УДК 331.41

ГРНТИ 86.21

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ СВАРЩИКА**

Мозгушин М.А., Зверева М.Д., Ефремов С.В.

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД, г. Санкт-Петербург

198095, Россия, Санкт-Петербург, улица Ивана Черных, дом 4

***Аннотация****: Проведена оценка влияния вредных факторов в воздухе рабочей зоны сварщика.*

***Ключевые слова****: оценка вредных факторов; сварочное производство; воздух рабочей зоны; электро и газосварка.*

Недооценка вредного воздействия опасных факторов, несоблюдение техники безопасности и пренебрежение гигиеническими нормами часто приводит к ранней нетрудоспособности работников, занятых сварочным делом. А пренебрежение работодателя обязанностью по обеспечению безопасности своих сотрудников на таких рабочих местах, может стать причиной их профессиональных заболеваний.

Под профессией сварщика имеются в виду такие профессии работников, выполняющих электро- и газосварочные работы, как газорезчик, газосварщик, электрогазосварщик, электросварщик ручной сварки, электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах, сварщик арматурных сеток и каркасов, сварщик пластмасс, сварщик термитной сварки, сварщик на машинах контактной (прессовой) сварки и др.

В процессе трудовой деятельности сварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы. В данной работе было рассмотрено влияние факторов химической природы, т.к. они являются наиболее опасными для организма человека.

Исходя из этого целью данной работы была оценка влияния вредных факторов в воздухе рабочей зоны на организм человека при электро и газосварки

Для достижения данной цели были поставленных следующие задачи:

* Изучить нормативно правовую базу необходимую для оценки вредных факторов в воздухе рабочей зоны;
* Изучить вредные факторы, образующиеся в воздухе рабочей зоны при электро и газосварке
* Оценить негативное влияние вредных факторов в воздухе рабочей зоны на сварщика.

Воздух рабочей зоны – это пространство высотой до 2 м над площадкой постоянного или временного пребывания работающих. Место пребывания считается постоянным, если работник находится на нем более 50% суммарно или 2 часа непрерывно своего рабочего времени.

При производстве работ в производственных помещениях и в рабочей зоне могут возникать вредные вещества (Аммиак, Метан, Формальдегид, Хлороводород, Марганец в сварочных аэрозолях), пыли и т. п.

Вредные вещества в воздухе рабочей зоны нормируются предельно допустимой концентрацией (ПДК). Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны подлежит систематическому контролю для предупреждения возможности превышения ПДК — максимально разовых рабочей зоны (ПДК МР РЗ) и среднесменных рабочей зоны (ПДК СС РЗ) [1].

Для отбора образцов вредных химических факторов воздухе рабочей зоны необходимо использовать следующие нормативно правовые акты:

ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны от 01.01.1989 [2];

Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда от 01.11.2005 [3];

ГОСТ Р ИСО 16017-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб методом прокачки от 01.09.2008 [4];

ГОСТ Р ИСО 16200-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Качество воздуха рабочей зоны. Отбор проб методом прокачки от 01.06.2008 [5].

При проведении нормирования вредных химических факторов в воздухе рабочей зоны необходимо пользоваться следующим нормативно-правовым актом:

СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания от 29.01.2021 [6].

Данный СанПин является общим и несет в себе нормативы по всем необходимым параметрам.

Электросварка

Для начала следует отметить, что сварщик – это общее название специальности. Ну а электросварщик, соответственно, работник, который владеет навыками сварки металла при помощи электрической дуги.

Основной рабочий инструмент электросварщика – сварочный аппарат с электрогенератором высокой мощности. Благодаря ему через специальный электрод под высоким напряжением подается электрическая дуга. Под её действием (порядка 7000 градусов по Цельсию) металлическая поверхность расплавляется и по мере остывания спекается в монолитный шов.

Электросварка фактически самый древний способ сваривания стальных и металлических деталей. Сейчас он также находит широкое применение в различных вариациях. Главное преимущество – в дешевизне и производительности. Правда, выучиться на электросварщика и получить необходимый опыт не так просто.

Кроме того, в трудовом законодательстве четко разделяют две узкие специализации электросварщиков. Одни владеют навыками ручной и полуавтоматической (механической) сварки, другие – автоматической, то есть управляют специальными сварочными автоматами.

