

AIGAVN-SA-003

Sử dụng Oxy an toàn

SAFE USE OF OXYGEN

HIỆP HỘI KHÍ CÔNG NGHIỆP CHÂU Á TẠI VIỆT NAM
ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION IN VIETNAM



Toà nhà Prime Center, 53 Quang Trung,
P. Nguyễn Du, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam



+ 84 (0) 908 030 530



aigavn@aigavn.com.vn



www.aigavn.com.vn



www.facebook.com/aigavietnam2019



AIGA Vietnam

TUYÊN BỐ TỪ CHỐI TRÁCH NHIỆM DISCLAIMER

Tất cả các ấn phẩm của AIGA VN hoặc mang tên AIGA VN đều chứa thông tin bao gồm hướng dẫn thực hành, áp dụng quy trình an toàn, thông tin kỹ thuật, qui định pháp luật, sự kiện khác được thu thập từ các nguồn mà AIGA VN cho là đáng tin cậy và / hoặc dựa trên thông tin kỹ thuật, an toàn và kinh nghiệm hiện có sẵn từ các thành viên của AIGA VN vào ngày phát hành

All publications of AIGA VN or bearing AIGA VN's name contain information, including work instruction, safety procedures applying, technical information, legal requirement, events that were obtained from sources believed by AIGA VN to be reliable and/ or based on technical, safety information and experience currently available from members of AIGA VN at the date of issuing.

AIGA VN không bảo đảm cũng như không chấp nhận bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào về tính chính xác, đầy đủ hoặc đúng đắn của thông tin có trong các ấn phẩm này. Mặc dù AIGA VN khuyến khích người dùng để tham khảo hoặc áp dụng chúng trong công việc của mình, nhưng việc tham khảo hoặc áp dụng là hoàn toàn tự nguyện và không ràng buộc.

AIGA VN do not ensure nor accept any liability as to the accuracy, completeness or correctness of the information contained in these publications. While AIGA VN recommends that the user refer to or apply it into their working, such reference to or apply thereof by the user is purely voluntary and not binding.

AIGA VN không kiểm soát bất kỳ điều gì liên quan đến hiệu suất hoặc diễn giải sai, sử dụng hợp lý hoặc không hợp lý bất kỳ thông tin hoặc đề xuất nào trong các ấn phẩm của AIGA VN bởi bất kỳ cá nhân hoặc tổ chức nào (bao gồm các thành viên AIGA VN). Tuy nhiên, AIGA VN khuyến cáo người dùng không chỉnh sửa, thay đổi nội dung và sử dụng ấn phẩm của AIGA VN không đúng mục đích, và AIGA VN từ chối rõ ràng bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào liên quan đến việc này.

AIGA VN has no control whatsoever as regards, performance or non-performance, misinterpretation, proper or improper use of any information or suggestions contained in AIGA VN's publications by any person or entity (including AIGA VN members). However, AIGA VN recommends that users do not modify, change the content and use publications of AIGA VN for improper purposes, and AIGA VN expressly disclaims any related liability.

Các ấn phẩm của AIGA VN phải được đánh giá định kỳ và người dùng được cảnh báo để có được ấn bản mới nhất

AIGA VN's publications are subject to periodic review and the users are cautioned to obtain the latest edition.

Xác nhận / Acknowledgement

Tài liệu này được biên soạn có sự tham khảo từ các tài liệu của công ty thành viên và tài liệu của AIGA. AIGA VN chân thành cảm ơn các công ty thành viên và AIGA đã cho phép sao chép một số phần từ ấn phẩm

This document has been drafted in reference from the documents of the member companies and AIGA.

AIGA VN thanks member companies and AIGA for permission to reproduce sections from the publication.

