

Экология сварочного процесса

Для того чтобы выбор защитной газовой смеси не опирался только на технологические преимущества той или иной смеси, специалисты компании MESSER помогут Вам понять и избежать традиционных ошибок и догм в экологии сварочного производства.

В результате сварочного процесса в воздух выбрасываются различные химические соединения, газы, оксиды металлов. Также происходит световое, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, исходящие от сварочной дуги.

Каждый из этих факторов можно нивелировать, устранить или снизить в результате определенных мероприятий.

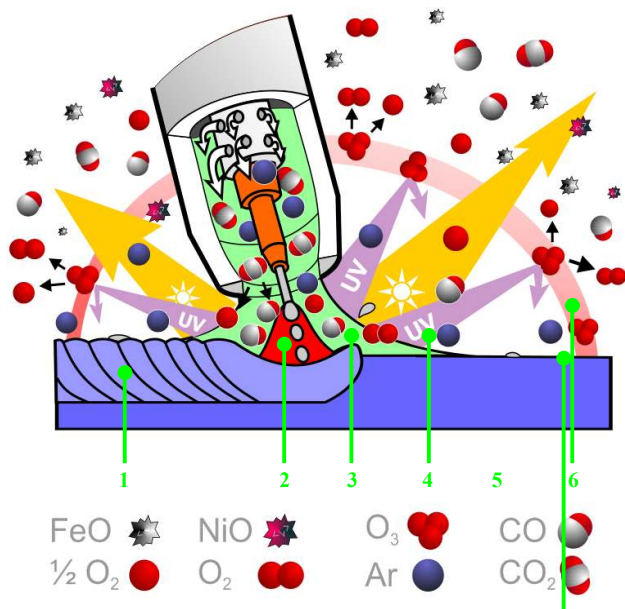
В любом случае необходимо ответственно подходить к решению вопросов, связанных с экологией сварочных процессов.

Ниже будут рассмотрены химические и физические процессы, происходящие в зоне сварочной дуги при сварке в среде многокомпонентных защитных газовых смесей и в среде углекислого газа. Красным цветом выделен текст, содержащий информацию о факторах угрозы, а синим цветом выделены рекомендации по снижению уровня воздействия факторов угрозы.

Экология сварочного процесса - MIG /MAG сварка

Свариваемый материал: нелегированная и низколегированная сталь высоколегированная сталь

Защитная сварочная смесь: Ar / CO₂ / опция O₂



ОБОЗНАЧЕНИЯ: 1 – сварочный шов, 2- электрическая дуга, 3 – защитный газ, 4- ультрафиолетовое излучение, 5- видимое световое излучение, 6- озоновый щит.

ПРОЦЕСС: Через газовый диффузор и изолятор сварочная защитная смесь поступает направленной струей в зону сварочной ванны. Электродный металл под действием сварочной дуги расплавляется и посылается в зону сварочной ванны.

Аргон – инертный газ, в 1,78 раз тяжелее воздуха накрывает сварочную ванну, не вступая в реакции с расплавленным металлом. Создается аргоновый щит, отсекающий доступ воздуха, влаги и пыли к расплавленному металлу. Скапливаясь в нижней части помещения, он благополучно возвращается в воздух, не причиняя вреда окружающей среде и работникам.

Углекислый газ, добавляемый в качестве активного элемента для стабилизации процесса переноса электродного металла и процессов шлакообразования, поступает в зону сварочной дуги. Под воздействием высоких температур CO₂ диссоциирует (разделяется) на CO (угарный газ) и 1/2 O₂ (половина молекулы кислорода). Угарный газ (CO) при этом выполняет роль защитного газа в зоне сварочной ванны и его избыток постоянно выбрасывается вместе со сварочными дымами в помещение. Половина молекулы кислорода пытается участвовать в качестве окислителя в процессах стабилизации дуги. **Угарный газ (CO) не имеет запаха, токсичен. Токсическое воздействие на организм основано на том, что он связывается с гемоглобином крови прочнее, чем кислород, таким образом, блокируя процессы транспортировки кислорода и клеточного дыхания, что вызывает потерю сознания. Концентрация более 0,1 % — смертельна. Снижение концентрации CO возможно при применении газовых смесей с пониженным содержанием CO₂, например, FERROLINE C5X5.**

Кислород, который содержится в трехкомпонентных сварочных смесях (например, FERROLINE C5X5) восполняет нехватку стабилизирующего дугу кислорода, образуя при распаде CO₂ на CO и 1/2 O₂.

В результате выгорания компонентов основного и присадочного материалов в сварочные дымы выбрасывается мелкодисперсная взвесь (99% частиц размером меньше 1 мкм) **оксидов железа (FeO)** и, в случае сварки высоколегированных сталей, также и **оксиды никеля (NiO)** и возможны оксиды других легирующих элементов. **Оксиды железа нетоксичны, но опасны для легких. Оксиды никеля могут вызывать рак дыхательных путей. Оксиды других металлов (кадмия, кобальта, хрома, марганца, бария и др. легирующих компонентов высоколегированных сталей) у сварщиков могут вызывать пневмоконйозы, интоксикации, атрофические и субатрофические изменения слизистой оболочки верхних дыхательных путей. Профилактические мероприятия должны предусматривать автоматизацию процессов сварки, уменьшение содержания токсических компонентов в составе электродных материалов, сокращение объема сварочных работ в замкнутых пространствах, оборудование рабочих мест местной и общеобменной вентиляцией.**

Световое излучение также участвует в химических процессах. Оно является следствием высокотемпературного горения сварочной дуги. В спектре присутствуют видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. **Видимое излучение обладает ослепляющим действием, и достаточно легко блокируется тонированным стеклом сварочной маски.**

Ультрафиолетовое (УФ) излучение очень опасно. Оно может вызвать ожоги открытых участков тела и глазную электроофтальмию.