Так или иначе обязанности электросварщика сводятся к нескольким действиям:

* сваривание изделий в различных положениях и под заданными углами;
* зачистка сварных швов;
* чтение чертежей изделия;
* плазменная резка различных изделий (как простых, так и сложных). [7]

Электрогазросварка

Метод электрогазовой сварки (ЭГС) предполагает соединение различных деталей с помощью электрической дуги. Основное отличие от обычной дуговой сварки в том, что электрическая дуга помещается в специальную газовую среду (кислородную либо аргонную), из-за чего достигается непрерывность процесса горения. Сварной шов получается ровным и особенно прочным.

Электрогазосварка отличается универсальностью, так как подходит для большинства видов стали. А в работе можно использовать материалы большой толщины более 10 мм.

Все, что делает электрогазосварщик, требуется в машиностроении, строительстве и промышленном производстве.

Специалист в рамках своей профессии может работать и с плазменной сваркой, которая отличается особой сложностью, так как плазменный поток разогревается свыше 30 тысяч градусов Цельсия и крайне опасен.

Любой сварщик может освоить работу с ЭГС, так как для освоения этого вида сварки нужно иметь опыт взаимодействия с обычной сваркой. На начальных этапах работы электрогазосварщик не занимается сваркой, он разрезает детали. [8]

Условия работы сварщика

Сварка широко применяется при строительстве стратегических объектов: магистральных нефте- и газопроводов, мостов и сооружений, промышленных объектов. В этом случае работа электрогазосварщиком предполагает постоянные разъезды и вахты.

Иной вариант труда — работа на крупном промышленном предприятии (судостроение, авиастроение, изготовление деталей и запчастей для автомобилей). Обычно у такого рабочего посменный график.

Третий вариант — менее ответственные объекты в сфере строительства. Электрогазосварщики занимаются монтажом систем отопления, канализации и водопровода, вентиляции. График работы тоже посменный, а оплата договорная.

Кроме навыков работы со сварочным аппаратом, электрогазосварщик должен:

* уметь чертить и читать чертежи;
* знать пожарную безопасность и электробезопасность (3 класс допуска по ЭБ);
* знать нормативы и технические условия по сварочным работам;
* иметь базовые знания сопромата, свойств металлов и сплавов.

Вред для здоровья сварщика

Работа со сварочным аппаратом относится к вредной, поэтому рабочим полагаются льготы и привилегии. В процессе трудовой деятельности сварщик подвергается воздействию комплекса фактора профессионального риска физической и химический природы. Наиболее значимые из них: излучение электрическое дуги; сварочный аэрозоль и газы; искры и брызги расплавленного металла и шлака; сварочное оборудование назодящееся под напряжением; электромагнитное поле.

В данной работе рассмотрено влияние вредных факторов в воздухе рабочей зоны на сварщика при электросварке и электрогазосварке.

Оценка влияния вредных химических факторов в воздухе рабочей зоны при электро и газосварки представлена в таблице 1 и 2 [9].