MỤC LỤC Table of Contents

I.	GIỚI THIỆU / INTRODUCTION	3
II.	PHẠM VI / SCOPE	3
III.	TÀI LIỆU VIỆN DẪN / REFERENCE.....	3
	3.1 Quy định và tiêu chuẩn quốc gia / <i>National regulation and standard</i>	3
	3.2 Tài liệu AIGA tham khảo / <i>AIGA document reference</i>	4
	3.3 Tài liệu tham khảo khác / <i>Other reference</i>	5
V.	THÀNH PHẦN OXY TRONG KHÔNG KHÍ VÀ TÍNH CHẤT KHÍ OXY/ OXYGEN CONTENT IN AIR AND ITS PROPERTIES	5
VI.	SẢN XUẤT VÀ ỨNG DỤNG OXY TRONG CÔNG NGHIỆP VÀ ĐỜI SỐNG PRODUCE AND USAGE OF OXYGEN IN INDUSTRY AND LIFE.....	6
	6.1. Sản xuất oxy / <i>Production of oxygen</i>	6
	6.2. Ứng dụng của oxy / <i>Applications of oxygen</i>	7
VII.	THIẾT BỊ CHỨA, TỒN TRỮ KHÍ OXY/ STORAGE EQUIPMENT FOR OXYGEN	8
	7.1. Chai chứa khí nén <i>Compressed Gas Cylinder</i>	8
	7.2. Bình chứa khí hóa lỏng / <i>Liquefied gas tank</i>	9
VIII	ĐƯỜNG ỐNG VÀ PHỤ KIỆN DÙNG CHO KHÍ OXY/ PIPELINE AND ACCESSORIES FOR OXYGEN GAS.....	11
	8.1. Đường ống oxy/ <i>Oxygen pipeline</i>	11
	8.2. Các Phụ Kiện <i>Accessories</i> :.....	12
IX	VẬN CHUYỂN KHÍ OXY / OXYGEN TRANSPORTATION	17
	9.1. Phương tiện vận chuyển <i>Transportation mean</i> :	17
	9.2. Kích thước nhãn biểu trưng nguy hiểm, báo hiệu nguy hiểm <i>Size of dangerous shaper, dangerous signal</i>	19
	9.3. An toàn trong vận chuyển <i>Safety transportation</i>	20
X	CÁC MỐI NGUY VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG OXY AN TOÀN /.....	25
	RISKS AND SAFE USAGE METHOD	25
	10.1. Nguy cơ cháy nổ trong môi trường giàu Ôxy <i>Fire hazards of Oxygen enriched atmosphere</i>	25
	10.2. Liquid oxygen tank explosion / <i>Nổ các bình/ bồn chứa Ôxy lỏng</i> :	29
	10.3. Nguy cơ bị bỏng lạnh <i>Cold burn risk</i>	29
	10.4. Nguy cơ bị ngộ độc Ôxy <i>Risk of Oxygen toxicity</i>	31
XI	CÁC TAI NẠN LIÊN QUAN TỚI OXY/ INCIDENT, ACCIDENT RELATED TO OXYGEN.....	32

I. GIỚI THIỆU / INTRODUCTION

- Tài liệu này được soạn thảo bởi chuyên viên kỹ thuật và an toàn thuộc Ủy Ban Kỹ Thuật của hiệp Hội Khí Công Nghiệp Châu Á tại Việt Nam (AIGA VN) dựa trên tài liệu tham khảo và kinh nghiệm hiện có của các tác giả.

This document has been written by technical and safety specialists of Technical Committee - Asia Industrial Gas Association in Vietnam, based on the authors' existing experience and reference of standards

- Hiện nay, nhu cầu sử dụng oxy hàng ngày tại Việt Nam là rất lớn, có thể tính đến hàng ngàn tấn. Tuy nhiên việc nhận thức về sự nguy hiểm của oxy cũng như sử dụng an toàn khí oxy trong công nghiệp và y tế vẫn còn hạn chế. Do đó các sự cố, tai nạn đáng tiếc liên quan tới oxy vẫn còn xảy ra hàng ngày. Với tài liệu này, nhóm tác giả hi vọng có thể phần nào giúp cho độc giả nắm được những tính chất cơ bản của oxy, những mối nguy và rủi ro mà nó có thể gây ra, từ đó đề xuất các lưu ý, biện pháp phòng ngừa trong quá trình sử dụng, bảo quản và vận chuyển khí oxy tại Việt Nam.

Nowadays, the daily demand for oxygen in Vietnam is very high, up to thousands of tons. However, awareness on the dangers of oxygen as well as the safe use of oxygen in industry and medicine is still limited. Therefore, unfortunate incidents and accidents related to oxygen still occur every day. With this document, the authors hope to be able to partly help readers understand the basic properties of oxygen, the dangers and risks that it can cause, thereby proposing precautions and measures in usage, storage and transporting oxygen in Vietnam.

II. PHẠM VI / SCOPE

- Tài liệu này đề cập đến tính chất cơ bản của khí oxy, đưa ra các hướng dẫn an toàn trong thao tác, sử dụng, tồn chứa, vận chuyển, xử lý sự cố khi sử dụng khí oxy

This document covers the basic properties of oxygen gas, and gives instructions on how to safely handle, use, store, transport, and troubleshoot when using oxygen.

