

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Каверин А.В., Солопова В.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На протяжении многих лет на предприятиях черной металлургии остается стабильно высоким уровень загрязнения воздуха рабочей зоны вредными химическими веществами, в том числе первого и второго классов опасности, а также аэрозолями в большей степени фиброгенного действия. Высокие концентрации вредных веществ в воздухе предприятий могут вызвать не только отклонения в состоянии здоровья, а при определенной длительности и интенсивности воздействия может послужить причиной к развитию профессиональных заболеваний и росту профессионально обусловленной заболеваемости. Строение химических элементов, их физико-химические свойства обуславливают действие ядов в организме и основные проявления их воздействия на организм. Из-за интенсификации производства, износа существующего оборудования и внедрения новых технологий проблема в организации производственного контроля состояния воздушной среды остается весьма актуальной.

В данной работе рассмотрены основные принципы организации производственного контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, за основу которых взяты различные нормативные документы, актуальные на 2016 год.

В 2015 г. заболевания, вызванные влиянием химического фактора, составили по Российской Федерации 5,45 % от суммы всех профзаболеваний. Максимальный удельный вес заболеваний от воздействия химического фактора наблюдался в 2015 г. на предприятиях по добыче полезных ископаемых - 39,73 %, на предприятиях обрабатывающих производств - 31,11 % (на предприятиях черной металлургии - 2,9 %), предприятия транспорта и связи - 13,05 %, на объектах сельского хозяйства - 5,05 %. Структура профессиональной заболеваемости по основным видам экономической деятельности представлена на рисунке 1.

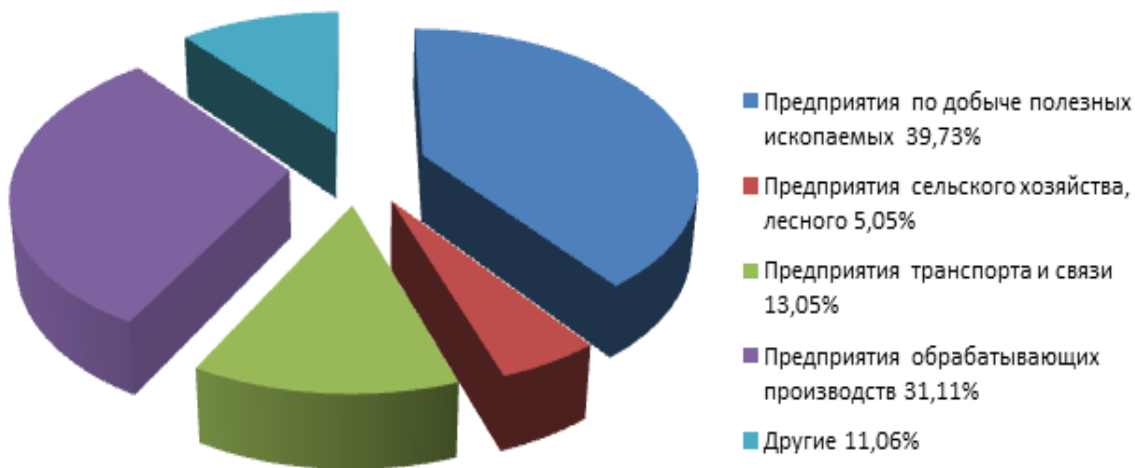


Рисунок 1 - Структура профессиональной заболеваемости по основным видам экономической деятельности за 2015 г, %

На 1-ом месте по удельному весу накопленных профессиональных заболеваний находится цветная металлургия и химическое производство, далее идут авиационная промышленность, сельское хозяйство, строительство, нефтепереработка, черная металлургия, нефтедобыча, здравоохранение.

Аэрозоли фиброгенного действия при конкретных условиях могут представлять опасность для здоровья трудящихся. По этой причине широкое распространение технологических процессов, связанных с пылеобразованием, и привлечение крупных контингентов трудящихся к выполнению работ, сопровождаемых контактом с производственной пылью, выдвигает задачу предупреждения ее неблагоприятного фактора в число основных задач гигиены труда. Аэрозоли дезинтеграции возникают вследствие автоматического дробления твердых веществ и представляют собой основную массу аэродисперсных систем, наблюдаемых в производственных условиях. В черной металлургии они возникают при очистке, обрубке, зачистке литья, полировке или шлифовке изделий, а также при транспортировании или погрузке сырья. В металлургической промышленности огромное значение имеет особая группа аэрозолей дезинтеграции, представляющая собой саморассыпающиеся шлаки, которые в ходе остывания преобразуются в мелкодисперсный порошок. Помимо аэрозолей дезинтеграции, воздух рабочей зоны может быть загрязнен аэрозолями конденсации, образующимися в ходе конденсации перенасыщенных паров. Обычным примером образования подобных аэрозолей считается так называемый сварочный аэрозоль. Сплав, входящий в состав стержня сварочного электрода, а кроме того обмазки электрода и флюса в значительной мере испаряются при температуре электрической дуги и затем конденсируются в виде мельчайших частиц окислов железа и других элементов.

