

УДК: 613.64:621.791

**ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ
СВАРОЧНЫХ РАБОТ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ
СВАРЩИКА**

Анна Михайловна Соловьева

студент

anja.2001@yandex.ru

Мария Николаевна Мишина

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Mascha2308@yandex.ru

Михаил Михайлович Мишин

кандидат технических наук, доцент

Meik12@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной работе выделены основные негативные факторы, которые воздействуют на организм рабочего при осуществлении сварочных работ, рассмотрено влияние как физических, так и химических факторов на здоровье сварщиков, а так же мероприятия по снижению этого влияния.

Ключевые слова: дуговая электросварка, негативные факторы, излучение, сварочный аэрозоль, профессиональные заболевания.

В данной статье пойдет речь об электродуговой сварке, так как она применяется в большинстве сфер, на производстве, в строительстве и в домашнем хозяйстве.

Цель нашей работы: выявить по литературным источникам основные негативные факторы, влияющие на организм рабочего при осуществлении сварочных работ, а также привлечь внимание к этой проблеме.

При осуществлении сварочных работ на рабочего оказывают негативное влияние ряд факторов физической и химической природы. Проанализировав литературные источники, мы выделили следующие факторы:

1. Факторы физической природы:

- 1) Излучение;
- 2) Искры, брызги металла и шлака;
- 3) Электромагнитные поля;
- 4) Ультразвук, шум;
- 5) Статическая нагрузка;

2. Факторы химической природы:

- 1) Твердые и газообразные токсичные вещества сварочного аэрозоля.

Далее рассмотрим более подробно наиболее вредные факторы, воздействующие на рабочего при выполнении сварочных работ, и выясним какое влияние на его организм они оказывают.

Из физических факторов наиболее вредное воздействие на сварщика оказывает излучение. При этом можно говорить как об интенсивном излучении сварочной дуги в оптическом диапазоне (ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное), так и о тепловом излучении свариваемых изделий и сварочной ванны.

Кратковременное воздействие ультрафиолетового излучения на незащищенные органы зрения сварщика вызывают ощущение песка в глазах, светобоязнь. Эти симптомы ослабевают спустя 24-48 часов. Возможно развитие ожога роговой оболочки – электроофтальмии. Воздействие УФ лучей на

открытые участки кожи вызывают ожоги, которые могут быть намного опаснее по сравнению с солнечными ожогами. Длительное воздействие УФ-излучения может привести к злокачественной меланоме [5].

Инфракрасное излучение составляет 30-70% всей энергии излучения дуги [5]. При его воздействии на органы зрения происходит нагревание хрусталика глаза, если это происходит длительно – возможно развитие катаракты органов зрения.

При отсутствии средств индивидуальной защиты сварщика тепловое излучение может приводить к нарушению терморегуляции, в том числе и тепловому удару. Контакт с нагретыми металлами, а также брызги расплавленного металла, искры и т.п. могут вызывать ожоги.

Ультразвук и шум так же оказывают негативное влияние на организм (головные боли, повышение давления, раздражительность, поражение органов слуха), которое находится в зависимости от интенсивности и времени воздействия.

Токсичные химические вещества оказывают значительное воздействие на организм рабочего-сварщика. При сварке образуется так называемый сварочный аэрозоль. Количество вредных веществ, поступающих в воздух рабочей зоны, и химический состав сварочного аэрозоля находятся в зависимости от состава сварочных материалов (в том числе покрытия электродов), свариваемых металлов, способов и режимов сварки. В составе твердой фазы могут быть металлы хром, железо, никель, марганец, медь, титан, алюминий и другие. Газообразные вещества могут быть представлены фтороводородом, тетрафторидом кремния, оксидом углерода, озоном, оксидами азота и др.) [2].

В течение года сварщик может вдыхать десятки и сотни граммов сварочного аэрозоля, размер частиц которого составляет от сотых долей микрона до нескольких микрон.

Наиболее вредными компонентами сварочного аэрозоля являются окислы марганца. Они вызывают заболевания нервной системы, легких, печени, крови. Соединения кремния вызывают силикоз. Большинство металлов, входящих в состав сварочного аэрозоля являются тяжелыми металлами, которые вызывают тяжелые поражения организма.

Газообразные соединения сварочного аэрозоля так же опасны. Оксид азота NO образуется при окислении при высокой температуре азота воздуха, окружающего дугу. Из него при дальнейшем окислении образуется двуокись азота NO₂, которая наиболее токсична. Окислы азота могут вызывать заболевания легких и органов кровообращения.

Если в состав покрытия электрода входит CaCO₃ или в качестве защитного газа используется углекислый газ CO₂, то при высокой температуре дуги углекислый газ трансформируется в угарный газ CO. Углекислый газ может снижать уровень кислорода, необходимого для дыхания. Большую опасность представляет угарный газ. Накапливаясь в помещении, он приводит к раздражению дыхательных путей, потере сознания, судорогам, поражению нервной системы. При вдыхании угарного газа нормальный гемоглобин крови трансформируется в метгемоглобин, являющийся продуктом окисления железа в молекуле гемоглобина. При этом нарушается процесс снабжения тканей и органов кислородом, развивается гипоксия и цианоз.

Озон в сварочном аэрозоле образуется из кислорода воздуха под действием ультрафиолета сварочной дуги, вызывает раздражение глаз. Сухость во рту, боли в груди.