III. TÀI LIỆU VIỆN DẪN / REFERENCE

3.1 Quy định và tiêu chuẩn quốc gia / National regulation and standard

- Nghị định 113/2017/NĐ-CP – Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật hoá chất/ *Specifying and providing guidelines for implementation of certain articles of the Law on Chemicals*
- Nghị định 42/2020/NĐ-CP – Quy định danh mục hàng hóa nguy hiểm, vận chuyển hàng hóa nguy hiểm bằng phương tiện giao thông cơ giới đường bộ và vận chuyển hàng hóa nguy hiểm trên đường thủy nội địa/ *List of dangerous goods, transport of dangerous goods by land motor vehicles and transport of dangerous goods by inland waterways*
- Nghị định 136/2020/NĐ-CP - quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy/ *providing guidelines for several articles of law on fire prevention and fighting and law on amendments to law on fire prevention and fighting*
- Nghị định 44/2016/NĐ-CP – Quy định chi tiết một số điều của Luật an toàn, vệ sinh lao động về hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động và quan trắc môi trường lao động / *details some articles of the law on occupational*

safety and sanitation, technical inspection of occupational safety, training of occupational safety and sanitation and monitoring of occupational environment

- Nghị định 43/2017/NĐ-CP – Về nhãn hàng hoá / *On Good label*
- Thông tư 32/2017/TT-BCT – Quy định cụ thể và hướng dẫn thi hành một số điều của luật hóa chất và nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09 tháng 10 năm 2017 của chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của luật hóa chất/ *Specifying and providing guidelines for implementation of certain articles of the Law on Chemicals and Decree 113/2017/ND-CP specifying and providing guidelines for implementation of certain articles of the Law on Chemicals*
- Thông tư 37/2020/TT-BCT – Quy định danh mục hàng hóa nguy hiểm phải đóng gói trong quá trình vận chuyển và vận chuyển hàng hóa nguy hiểm bằng phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, đường sắt và đường thủy nội địa/ *prescribing list of dangerous goods requiring packaging during transport and transport of dangerous goods by road, rail and inland waterway*
- Thông tư 148/2020/TT-BCA - Sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 57/2015/TT-BCA ngày 26/10/2015 của bộ trưởng bộ công an hướng dẫn về trang bị phương tiện phòng cháy và chữa cháy đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ / *Amending, supplementing some articles of the circular No. 57/2015/TT-BCA on 26/10/2015 providing instructions about fire safety equipment mounted on road vehicles*
- Thông tư 06/2020/TT-BLĐTBXH - Ban hành danh mục công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động / *promulgation of list of occupations bound by strict requirements for occupational safety and health*
- Thông tư 54/2016/TT-BLĐTBXH - Ban hành 30 quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn đối với máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động thuộc thẩm quyền quản lý của bộ lao động - thương binh và xã hội/ *30 procedures for inspection of safety of machinery, equipment and supplies to which strict occupation safety requirements are applied under administration of Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs*
- Thông tư 17/2021/TT-BLĐTBXH - Ban hành quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn chai chứa khí công nghiệp thuộc thẩm quyền quản lý của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội / *procedures for inspection of industrial gas cylinders under administration of Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs*
- QCVN 02:2020/BCT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn bồn chứa khí dầu mỏ hoá lỏng / *National technical regulation on safety of Liquefied Petroleum Gas Tank*
- TCVN 6713:2013 (ISO 11625:2007) – Chai chứa khí – an toàn trong thao tác / *Gas cylinders – safe handling*
- TCVN 6153:1996 – Bình chịu áp lực - Yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo/ *Pressure vessels - Safety engineering requirements of design, construction, manufacture.*
- TCVN 4245:1996 – Yêu cầu kỹ thuật an toàn trong sản xuất, sử dụng oxi, axetylen / *Safety engineering requirements in production and utilization oxygen, acetylenes*

3.2 Tài liệu AIGA tham khảo / *AIGA document reference*

- AIGA 005/18 – Các nguy cơ cháy do oxy và bầu khí quyển giàu oxy / *Fire hazards of oxygen and oxygen enriched atmospheres*
- AIGA 012/19 – Vệ sinh thiết bị cho dịch vụ Oxy / *Cleaning of Equipment for Oxygen Service*
- AIGA 021/20 – Đường ống oxy và hệ thống đường ống dẫn / *Oxygen Pipeline and Piping Systems*
- AIGA 030/13 – Lưu trữ khí siêu lạnh tại nơi người sử dụng / *Storage of cryogenic air gases at user's premises*