Таблица 1

Оценка влияния вредных химических факторов на организм человека в воздухе рабочей зоны при электро и газосварки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вредный химический фактор** | **Влияние на организм человека** | **ПДК, мг/м3** | **Вид сварки** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Оксиды марганца | Приводят к острым и хроническим отравлениям, поражениям ЦНС, печени и легких. | 0,01 | Электродуговая сварка и наплавка сталей, в составе которых имеется марганец. Также оксид марганца может испаряться в воздушную среду и в том случае, если сами работы выполняются при помощи каких-либо марганцесодержащих материалов |
| Оксиды хрома | Приводят к постоянным головным болям, общей слабости, склонности к воспалению ЖКТ и токсической желтухе. | - | Электродуговая сварки и наплавка сталей с использованием аустенитных сварочных электродов. |
| Двуокись кремния | Приводят к постоянной одышке, боли в груди, сухому кашлю. | 0,15 | Электродуговая сварки |
| Фтористые соединения | Оказывают сильное раздражающее действие на верхние участки дыхательных путей. | - | Ээлектродуговая сварка и наплавления стали электродами, в составе которых содержатся фтористые соединения |
| Окись цинка | Приводит к химическим отравлениям организма, проявляющемся преимущественно в лихорадке. Окиси и пары свинца могут образовываться в процессе газовой сварки деталей аккумуляторов. Влияние свинца негативно сказывается на состоянии ЦНС и органов пищеварения. | 1,5 | Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом оцинкованных труб и т.д. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Азота оксиды (в пересчете на NO2) | Болезнь дыхательных путей | 5,0 | Сварка в углекислом газе и смеси газов конструкционных и легированных сталей |
| Аргон | Удушье, поражение дыхательных путей, кислородное голодание | - | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом в закрытых емкостях |
| Алюминий и его сплавы, оксид алюминия (в том числе с примесью диоксида кремния) | Нейротоксическое действие | 2,0 | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом алюминия и его сплавов |
| Бериллий и его соединения | Поражение легких, сердечная и легочная недостаточность | 0,001 | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей |
| Ванадий и его соединения | Поражение легких, легочная недостаточность | 0,1 | Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом хромомолибденованадиевых сталей |
| Вольфрам | Поражение легких, удушье | 6,0 | Ручная дуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей |
| Железа оксид с примесью оксидов марганца (до 3%) | Болезнь крови, аллергические реакции | 6,0 | Ручная дуговая сварка углеродистых сталей |
| Кадмия оксид | Многополярное действие – от гипертонии до канцерогенеза | 0,1 | Ручная дуговая сварка, полуавтоматическая в среде углекислого газа или смеси газов высоколегированных сталей |
| Кобальт металлический, оксид кобальта | Функциональное нарушение ЦНС, щитовидной железы, хронические ринофарингиты | 0,5 | Ручная дуговая сварка, полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа или смеси газов высоколегированных сталей |
| Марганец (до 20% в сварочном аэрозоле) | Функциональное нарушение ЦНС, анемия | 0,2 | Сварка в углекислом газе конструкционных сталей |
| Медь | Функциональные расстройства нервной системы (ухудшение памяти, депрессия, бессонница) | 1,0 | Ручная дуговая сварка и наплавка неплавящимся электродом изделий из меди |
| Молибден | Приводит к накоплению в тканях мочевой кислоты, в дальнейшем приводящему к развитию подагры | 3,0 | Ручная дуговая сварка, сварка в углекислом газе высоколегированных теплоустойчивых сталей |
| Титан | Болезнь верхних дыхательных путей, трахеит | 10,0 | Ручная дуговая сварка, сварка в углекислом газе высоколегированных теплоустойчивых сталей |

Изучена нормативно правовая база необходимая для оценки вредных факторов в воздухе рабочей зоны.

Изучены вредные факторы, которые образуются в воздухе рабочей зоны при электро и газосварке.

Проведена оценка влияния вредных химических факторов на организм человека в воздухе рабочей зоны при электро и газосварке.

Исходя из всего этого можно сказать, что при сварке выделяется очень много вредных веществ, которые оказывают особо негативное воздействие на здоровье человека. Для снижения концентраций вредных веществ, поступающих в организм человека в воздухе рабочей зоны необходимо использовать средства индивидуальной защиты, которые подбираются для конкретно для каждого вещества.

# **Библиографический список**

1. Воздух рабочей зоны – URL: https://sibstgroup.com/lab/work-area (дата обращения 05.07.2021) - текст: электронный;
2. ГОСТ 12.1.005-88. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» от 01.01.1989 – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200003608 (дата обращения 05.07.2021) - текст электронный;
3. Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда от 01.11.2005 – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200040973 (дата обращения 05.07.2021) - текст электронный;
4. ГОСТ Р ИСО 16017-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб методом прокачки от 01.09.2008 – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200057637 (дата обращения 05.07.2021) – текст электронный;
5. ГОСТ Р ИСО 16200-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Качество воздуха рабочей зоны. Отбор проб методом прокачки от 01.06.2008 – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200051445 (дата обращения 05.07.2021) - текст электронный;
6. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания от 29.01.2021 – URL: https://docs.cntd.ru/document/573500115 (дата обращения 05.07.2021) - текст электронный;
7. Электросварка ­– URL: https://kedu.ru/press-center/profgid/elektrosvarshchik/ (дата обращения 05.07.2021) – текст электронный;
8. Электрогазосварщик – URL: https://kedu.ru/press-center/profgid/elektrogazosvarshchik/ (дата обращения 05.07.2021) – текст электронный;
9. Справочник вредных веществ, выделяемых при сварке, и рекомендуемых СИЗОД – URL: https://nt-welding.ru/articles/spravochnik-vrednykh-veshchestv-vydelyaemykh-pri-svarke-i-rekomenduemykh-sizod/ (дата обращения 05.07.2021) – текст электронный.