Кстати в результате воздействия УФ лучей на незначительном расстоянии от сварочной дуги образуется озоновый щит, отражающий УФ лучи. Это происходит под воздействием УФ радиации на молекулы кислорода воздуха (O_2), которые и образуют **озон (O_3)**. Озон, находящийся в озоновом щите крайне нестабилен и моментально распадается на молекулы кислорода O_2 и $\frac{1}{2} O_2$. Новая порция УФ радиации восстанавливает щит. Воздействие на озон химическим путем (добавки NO или этилена) разрушают озоновый щит вблизи сварочной дуги и, в результате «освобожденные» УФ лучи создают озоновый «хомут» вблизи дыхательных путей сварщика. **Озон токсичен и может вызывать воспаление слизистой оболочки. Как правило, может достигнуть предельно допустимой концентрации только при сварке алюминия или высоколегированных сталей с $Ni > 30\%$, за счет более высокой температуры дуги.**

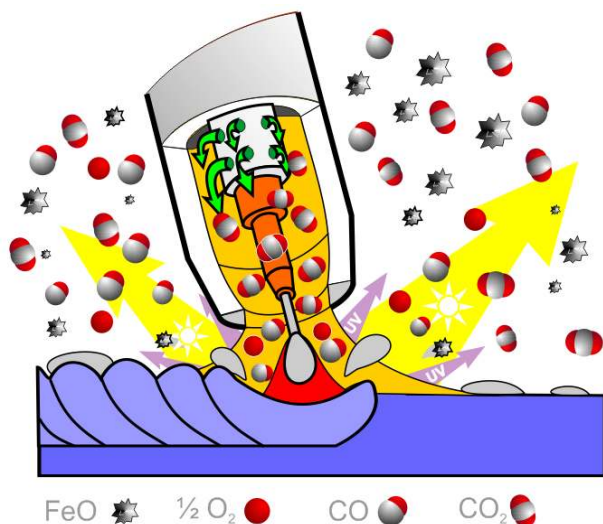
Длительное воздействие **инфракрасного (ИК) излучения** способно вызвать катаракту. Преграду для ИК лучей могут составить специальные светофильтры сварочных масок.

Профилактические мероприятия должны предусматривать применение средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви, очков, щитков шлемов со светофильтрами), ограждение мест работы щитами или ширмами, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работающих!!!

Экология сварочного процесса - MAG сварка в среде CO_2

Свариваемый материал: нелегированная сталь низколегированная сталь

Защитный сварочный газ: CO_2



ПРОЦЕСС: Через газовый диффузор и изолятор сварочный защитный газ поступает направленной струей в зону сварочной ванны. Электродный металл под действием сварочной дуги расплавляется и посылается в зону сварочной ванны.

Углекислый газ, под воздействием высоких температур диссоциирует (разделяется) на CO (угарный газ) и $\frac{1}{2} O_2$ (половина молекулы кислорода). Угарный газ (CO) при этом выполняет роль защитного газа в зоне сварочной ванны и его избыток постоянно выбрасывается вместе со сварочными дымами в помещение. Половина молекулы кислорода пытается участвовать в качестве окислителя в процессах стабилизации дуги. **Угарный газ (CO) не имеет запаха, токсичен. Токсическое воздействие на организм основано на том, что он связывается с гемоглобином крови прочнее, чем кислород, таким образом, блокируя процессы транспортировки кислорода и клеточного дыхания, что вызывает потерю сознания. Концентрация более $0,1\%$ — смертельна. Значительное снижение концентрации CO возможно при применении аргоно-углекислотных газовых смесей.**

В результате выгорания компонентов основного и присадочного материалов в сварочные дымы выбрасывается мелкодисперсная взвесь (99% частиц размером меньше $1 \mu m$) **оксидов железа (FeO)**. **Оксиды железа нетоксичны, но опасны для легких. Экология процесса может быть значительно улучшена только при переходе на аргоно-углекислотные смеси. Профилактические мероприятия должны предусматривать автоматизацию процессов сварки, сокращение объема сварочных работ в замкнутых пространствах, оборудование рабочих мест местной и общеобменной вентиляцией**

Световое излучение также участвует в химических процессах. Оно является следствием высокотемпературного горения сварочной дуги. В спектре присутствуют видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. **Видимое излучение обладает ослепляющим действием, и достаточно легко блокируется тонированным стеклом сварочной маски.**

Ультрафиолетовое (УФ) излучение при использовании CO_2 в качестве защитного газа значительно меньше, чем при сварке в среде аргоно-углекислотных смесей за счет более низкой температуры дуги. Оно может вызвать ожоги открытых участков тела и глазную электроофтальмию.

Образование озона при таких низких показателях УФ излучения практически исключено и в расчетах предельно допустимых концентрации не участвует.

Длительное воздействие **инфракрасного (ИК) излучения** способно вызвать катаракту. Преграду для ИК лучей могут составить специальные светофильтры сварочных масок. Профилактические мероприятия должны предусматривать применение средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви, очков, щитков шлемов со светофильтрами), ограждение мест работы щитами или ширмами, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работающих!!!