3.3 Tài liệu tham khảo khác / *Other reference*

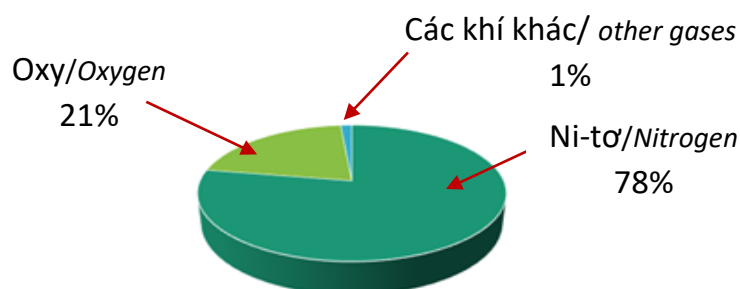
- BCGA CP7 – Rev. 8 – 2018 – Sử dụng an toàn khí oxy nhiên liệu (cung cấp chai khí riêng lẻ hoặc di động) *The safe use of oxy-fuel gas equipment (individual portable or mobile cylinder supply)*
- BCGA CP36 – Rev. 2 – 2013 – Lưu trữ lỏng siêu lạnh tại cơ sở người sử dụng / *Cryogenic Liquid storage at user's premises*

IV. ĐỊNH NGHĨA / *DEFINITION*

- Chai chứa khí oxy công nghiệp: là chai chứa khí oxy dành cho các mục đích công nghiệp như hàn, cắt, phân tích, luyện kim v. v... *Industrial oxygen cylinders are cylinders containing oxygen used for industrial purposes such as welding, cutting, analysis, metallurgy etc*
- Khí oxy y tế: là khí oxy dành cho mục đích y tế. Nồng độ oxy phải không nhỏ hơn 99,5% và các tạp chất khác được kiểm soát theo Dược Điển Việt Nam V *Medical oxygen is oxygen used for medical purposes. Oxygen purity shall not be lower than 99.5% and other impurities must be controlled as per Vietnamese pharmacopoeia V.*
- Môi trường giàu Oxy: là không khí và hỗn hợp khí trong đó nồng độ Oxy vượt quá 23,5% tại cao độ mực nước biển hoặc cao độ mà áp suất riêng phần của oxy vượt qua 175 Torr (mm Hg) / *Oxygen-enriched atmosphere: Air and gas mixtures in which the oxygen concentration by volume exceeds 23.5% at sea level or whose partial pressure of oxygen exceeds 175 torr (mm Hg).*
- Áp suất: trong tài liệu này, đơn vị “bar” chỉ áp suất đồng hồ, trừ khi được ghi rõ ràng, ví dụ “bar, abs” cho áp suất tuyệt đối và “bar, dif” cho áp suất chênh lệch. *Pressure: In this publication, “bar” shall indicate gauge pressure unless otherwise noted – i.e. “bar, abs” for absolute pressure and “bar, dif” for differential pressure.*

V. THÀNH PHẦN OXY TRONG KHÔNG KHÍ VÀ TÍNH CHẤT KHÍ OXY/ *OXYGEN CONTENT IN AIR AND ITS PROPERTIES*

- Oxy chiếm khoảng 21% thành phần không khí; thành phần còn lại là ni tơ chiếm 78%, argon và các khí khác chiếm khoảng 1%. *Oxygen makes up about 21% of the air composition, the rest is nitrogen 78%, argon and other gases 1%.*



– Đặc tính của oxy *Characteristic of Oxygen:*

Tên <i>Name</i>	Oxygen
Công thức hóa học <i>Chemical formula</i>	O ₂
Số CAS <i>CAS No.</i>	7722-44-7
Khối lượng phân tử <i>Molecular Weight</i>	32.00
Tỷ trọng khí <i>Gas Density</i>	1.429 kg/m ³ (ở 0°C, 1atm)
Tỷ trọng khí tương đối <i>Gas Relative Density</i>	1.11 (Air=1, at 1atm) (không khí=1, ở 1atm)
Tỷ trọng lỏng <i>Liquid Density</i>	1.141 kg/l (ở nhiệt độ sôi - <i>melting point</i>)
Điểm nóng chảy <i>Melting Point</i>	–218.8 °C (1atm)
Điểm sôi <i>Boiling Point</i>	–183 °C (1atm)
Đặc tính <i>Characteristics</i>	- Oxy lỏng: là một chất lỏng trong suốt có màu xanh nhạt <i>Liquefied oxygen: is transparent light-blue color liquid</i> - Oxy khí: không màu, không mùi, không vị <i>Gaseous oxygen: colorless, odorless, tasteless</i> - Phân tử Oxy bị nhiễm từ dưới tác động của từ trường <i>Oxygen molecules are magnetized under magnetic field</i> 
Phản ứng hóa học <i>Chemical Reactivity</i>	O ₂ phản ứng với tất cả các nguyên tố khác (trừ khí hiếm) để tạo thành oxit ở các điều kiện và tốc độ khác nhau. <i>O₂ react with all kinds of other elements (except rare elements) to form oxides at different conditions and speeds</i>
Giãn nở từ lỏng sang khí <i>Expanding from liquid to gas phase</i>	Tăng 901 lần về thể tích (ở 35°C, 1 atm) <i>1l liquid is up ~ 901L gas</i>

