

Опасность высокой концентрации кислорода

Январь 2017 г.

50 лет назад, 27 января 1967 года во время испытаний на стартовой площадке космической капсулы корабля «Аполлон-1» пожар в командном отсеке унес жизни всех троих членов экипажа (Вирджил Гриссом, Эдвард Уайт, Роджер Чаффи). Атмосфера в отсеке на 100% состояла из кислорода при давлении в 1,15 бар. Наиболее вероятным источником возгорания была электропроводка. Вещества, которые с трудом горят в воздухе, быстро загораются в атмосфере из чистого кислорода.

Высокая концентрация кислорода часто приводила к промышленным авариям. Вот несколько примеров:

- Сталевар пытался починить машину, у которой засорился топливопровод. Для этого он использовал кислород, и топливный бак взорвался, убив одного человека.
- После текущего ремонта трубопровод для снабжения кислородом был обезжирен и просушен досуха. Но вместо сухого азота использовали сжатый воздух, который содержал остаточную смазку из компрессора. Часть масла осела в виде тонкой пленки внутри трубы. После того, как трубопровод был установлен на место, смесь из масла и кислорода вспыхнула, и труба лопнула. Наиболее вероятно возгорание произошло из-за компрессии на закрытом клапане.
- В газовых баллонах с кислородом (которые используются при сварочных работах, в госпиталях и для дайвинга) случаи возгорания на регуляторе происходили, когда кислород контактировал с загрязнителями. Если кислород проходит через распределитель регулятора, начинает образовываться тепло. Любой горючий материал, например, неправильно подобранный материал прокладки, грязь, масло, смазка (даже насекомое!) могут гореть.



Мемориальная доска на стартовой площадке



Внутри командного отсека после пожара



Знали ли вы?

- Содержание в воздухе кислорода концентрацией более 21% увеличивает взрывоопасный диапазон концентрации топлива.
- Значения температуры самовоспламенения (autoignition temperature, AIT) и минимальной энергии воспламенения (minimum ignition energy, MIE) значительно снижаются при повышении содержания кислорода. Вещества загораются быстрее, горят интенсивнее, температура горения выше – и потушить такой пожар очень сложно.
- Текстиль, даже волосы, могут впитывать газы. Если такой материал впитал кислород, он может мгновенно загореться.

Что вы можете сделать?

- Никогда не используйте кислород для продувки оборудования – хоть для очистки, хоть для сушки.
- Используйте только специально одобренные для эксплуатации с кислородом оборудование, вещества, прокладки и арматуру, смазочные материалы, уплотняющие жидкости и другие компоненты.
- Содержите оборудование для снабжения кислородом чистым. Следуйте всем процедурам вашего предприятия, чтобы обеспечить отсутствие загрязнения трубопроводов, клапанов, запорной арматуры или другого оборудования, которое используется с чистым или концентрированным кислородом.
- Примите дополнительные меры, чтобы исключить присутствие любых источников воспламенения рядом с оборудованием, в котором находится кислород.
- В замкнутом пространстве, при пониженной или повышенной концентрации кислорода, необходимо выяснить причину изменения.
- Если кто-то находился в среде, полностью или частично насыщенной кислородом, уведите такого человека от источников возгорания и выведите на свежий воздух.
- Поставщики и промышленные компании выпускают руководства по безопасному обращению с кислородом. Если на вашем предприятии используется кислород, изучите эти руководства и обсудите их со своими коллегами.

Кислород необходим для жизни, но если его не контролировать – опасен!