верхних дыхательных путей, расстройства органов пищеварения. У этих людей процесс выздоровления идет дольше. При проведении медосмотров они чаще жалуются на усталость, раздражительность, бессонницу, отсутствие аппетита, боли в суставах и мышцах.

В воздушной среде на рабочих местах присутствуют продукты испарения нефтесодержащих отходов и растворов ТМС. Наибольшая доля для летучих веществ состоит из углеводородов нефтяного происхождения [1]. Для большинства рабочих участка по разборке и очистке агрегатов характерна высокая напряженность трудового процесса, что, в свою очередь, усиливает процессы дыхания и кровообращения рабочих, способствующие поступлению вредных веществ в организм.

Была проведена гигиеническая оценка состояния воздуха на рабочих местах участка по разборке и очистке ремонтируемых агрегатов. Для этого измерялось содержание загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны при помощи хроматографа 3700. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Сведения о вредных веществах в воздухе рабочей зоны

Вещества	Класс опасности	Содержание, мг/м ³	Коэффициент приведения к третьему классу	Нормированные по ПДК концентрации
Масла минеральные (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.)	3	0,0195	1,0	0,975
Углеводороды ароматические	2	0,0125	1,5	0,469
Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁ –C ₁₀	4	5,2000	0,8	0,416

После определения отношений фактического содержания отдельных загрязняющих веществ к предельно допустимым их концентрациям был рассчитан комплексный показатель *P* загрязнения воздуха рабочей зоны в виде индекса риска по формуле [2]

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^n K_i^2},$$

где $i = 1 \dots n$ – виды загрязняющих веществ; K_i – нормированные по ПДК концентрации веществ 1, 2, 4 классов опасности i -го вида, приведенные к таковой биологически эквивалентного 3-го класса опасности.

В результате расчета определено, что индекс риска здоровья работающих на участке разборки и очистки ремонтируемых агрегатов составляет 1,159. Используя сведения гигиенической оценки загрязнения воздуха комплексом загрязняющих веществ по среднесуточным концентрациям [2], было установлено, что степень загрязнения воздуха на рабочих местах соответствует второй (II). Эта степень соответствует слабому неблагоприятному эффекту для здоровья рабочих, поэтому требуется проведение мероприятий, направленных на приведение степени загрязнения воздуха к первой, которая является безопасной для здоровья работающих.

Сдерживающим фактором для проведения эффективных мероприятий является необходимость больших капитальных вложений в производство в части приобретения оборудования и внедрения процессов комплексной