

Воздействие сварочных дымов

Что такое сварочный дым?

Сварка — это процесс прочного соединения деталей методом плавления. В рамках этого процесса образуется некоторое количество паров металлов — по сути это микроскопические частицы горячего металла и газы достаточно мелкие и легкие, что позволяет им выходить из сварочной дуги и попадать вместе с парами металла в воздух рабочего места. Эти пары могут попадать в дыхательные пути сварщиков или других находящихся рядом людей. Работники могут подвергаться значительному воздействию при отсутствии эффективных мер контроля, что в свою очередь способно привести к существенным краткосрочным и долгосрочным последствиям для здоровья.

Сварочный дым может содержать смесь находящихся в воздухе газов, в т. ч. оксидов азота (NOx), угарного газа (CO), двуокиси углерода (CO₂), озона (O₃) и газов, используемых в сварочном процессе, например аргона и гелия.

Видимая часть дымного облака состоит в основном из мелких частиц металла, оксидов металлов и флюса (если он используется). Точный уровень риска, вызванного дымом, будет зависеть от того, какие металлы участвуют в процессе, например, железо, алюминий, медь, свинец, марганец, хром, никель и другие.

Каждый из них может оказывать различное токсическое воздействие на организм, поэтому воздействие необходимо эффективно контролировать. Концентрации в воздухе и общее время контактирования с этими испарениями также являются важными факторами, определяющими общий уровень воздействия на сварщика.



Известные последствия для здоровья от воздействия сварочных дымов

Недостаточная защита органов дыхания — это 4е наиболее часто встречающееся нарушение на рабочем месте в Соединенных Штатах[1]. Известные последствия для здоровья, которые могут возникнуть при сварке:

• Кратковременное воздействие

значительного количества сварочного дыма и газов может вызвать раздражение глаз, носа и горла, головокружение, головную боль и тошноту. Основную опасность при сварке нержавеющей стали и алюминия вольфрамовым электродом в среде инертного газа будет представлять озон.

• Долгосрочное значительное

воздействие сварочного дыма может вызвать нарушение в работе легких, в том числе бронхиальную астму, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), пневмокониоз и другие легочные фиброзы (хроническая бериллиевая болезнь, поражение легких кобальтом). Различные виды рака, в том числе рак легких[2], рак гортани и мочевыводящих путей[3]. Хром (шестивалентный) — специфическая химическая форма хрома, которая может образовываться при сварке многих нержавеющей сталей и цветных сплавов. Этот материал высокотоксичен и может вызывать рак. Некоторые пары (к примеру, пары цинка) могут вызывать литейную лихорадку, язву желудка, повреждение почек и нервной системы[3]. Длительное воздействие оксидов марганца может вызвать симптомы, схожие с симптомами болезни Паркинсона.

➤ **Пневмония** — сварщики особенно подвержены легочным инфекциям, которые могут привести к тяжелой, а иногда и смертельной пневмонии. Современные антибиотики обычно останавливают инфекцию, однако в тяжелых случаях необходима госпитализация. Ежегодно в Великобритании госпитализируется 40-50 сварщиков с пневмонией, вызванной сварочным дымом. Ежегодно двое из них умирают[4]. Болезнь может воздействовать как на молодых сварщиков, так и на пожилых специалистов.

➤ **Астма** — это болезнь, на которую часто жалуются сварщики, подверженные воздействию дыма при работе с нержавеющей сталью, в котором содержится оксид хрома (CrO₃) и оксид никеля, вызывающий астму. По этой причине дым, возникающий при сварке нержавеющей стали, считается более вредным, чем дым при сварке мягких сталей.

Некоторые способы уменьшить воздействие сварочного дыма:

При сварке создается смесь вдыхаемых аэрозолей, газов и/или паров. Для устранения этих опасностей и рисков рекомендуется использовать иерархию способов контроля. Идея состоит в том, что элементы с наивысшим приоритетом в иерархии не только делают все возможное для уменьшения испарений и воздействия на работников, но и снижают уровень ответственности сварщика.

Скорректируйте или измените технологию сварки для уменьшения количества дыма и/или для снижения количества наиболее токсичных загрязняющих веществ.

К техническим средствам контроля можно отнести изменение конструкции защиты сварщиков, общей вентиляции цеха, или местных вытяжных систем.

Также можно рекомендовать сварщикам держать голову подальше от шлейфа.

Индивидуальные средства защиты дыхания. Если шаги с 1 по 3 не позволяют устранить риски для органов дыхания, то защиту и комфорт сварщика могут обеспечить индивидуальные средства защиты дыхания.

ограничение применения

иногда заменить технологию невозможно. Например, когда для производства конечного продукта требуется нержавеющая сталь (выделение соединений хрома)

иногда эффективная вентиляция может быть затруднена, например, из-за необходимости отопления/охлаждения помещения или использования инертных газов.

в условиях ограниченного Пространства сварщики не всегда могут правильно контролировать положение своей головы.

компании должны разработать программу защиты органов дыхания, которая бы включала в себя процедуру выбора респираторов и их фильтров, обучения и технического обслуживания.

Оценивая каждый риск, вы можете определять приоритетность их профилактики. Сварщики должны понимать уровень опасности материалов, с которыми они работают, и иметь доступ к соответствующим паспортам безопасности и к информации по степени воздействия сварочного дыма.

- Изучите доступные расходные материалы, чтобы найти менее токсичные альтернативы, или используйте другую технологию сварки, при которой выделяется меньше дыма.
- Сварочные поверхности должны быть настолько чистыми, насколько это практически возможно, не допускайте наличия любых покрытий, масла/смазки и т. д. Все эти материалы могут увеличивать общую концентрацию опасных частиц или паров в воздухе.
- Для отвода сварочных аэрозолей и газов из зоны дыхания сварщика могут использоваться локальные системы вытяжной вентиляции. Все впускные отверстия системы вытяжной вентиляции должны быть расположены как можно ближе к источнику дыма, это позволит отводить максимальное количество дыма и газов. Следите за тем, чтобы остальные работники находились как можно дальше от источников дыма и газов.
- Рабочие должны располагаться как можно более эффективно относительно источника дыма, чтобы избежать или уменьшить воздействие сварочного дыма и газов. Например, сварщики могут попытаться расположиться против ветра при сварке на открытой площадке или на улице. При работе внутри помещения сварщики должны использовать естественные потоки воздуха, располагаясь таким образом, чтобы дым и газы отводились подальше от них и от других работников.
- Использование соответствующих средств защиты органов дыхания.



Литература

- [1] *Top 10 Most Frequently Cited Standards*, OSHA, U.S. Department of Labor, for 2015
- [2] “*Welding-Related Respiratory Diseases*” article, (translated from) *Medycyna Pracy* (Occupational Medicine), Wittczak T., Walusiak J., Patczyński C., 2009;60(3):201-8.
- [3] “*Controlling Hazardous Fumes and Gases during Welding*”, OSHA Fact Sheet, U.S. Department of Labor, DSG FS-3647, March, 2013.
- [4] Health and Safety Executive (www.hse.gov.uk/welding/illness.htm)