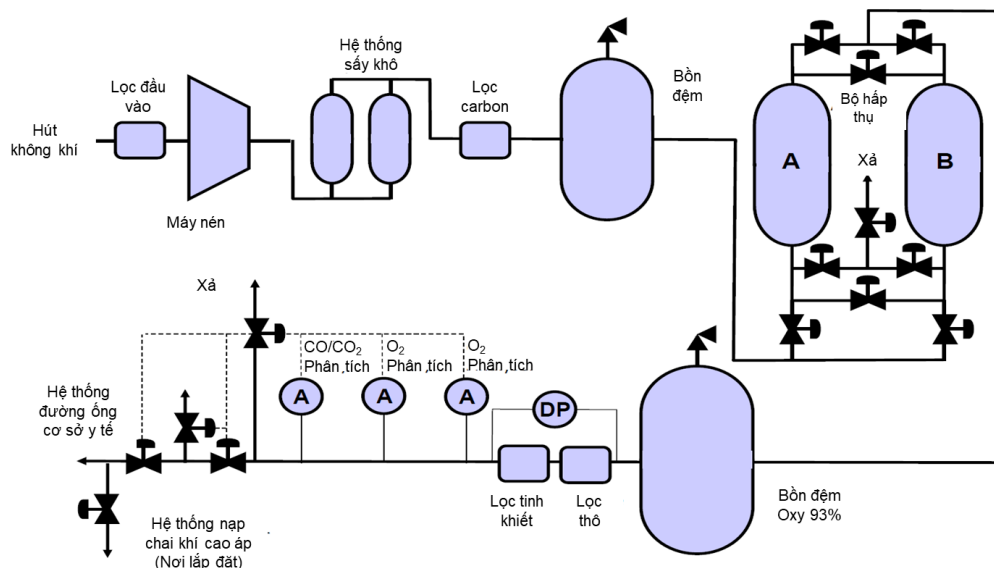
VI. SẢN XUẤT VÀ ỨNG DỤNG OXY TRONG CÔNG NGHIỆP VÀ ĐỜI SỐNG *PRODUCE AND USAGE OF OXYGEN IN INDUSTRY AND LIFE*

6.1. Sản xuất oxy */Production of oxygen*

- Chủ yếu được sản xuất bằng Dây chuyền tách khí (ASP). Oxy sản xuất từ quy trình này thường ở dạng hóa lỏng, có độ tinh khiết ≥ 99.6%, đáp ứng hầu hết yêu cầu oxy trong công nghiệp và y tế. *Mainly produced by Air Separation Plant (ASP). The oxygen produced from this process is usually liquefied, with a purity ≥ 99.6%, which meets most of the industrial and medical oxygen requirements.*



- Ngoài ra, oxy còn được sản xuất bởi quy trình Hấp phụ chuyển đổi áp suất PSA. *In addition, oxygen is produced by the Pressure Swing Adsorption (PSA) process.*
- Oxy sản xuất từ quy trình PSA ở dạng khí nén áp lực cao, có độ tinh khiết 93%, đáp ứng 1 phần nhu cầu oxy trong điều kiện không cần thiết độ tinh khiết cao. *The oxygen produced by the PSA process is in the form of high-pressure compressed air, with a purity of 93%, meeting part of the oxygen demand in non-essential conditions of high purity.*



6.2. Ứng dụng của oxy / Applications of oxygen

Oxy có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật cũng như trong đời sống *Oxygen has many applications in engineering as well as in life*

6.2.1. Khí thở cho người *Breathing gas for human*

- Khí thở cho thợ lặn: bình khí dùng cho thợ lặn chứa khoảng 21% oxy, các khí còn lại có thể là ni tơ hoặc Heli (lặn sâu) hoặc Neon (lặn rất sâu) *Breathing gas for diver Breath gas cylinder used for diver with ~21% O₂, balance gases can be N₂ or He (Deep dive) or Neon (very deep dive)*



