

УДК 621.59(075.8)

В.П. Чижиченко

ООО «Кислород сервис», ул. Киквидзе, 18-а, г. Киев, Украина, 01103

e-mail: kislород-service@ukr.net

ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ КИСЛОРОДНЫХ БАЛЛОНОВ

Сообщается о нарушениях безопасности при заправках баллонов кислородом и при его использовании в процессах сварки и резки металлов. Приводится информация о причинах взрывов. Излагаются рекомендации, которые при их обязательном выполнении могут предотвратить возникновение подобных ситуаций.

Ключевые слова: Баллон. Кислород. Взрыв. Охрана труда.

V.P. Chizhichenko

EXPLOSION SAFETY OF OXYGEN CYLINDERS

Is informed about breach of safety during filling of cylinders and their using at processes of welding and cutting of metals. The information on the reasons of explosions is resulted. Recommendations which at their obligatory performance can prevent occurrence of similar situations are stated.

Keywords: Cylinder. Oxygen. Explosion. Protection of labour.

Продолжающиеся взрывы кислородных баллонов на территории Украины свидетельствуют о том, что данной проблеме ещё не уделяется должного внимания. К сожалению, все взрывы кислородных баллонов сопровождались человеческими жертвами. Предприятиям также нанесён значительный материальный ущерб [1,2].

Ряд аварий происходит при нарушениях правил охраны труда при заполнении баллонов. Настораживающим фактом, однако, является то, что подавляющее число аварий произошло у потребителей в момент подключения кислородного редуктора и открытия кислородного вентиля на баллоне.

Кислородные баллоны в соответствии с ГОСТ 949-73 [3,4] изготавливаются из углеродистой стали. Толщина стенок корпуса баллонов не менее 6,8 мм, горловина и днище имеют толщину не менее 15 мм. Диаметр баллона — 219 мм, высота — 1370 мм. Рабочее давление указанных баллонов 15 МПа. Завод-изготовитель гарантирует запас прочности равный 2,7, что соответствует давлению разрушения баллона более 42 МПа.

Уменьшение толщины стенки корпуса баллона может происходить в результате длительной эксплуатации баллона и коррозии внутренних стенок. Коррозия возникает при заправке баллона влажным кислородом, неполного слива воды после гидротестирования. Поэтому своевременное (через каждые 5 лет) проведение технического освидетельствования кислородных баллонов является обязательным условием безопасной эксплуатации.

Требования к обеспечению взрывобезопасности кислородных баллонов повышаются. Так, специаль-

ными постановлениями Кабинета Министров Украины (№687 от 26.05.2004 г.) и Госпромгорнадзора Украины (№ 16 от 20.12.2006 г.) контроль за проведением техосвидетельствования осуществляет только технический эксперт по надзору, который прошёл курс соответствующего обучения. Организации, которые проводят техосвидетельствование баллонов, при отсутствии у них такого эксперта, в дальнейшем не будут получать разрешение на проведение указанных работ.

Типичное разрушение баллона из-за коррозии в ходе его техосвидетельствования показано на фото 1.

Если разрушение баллона при техническом освидетельствовании не приводит к последствиям, то взрыв кислородного баллона при заправке или во время эксплуатации всегда вызывает тяжёлые последствия.

За последний год на предприятиях Украины произошли несколько взрывов кислородных баллонов. Следует подчеркнуть, что взрыв кислородного баллона сравним со взрывом авиабомбы. Расследование аварий специально созданными комиссиями с привлечением специалистов завода-изготовителя баллонов, представителей различных институтов, экспертов, а



Фото 1. Разрушение баллона при его освидетельствовании

также проведение анализов осколков во всех случаях приводили к выводам, что взрывы произошли в результате возгорания внутри баллона кислорода и горючего газа (пропан, метан, ацетилен). При мгновенном возгорании взрывоопасной смеси образуется сверхвысокое давление в 100-200 МПа, которое и приводит к разрыву баллона.



Фото 2. Части горловины (а), осколки корпуса и днища (б) взорвавшихся баллонов



Фото 3. Проверка на истекающей струе наличия горючего газа с помощью сигнализатора: а — сигнал отсутствует (баллон «чистый»); б — сигнал присутствует (баллон «заражённый»)

При взрыве газоопасной смеси внутри баллона он разрушается на мелкие осколки; днище и горловина отрываются от корпуса (фото 2). Подключённый к баллону редуктор обычно разрушается со стороны камеры высокого давления; сильфонная трубка манометра высокого давления разрывается. Части разорвавшегося баллона находят за сотни метров от места взрыва, что подтверждает наличие большой по площади опасной зоны.

Укажем основные причины, по которым в кислородные баллоны могут попадать горючие газы:

а) использование потребителем кислородных баллонов не по назначению, с последующей сдачей его на кислородонаполнительную станцию;

б) попадание горючего газа во время эксплуатации через резак (если мундштук закупорен) в кислородный баллон при условии, что давление в нём или отсутствует, или ниже, чем в газовом баллоне.

Таким образом, основным условием исключения аварийной ситуации является недопущение попадания в кислородный баллон горючего газа. «Типовая инструкция по охране труда при наполнении кислородных баллонов и обращении с ними у потребителей» [5] и дополнение к ней [6] являются обязательными для выполнения.

Перед заправкой кислородных баллонов следует устанавливать в них наличие остаточного давления и в истекающей струе проверять наличие горючего газа с помощью чувствительного газоанализатора [6,7]. При визуальном и звуковом сигнале «заражённый» баллон к наполнению не допускается (фото 3).

У потребителей кислородных баллонов должна быть предусмотрена обязательная установка на резаке (горелке) огнепреградительных клапанов (кислород, горючий газ) для предотвращения обратного удара и перетекания одного газа в другой [8-10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Чижиченко В.П. Анализ причин взрывов кислородных баллонов// Технические газы. — 2004. — № 4. — С. 54-56.
2. Чижиченко В.П. Анализ причин взрыва кислородных баллонов, приведшего к групповому несчастному случаю// Технические газы. — 2008. — № 6. — С. 62-64.
3. ГОСТ 949-73. Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \leq 19,6$ МПа (200 кгс/см²).
4. Сборник нормативных документов в кислородной промышленности: справочное издание/ Сост. В.П. Чижиченко. — К.: Охрана труда, 2001. — 519 с.
5. Типовая инструкция по охране труда при наполнении кислородом баллонов и обращении с ними у потребителей. — М.: ОАО «Гипрокислород», 1991.
6. Инструкция по проверке остаточного газа в кислородных баллонах сигнализатором СГГ-4М-3 (или аналогичным) с приспособлением.
7. Александров Л.К. Правила безопасности при наполнении кислородом баллонов и обращении с ними у потребителей// Технические газы. — 2001. — № 3. — С. 58-61.
8. НАОП 0.00-1.20-98. Правила безопасности систем газоснабжения Украины.
9. ПОТРМ-019-2001. Межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов.
10. ДСТУ 2448-94. Кислородная резка. Требования безопасности. С изменением № 1, 2001 г.