Большой вес заболеваний, вызванных влиянием аэрозолей в большей степени фиброгенного действия в 2015 г, составил 17,62 % от суммы всех

профзаболеваний и отравлений. Максимальный удельный вес был зарегистрирован на предприятиях угольной промышленности – 27,2 %, черной металлургии – 15,4 %, цветной металлургии – 9,6 %, автомобильной промышленности – 6,9 %, оборонной и строительной промышленности составило - по 5,9 % [1]. Структура профессиональной патологии изображена на рисунке 2.

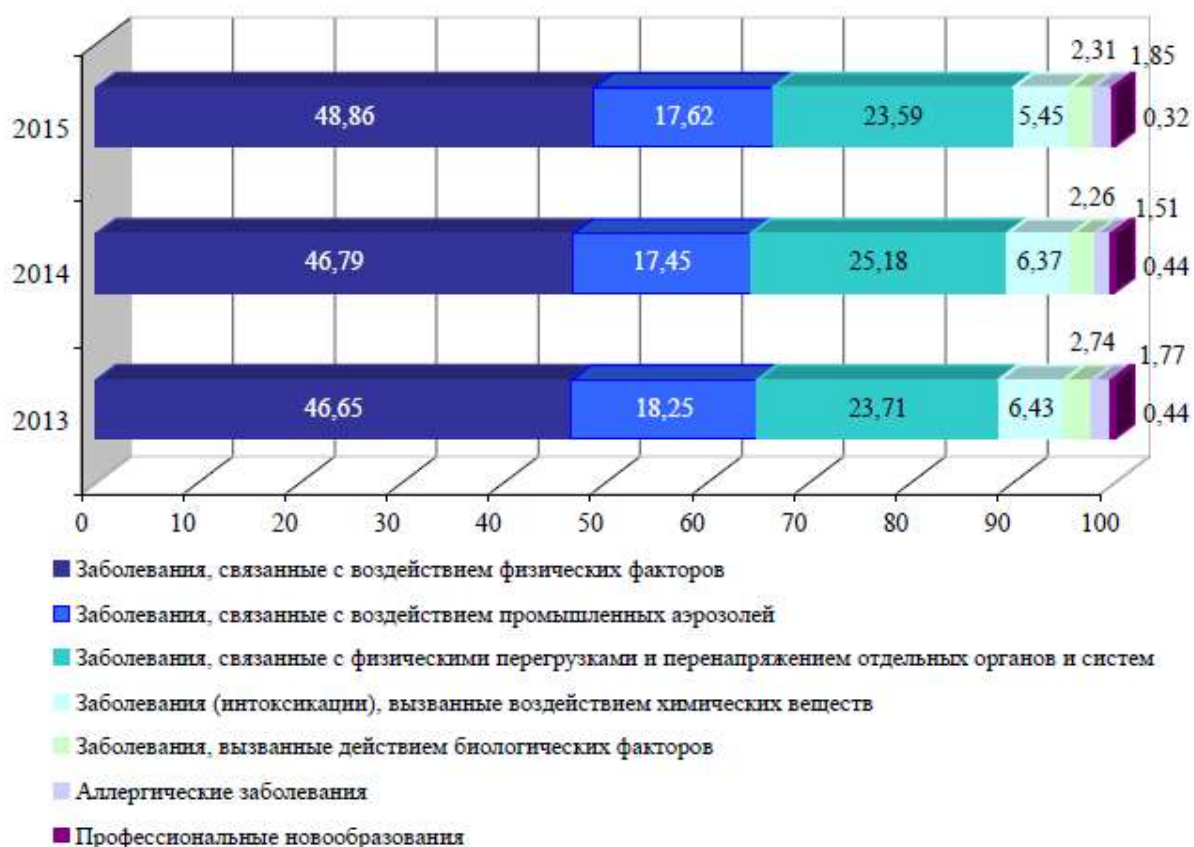


Рисунок 2 - Структура профессиональной патологии в зависимости от воздействующих факторов трудового процесса, %