- Mặt nạ dưỡng khí trên máy bay: O₂ được tạo ra từ phản ứng hoá học qua hệ thống tạo oxy hóa học, thiết kế trong mặt nạ dưỡng khí. Có thể thở từ 12 đến 20 phút *Air mask on the plane: O₂ is generated from a chemical reaction through a chemical oxygenation system, designed in an oxygen mask. Can breathe ~ 12' ~ 20'*
- Khí thở cho người leo núi: càng lên cao nồng độ oxy càng giảm, người leo núi phải trang bị bình khí thở có nồng độ O₂ ~21% *Breathing gas for mountain climbers: The higher the altitude, the lower the oxygen concentration, the climber must equip a breathing air cylinder with an oxygen concentration of ~ 21%*
- Khí thở cho bệnh nhân: hỗ trợ trong điều trị bệnh khi cơ thể trong tình trạng thiếu O₂ (< 21%) *Breathing gas for patient Support in the treatment of diseases when the body is in a state of O₂ deficiency (< 21%)*

6.2.2. Sử dụng nhiệt từ quá trình đốt cháy *Using heat from combustion process*

- Hàn cắt kim loại: Kết hợp O₂ và các loại khí cháy như C₂H₂, LPG để tạo ngọn lửa nhiệt lượng rất lớn dùng để hàn, cắt kim loại *Metal welding and cutting: Combining O₂ and flammable gases such as C₂H₂, LPG to create a very high heat flame used for welding and cutting metal*
- Cắt kim loại bằng laser: O₂ sử dụng cho máy cắt laser, cắt theo lập trình những đường cắt phức tạp *Laser metal cutting: O₂ is used for laser cutting machines, It cuts the complex cutting line by its programmed*
- Luyện kim, sản xuất thép Người ta thổi oxy >99.6% vào gang để đốt cháy C, Mn, Si, P trong quá trình luyện thép *Metallurgical industry, steel manufacture: to blow oxygen >99.6% into cast iron to burn C, Mn, Si, P in the steelmaking process*
- Dùng để phóng tên lửa *Used to launch rockets*

6.2.3. Sản xuất hợp chất vô cơ *Production of inorganic compounds*

6.2.4. Dùng trong xử lý nước thải *Used for wastewater treatment*

6.2.5. Dùng trong tổng hợp các chất hữu cơ như etilen oxit, metanol *Used for Organic Synthesis: Ethylene oxide, methanol*

VII. THIẾT BỊ CHỨA, TỒN TRỮ KHÍ OXY/ *STORAGE EQUIPMENT FOR OXYGEN*

- Oxy được chứa trong thiết bị chứa ở 2 dạng: Khí nén áp lực cao và khí nén hóa lỏng *Oxygen is contained in the container in two forms: high pressure compressed gas and liquefied compressed air*
- Thiết bị chứa dạng khí nén áp lực cao thường gọi là chai chứa khí, thiết bị chứa dạng khí nén hóa lỏng gọi là bình/bồn chứa khí hoá lỏng *Equipment containing high-pressure compressed air is often called a cylinder gas, a device containing liquefied compressed gas is called a liquified gas tank.*

7.1. Chai chứa khí nén *Compressed Gas Cylinder*

- Là thiết bị chịu áp lực, được làm bằng thép đúc hoặc vật liệu composite *As pressure equipment, made of cast steel or composite material*

- Khí oxy nén sẽ được chứa trong các chai bằng thép carbon đúc có dung tích từ 10L, 40L, 47L, 50L. Thông thường áp suất làm việc các chai khí có thể tích nhỏ hơn 50L là 150 bar, chai khí có thể tích 50L thường có áp suất làm việc 200 bar *Compressed oxygen gas will be stored in seamless carbon steel cylinder with capacities from 10L, 40L, 47L, 50L. Normally, the working pressure of gas cylinders with a volume of less than 50L is 150 bar, gas cylinder with a volume of 50L usually have a working pressure of 200 bar.*
- Khí oxy lưu trữ trong chai chứa khí thường được sử dụng ở những nơi có nhu cầu lưu lượng thấp, lưu động hoặc nơi mà khí hóa lỏng khó tiếp cận. *Oxygen gas stored in gas cylinders is often used where there is a need for low flow, mobility, or where liquefied petroleum gas is difficult to access.*