Даже небольшие концентрации фтороводорода вызывают раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, вследствие образования в организме токсичного фтор-иона. При хроническом отравлении фтороводородом возникают ранние признаки нарушения чувствительности зубов и десен, зазубренность и стертость зубов, парадонтозы, жгучие боли и опухание носа, астматический бронхит и прочие заболевания [1].

При сварке в среде защитных газов торированными вольфрамовыми электродами в воздух выделяются окислы тория и продукты его распада, которые представляют радиационную опасность [5].

Даже инертный газ аргон (Ar), используемый при аргонно-дуговой сварке, не является таким безобидным как кажется. Он не усваивается организмом, но может попадать в дыхательные пути и накапливаться в нижней части легких (так как имеет более высокую плотность по сравнению с воздухом). Это создает трудности при его выдохе из легких. Вследствие этого присутствие аргона в легких приводит к уменьшению в них необходимого для дыхания кислорода, что может привести к удушью со смертельным исходом. Практика показала, что для полного удаления аргона из легких сварщику приходится низко наклоняться, это способствует выходу данного газа из легких при выдохе [1].

Превышения предельно-допустимых концентраций данных газов наблюдаются в невентилируемом закрытом помещении.

Наиболее часто встречающимися профессиональными заболеваниями сварщиков являются интоксикация марганцем (нейротоксикоз), пневмотоксикоз, профессиональная экзема, пылевой бронхит, бронхиальная астма. В группу риска возникновения вышеуказанных заболеваний попадают сварщики со стажем работы более 10 лет, даже если сварщик работает в пределах предельно допустимых концентраций [5].

Таким образом, на организм сварщика, осуществляющего свои трудовые обязанности, оказывают негативное влияние различные факторы. Поэтому при сварочных работах необходимо проводить мониторинг качества воздуха в сварочных цехах, воздуха рабочей зоны. Для уменьшения вредных воздействий необходимо применять меры по снижению опасных факторов до предельно-допустимых значений. При невозможности этого – обеспечить работников средствами индивидуальной защиты. Должны совершенствоваться технологические процессы.

Так, ручная дуговая сварка должна осуществляться на стационарных постах, оборудованных вытяжной вентиляцией. При невозможности проведения работ на стационарных постах, обусловленные конструктивными особенностями свариваемых изделий, необходимо применять местные отсосы, пыле-газоприемники, средства защиты органов дыхания.

Вентиляция нужна по нескольким причинам:

1) для снижения концентрации токсичных веществ, которые могут выделяться из свариваемых металлов (при проведении сварочных работ в воздух могут выделяться различные вредные примеси: окись углерода, азота и фтористые включения);

2) чтобы убрать загазованность из помещения, которая может привести к детонации;

3) для обеспечения охлаждения рабочих инструментов и техники, которая сильно перегревается при эксплуатации.

Вентиляция бывает естественной, которая осуществляется с помощью притока воздуха с улицы, а также искусственной. Для искусственной вентиляции используются специальные вытяжки, вентиляторы и прочие средства для циркуляции воздуха [3].

При сварочных работах нельзя допускать облучения сварочной дугой глаз, открытых участков кожи, попадания сварочного аэрозоля в органы дыхания, защищать от попадания брызг расплавленного металла, шлака и т.д. В связи с этим, необходимо обеспечить сварщика сварочным щитком, желательнее с блоком фильтрации и подачи воздуха, специальной одеждой, прочной, огнестойкой, устойчивой к излучению сварочной дуги, перчатками или рукавицами.

Большое значение в снижении риска травматизма и появления профессиональных заболеваний имеет правильная организация рабочего места сварщика [4].

Для сохранения здоровья сварщиков и профилактики профессиональных заболеваний имеют значение профилактические медосмотры, оздоровительные мероприятия в профилакториях, защита временем (ограничение стажа работы сварщиком).

Список литературы:

1. Лупачев В.Г. Вредные вещества, образующиеся при сварке // Безопасность труда при производстве сварочных работ. ВикиЧтение. – URL: <https://tech.wikireading.ru/19265?ysclid=lu9ks5x6uc824935230> (дата обращения: 18.02.2024).
2. Малахов И.И., Назаров Д.С., Суковин М.В. Анализ вредных и опасных факторов при проведении электрогазосварочных работ // NovaInfo, 2016. № 44. С. 1-9. - URL: <https://novainfo.ru/article/5253> (дата обращения: 01.02.2024).
3. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении сварочных работ Официальный портал города Иркутска – URL: <https://admirk.ru/about/info/messages/element/136592/?ysclid=lugmo2dcq2551643291> (дата обращения: 05.03.2024).
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 884н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=380257&ysclid=lugms0h4ik28538055> (дата обращения: 05.03.2024).
5. Профессиональные заболевания сварщиков и их профилактика / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области – URL: <https://34.rospotrebnadzor.ru/content/193/5785/?ysclid=lu6svpsdti698877023> (дата обращения: 18.02.2024).

UDC: 613.64:621.791

**HARMFUL FACTORS IN THE IMPLEMENTATION OF
WELDING OPERATIONS AND THEIR EFFECT ON THE WELDER'S
BODY**

Anna M. Solovyova

student

anja.2001@yandex.ru

Maria N. Mishina

candidate of agricultural sciences, associate professor

mascha2308@yandex.ru

Mikhail M. Mishin

candidate of technical sciences, associate professor

meik12@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. In this paper, the main negative factors that affect the worker's body during welding are highlighted, the influence of both physical and chemical factors on the health of welders is considered, as well as measures to reduce this influence.

Key words: electric arc welding, negative factors, radiation, welding aerosol, occupational diseases.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.