Основной целью проведения регулярного контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны считается предотвращение возможности превышения предельно допустимых концентраций. Проект лабораторного контроля состояния воздуха рабочей зоны составляется на год и изменяется или дополняется в случае обновления и замены оборудования, выявления профзаболеваний или отравлений, внесения изменения в производственный процесс. Отбор проб и анализ проводят при определенных производственных условиях. Сбой технологического процесса, неправильная эксплуатация или неисправность оборудования должны быть занесены в протокол. После устранения нарушений, измерения должны быть повторены. Применяемые средства измерения вносятся в "Государственный реестр средств измерений". Отбор проб делают в зоне дыхания работающего, либо на высоте 1,5 м от пола, при работе стоя и 1,0 м - при работе сидя. Приборы для отбора проб

воздуха могут находиться в фиксированных точках рабочей зоны или закрепляться на одежде работника [2].

Наблюдение за контролем содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны начинается с определения видов веществ, которые могут выделяться в воздух. Так же необходимо принимать во внимание особенности технологического процесса, количество выделяющихся вредных веществ, температурный режим, а также физико-химические свойства веществ и возможности их превращения, в результате гидролиза, деструкции, окисления и других процессов. Следует принимать во внимание и продолжительность пребывания работающих на участке в течение всей рабочей смены с учетом вида рабочего места, постоянного или непостоянного [3].

Уровень вредности условий труда при воздействии химических веществ, имеющих одну нормативную величину, устанавливают при сравнении надлежащей концентраций с соответствующей ПДК максимальной (ПДК_м) или среднесуточной (ПДК_{сс}). Наличие нескольких величин ПДК требует определенной оценки условий труда как по среднесменным, так и по максимальным концентрациям, при этом в итоге класс условий труда определяют по более высокой степени вредности.

При одновременном присутствии в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия с эффектом суммации рассчитывают сумму отношений фактических концентраций каждого вещества к величине соответствующей ПДК (Таблица 1). При допустимых условиях труда полученная величина не должна превышать единицу. Если полученный результат больше единицы, то класс вредности условий труда устанавливают по кратности превышения единицы по той строке, которая соответствует характеру биологического действия веществ, составляющих комбинацию, либо по первой строке этой же таблицы.

При единовременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ разного воздействия, класс условий труда для химического фактора устанавливают по веществу, концентрация которого относится к более высокому классу и степени вредности. При наличии в воздухе различного числа элементов, уровни которых относятся классу 3.1, то степень вредности условий труда не увеличивается.

При нахождении в воздухе более двух веществ с уровнями класса 3.2 то следует оценить условия труда на - 3.3 по степени вредности - , более двух вредных веществ с классом 3.3 переводят условия труда в класс 3.4. Подобным образом делается перевод из класса 3.4 в 4-й класс - опасные условия труда. Если одно вещество имеет несколько специфических эффектов (аллерген, канцероген и др.), оценка условий труда проводится по более высокой степени вредности.

Таблица 1 - Определение среднесменной концентрации расчетным методом

Последовательность работы	Расчетные формулы
1 Определение числа операций – 1, 2... n	-
2 Установление продолжительности каждой операции ($T_1, T_2...T_n$, мин)	-
3 Отбор проб воздуха на содержание пыли при каждой операции (не менее 3х раз)	-
4 Расчет концентрации в каждой пробе ($K_1, K_2,...K_n$, мг/м ³)	$K = \frac{(m_1 - m_2) \times 1000}{v_h}$
5 Расчет средней концентрации за операцию ($K_{o1}, K_{o2}...K_{on}$, мг/м ³ , длительность отбора – $t_1, t_2...t_n$, мин)	$K_{o1} = \frac{K_1 t_1 + K_2 t_2 + \dots + K_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots t_n}$
6 Расчет среднемесячной концентрации (K_{cc}), мг/м ³ , ($K_{o1}, K_{o2}...K_{on}$ - средняя концентрации за операцию, мг/м ³ , $T_{o1}, T_{o2}...T_{on}$ -продолжительность операции, мин)	$K_{cc} = \frac{K_{o1} T_{o1} + K_{o2} T_{o2} + \dots K_{on} T_{on}}{\Sigma T}$

Реализация контроля состояния производственной среды на предприятиях черной металлургии дает возможность вовремя осуществлять профилактику их негативного воздействия на здоровье трудящихся, а именно возникновению целого ряда заболеваний, вызванных аэрозолями преимущественно фиброгенного воздействия.

Список литературы

1. Государственный доклад "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году".
2. ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ. Методики (методы) измерений.
3. Федеральный закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