- Để tăng dung lượng sử dụng, người ta kết nối các chai khí với nhau thành cụm chai khí *To increase the usage capacity, people connect the gas cylinders together into a bundle of gas cylinders*

7.2. Bình chứa khí hóa lỏng / Liquefied gas tank

Là loại bình chịu áp lực có thiết kế 2 lớp vỏ, thông thường giữa 2 lớp được cách nhiệt bằng chân không và chống bức xạ nhiệt, vật liệu lớp chịu áp bên trong là thép không gỉ, chịu được nhiệt độ đến -196°C *Tank has a 2-layer design, is insulated by vacuum and resists heat radiation, the inner pressure layer material is stainless steel, withstands temperatures to -196°C .*

7.2.1. Bình LGC (Liquid gas container)

Bình LGC là loại bình chứa khí hóa lỏng loại nhỏ, lưu động, có dung tích từ 70L-450L, áp suất làm việc có thể lên đến 34 bar. Dung lượng 1 bình LGC lại 175L tương đương với khoảng 20 chai chứa khí loại 40L. Loại bình này còn có ưu điểm gọn nhẹ, cơ động phù hợp với không gian nhỏ. Nó phù hợp với khách hàng sử dụng khí với khối lượng vừa phải. Tuy nhiên có nhược điểm là chi phí bảo trì cao, thời gian lưu trữ khí trong bình ngắn *LGC tank is a small, portable liquefied gas tank with a capacity of 70L-450L, working pressure can be up to 34 bar. This type of tank is suitable for customers who use gas with moderate volume. The capacity of 1 LGC tank is 175L, equivalent to 10 cylinders of 40L type. This type of bottle also has the advantage of being compact, portable, and suitable for small spaces. However, there are disadvantages such as high maintenance costs and short gas storage time*

7.2.2. Bồn microbulk MicroBulk tank

Đây là dạng bồn chứa khí hóa lỏng được thiết kế có sẵn chân đế có thể sử dụng lưu động, dung tích từ 450lít ~7500 lít, áp suất làm việc có thể lên tới đa 34bar. *This is a liquefied gas tank designed with a stand that can be used for mobile use, with a capacity of 450liters ~ 7500liters, working pressure can be up to 34bar.*

7.2.3. Bồn chứa cố định Static Storage tank

- Dùng để chứa khí oxy hóa lỏng với khối lượng lớn, dung tích chứa có thể lên tới hàng trăm nghìn lít, khí được cấp qua dàn hóa hơi trao đổi nhiệt, sau đó qua điều áp khí đến đơn vị sử dụng. *Used to store liquefied oxygen gas in large volume, up to hundred thousand of liters, the gas is supplied through the heat exchanger evaporator, then through pressurization to the user unit.*
- Ngoài ra trong ngành khí công nghiệp người ta còn sử dụng thêm cả dạng bồn đáy bằng (FBT), với dung tích có thể lên tới hàng triệu lít. Dạng bồn này thường được đặt ở các nhà máy ASU lớn. *In addition, in the industrial gas industry, people also use the form of flat bottom tanks (FBT), with a capacity of up to millions of liters. This type of tank is usually located in large ASU factories.*



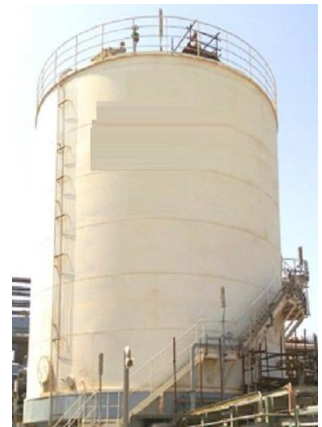
Bình LGC
LGC tank



Bồn Microbulk
Microbulk tank



Bồn chứa cố định
Storage tank



Bồn đáy bằng
FBT tank

7.2.4 Khoảng cách an toàn / Safety distance

- Theo QCVN 02:2020/BCT, khoảng cách an toàn từ bồn chứa oxy hoá lỏng và bồn LPG được quy định theo bảng dưới đây *According to TCVN 02:2020/BCT, safety distance from liquefied oxygen tank to LPG tank is regulated in below table:*

Dung tích bồn chứa (m ³) Tank capacity (m ³)	Khoảng cách đến bồn chứa Oxy có dung tích (m ³) Distance to Oxygen tank with capacity (m ³)		
	≤ 11	11 ÷ 566	> 566
≤ 4,5	Không No	6	7,6
> 4,5	Không No	6	15

