

# **Опасности при работе с кислородом и инертными, физиологическое действие инертных на человека, меры первой помощи попавшему в атмосферу с пониженным содержанием кислорода**

## **1. Опасности при работе с кислородом**

Воздух с повышенной объемной долей кислорода (более 23 %) и чистый кислород не токсичны и не способны гореть и взрываться. Но так как кислород является активным окислителем, большинство веществ и материалов в среде кислорода или в среде воздуха с высоким содержанием кислорода образуют системы с повышенной взрывопожароопасностью. Энергия, необходимая для поджигания материалов в среде кислорода, во много раз меньше энергии, требуемой для поджигания в среде воздуха в тех же условиях. Поэтому инициаторами возгорания многих материалов в среде кислорода могут быть безопасные в других условиях причины: курение, разряд электричества, разряд статического электричества, нагрев механических частиц при трении и т.д. Многие материалы, которые не способны к горению на воздухе, такие, как листовая сталь, стальные трубы и т.п., горят в среде кислорода. Способность материалов к возгоранию возрастает при повышении давления и температуры кислорода.

Работа с кислородом сопряжена со следующими опасностями:

- а) возгорание оборудования, трубопроводов и арматуры, работающих с кислородом или воздухом с повышенным содержанием кислорода;
- б) возгорание одежды и волосных покровов обслуживающего персонала, находившегося в среде газообразного кислорода или воздуха с повышенным содержанием кислорода;
- в) взрыв углеводородов и других взрывоопасных примесей при превышении их содержания в жидком кислороде или жидком обогащенном кислороде воздухе сверх допустимого;
- г) взрыв при насыщении кислородом пористых органических материалов (асфальт, пенопласты, дерево, спецодежда, органические утеплители и т.п.), при этом образуются взрывчатые вещества – оксидквиты, превосходящие по чувствительности и мощности обычно применяемые взрывчатые вещества.

При воспламенении одежды необходимо немедленно окунуться в ванну с водой или встать под аварийный душ. В случае отсутствия воды одежда должна быть немедленно сброшена или сорвана с пострадавшего. Одежда, насыщенная кислородом, может некоторое время гореть без доступа воздуха, поэтому сбивать пламя или закутывать горящего в кошму для прекращения доступа воздуха не следует (бесполезно).

## **2. Опасности при работе с инертными (азотом и аргонном)**

Азот и аргон являются инертными газами, они не токсичны и не пожаро/взрывоопасны. Опасность при работе с этими газами возникает при разбавлении ими воздуха в зоне нахождения обслуживающего или ремонтного персонала и понижении объемной доли кислорода в воздухе, что приводит к кислородной недостаточности – удушью (асфикции) по причине снижения парциального давления кислорода в лёгких.

**ВНИМАНИЕ:** Недостаток кислорода в воздухе (вплоть до полного его отсутствия) / наличие в воздухе избытка инертных (вплоть до 100% объёмных) НИКАК не определяется органами чувств человека

В зонах обслуживания и ремонта, где возможны утечки инертных, должны выполняться требования контроля содержания кислорода в воздухе и работы вентиляции. Объемная доля кислорода в воздухе рабочей зоны должна быть не ниже 20%.

При объемной доле кислорода в воздухе менее 20 % должны быть приняты срочные меры по устранению утечек инертных газов, по вентиляции и проветриванию помещений и, в случае необходимости, по прекращению работ и эвакуации персонала. В исключительных случаях, допускается кратковременное пребывание людей при объемной доле кислорода в воздухе менее 20 % с обязательным применением шланговых противогазов или воздушных дыхательных аппаратов (газоопасные работы). Использование фильтрующих противогазов любых марок для работы в среде с пониженным содержанием кислорода не допускается (бесполезно).

При медленном снижении содержания кислорода в атмосфере обнаруживаются симптомы:

- учащение дыхания и пульса, ритм дыхания может быть волнообразным – периоды учащения дыхания сменяются периодами замедления;
- потеря равновесия, головокружение, возможна эйфория, чувство тяжести или сдавливания в лобной части головы, стук в висках, чувство жара во всем теле, чувство покалывания в языке, кончиках пальцев рук и ног, затруднение речи;
- прогрессивно (возможно – быстро) снижающаяся физическая работоспособность, нарушение координации, изменение восприятия окружающей обстановки и угнетение функции органов чувств, особенно осязания, возможны "провалы" памяти и потеря сознания – симптомы могут проявляться в зависимости от индивидуальной предрасположенности человека к действию гипоксии.

При резком снижении содержания кислорода в атмосфере и особенно при случайном попадании человека в инертную среду – наступает потеря сознания, практически всегда внезапно.

При содержании кислорода до 10 – 14 % сознание полностью не теряется, но нарушается правильность суждений и чувствительность. Возникает быстрая усталость и чувство недомогания.

При дальнейшем понижении содержания кислорода до 6 – 10 % появляется мышечная слабость, иногда нарушается способность двигаться. Пострадавший может совершенно не осознавать опасности положения, он может при этом чувствовать, что умирает, но относится к этому безразлично.

При вдыхании чистого азота, аргона и другого инертного газа пострадавший мгновенно теряет сознание и падает, как оглушенный ударом по голове. Если его немедленно не поместить в зону с повышенным содержанием кислорода, соблюдая при этом необходимые меры предосторожности, то в течение нескольких минут наступает смерть.

Аргон тяжелее воздуха и при определенных условиях может скапливаться в помещениях, подвальных помещениях, создавая в них атмосферу с пониженным содержанием кислорода. Выравнивание концентрации за счет диффузии происходит медленно и зависит от объемов, геометрических форм, притока аргона в атмосферу. Температура азота или аргона так же имеет большое значение. Так, несмотря на то, что азот несколько легче воздуха, он как и аргон, может скапливаться в помещениях и колодцах, если температура поступающего азота ниже температуры воздуха.

### 3. Меры первой помощи попавшему в атмосферу с пониженным содержанием кислорода

При обнаружении зоны с пониженным содержанием кислорода и человека в этой зоне необходимо немедленно вызвать газоспасателей.

---

**ВНИМАНИЕ:** Попытка самостоятельной эвакуации пострадавшего без применения изолирующего противогаза – практически всегда приводит к увеличению количества пострадавших: эвакуирующий сам становится пострадавшим.

Пострадавшего необходимо эвакуировать из загазованной зоны на свежий воздух. Оказывающий помощь должен воспользоваться кислородно-изолирующим прибором или шланговым противогазом. В случае применения шлангового противогаза необходимо контролировать содержание кислорода в месте забора воздуха непрерывным автоматическим анализатором в присутствии наблюдающего.

Пострадавшему расстегнуть рубашку, пояс брюк (у мужчин дыхание преимущественно брюшное). Если пострадавший находится в сознании, а также при потере сознания с сохранением дыхания достаточно создать ему покой. Допустимо дыхание чистым кислородом (кислородная подушка – в если есть).

При потере сознания и остановке дыхания следует немедленно сделать искусственное дыхание до его восстановления (способом "рот-в-рот" или с применением специальных аппаратов – другие способы искусственного дыхания малоэффективны). После полного восстановления дыхания допустимо дыхание кислородом.

Объем оказания дальнейшей помощи должен определяться врачом

---