- Không yêu cầu khoảng cách an toàn trong trường hợp có kết cấu bảo vệ với giới hạn chịu lửa tối thiểu 2 giờ ngăn giữa phần không cách nhiệt của bồn chứa Oxy với bồn chứa LPG *Safety distance is not required in case of protection construction with minimum 2 hours fire resistance limit between non thermal isolated parts of oxygen tank and LPG tank.*
- Đối với yêu cầu về khoảng cách an toàn từ bồn chứa oxy tới các thiết bị khác, độc giả có thể tham khảo Phụ lục B2 – AIGA 030/13 – Storage of cryogenic air gases at users' premises hoặc Phụ lục 3 – CP-36-2013 - Cryogenic Liquid storage at users premises *With regards to safety distance of oxygen tank to other equipment, readers may refer to Appendix B2 – AIGA 030/13 – Storage of cryogenic air gases at users' premises or Appendix 3 – CP-36-2013 Cryogenic Liquid storage at users premises*

VIII ĐƯỜNG ỐNG VÀ PHỤ KIỆN DÙNG CHO KHÍ OXY/ PIPELINE AND ACCESSORIES FOR OXYGEN GAS

8.1. Đường ống oxy/ Oxygen pipeline

Các yêu cầu về đường ống dẫn oxy được đề cập một cách chi tiết và cụ thể trong các tiêu chuẩn như *Requirements of oxygen pipeline are detail mentioned in standards below:*

- TCVN 4245:1996 – Yêu cầu kỹ thuật an toàn trong sản xuất, sử dụng oxy, axetylen *Safety engineering requirements in production and utilization oxygen, acetylenes*
- AIGA 021/20 – Oxygen Pipeline and Piping Systems

Một số nguyên tắc cơ bản đối với đường ống oxy như sau *Some basic Requirements for oxygen pipeline are as follows*

- Vật liệu, chiều dày ống phải phù hợp với vận tốc, áp suất dòng khí và các yêu cầu đặc biệt về công nghệ như (sử dụng với oxy hoá lỏng, các yêu cầu về hạn chế hàm lượng bụi...) *piping material, thickness must compatible with fluid's velocity, pressure and other special technical requirement such as: liquefied oxygen service, minimization of particles...*
- Có biện pháp bảo vệ ăn mòn cho đường ống ngầm hay đường ống lộ thiên *there must be protection method from corrosion for underground and above ground piping*
- Các ống chỉ được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn. Chỉ cho phép liên kết bằng bích hoặc ren tại các điểm vào, ra của thiết bị, phụ tùng đường ống, dụng cụ kiểm tra đo lường hoặc tại những vị trí không thể thực hiện được bằng phương pháp hàn *Piping shall be connected by welding method. Flange or thread connection are only allowed at inlet, outlet of equipment, accessories, measuring tool or at locations that are unable to apply welding method*
- Phải có biện pháp bảo vệ chống sét và chống tĩnh điện cho các đường ống dẫn khí (điện trở tiếp địa dưới 10Ω) *Lightning and antistatic protection measures must be provided for gas pipelines (grounding resistance $\leq 10\Omega$).*
- Đảm bảo đủ khoảng cách an toàn từ đường ống oxy tới các khu vực đặc biệt như: cửa sổ, cửa ra vào, các khoang thông gió, miệng hút không khí, miệng ống khói,

các nguồn phát sinh tia lửa, đường ống khí dễ cháy... *Ensure adequate safety distance from oxygen piping to special locations such as: window, door, ventilation chamber, air inlet, chimney opening, ignition sources, flammable piping...*

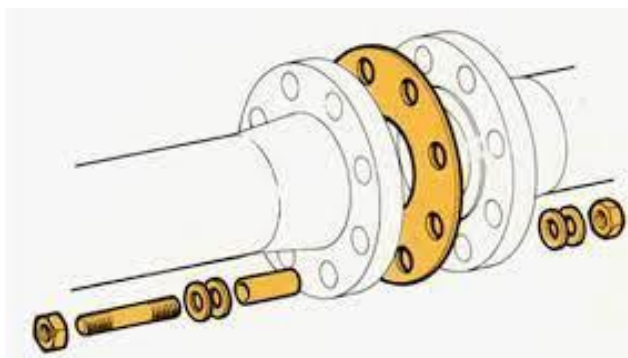
- Đảm bảo đủ cao độ an toàn khi đi ngang qua đường đi bộ (2,2m), đường ô tô (4,5m), đường tàu (6m) *Ensure adequate height of piping through pedestrian road (2.2m), vehicle road (4.5m), railway (6m)*
- Đường ống oxy phải được đánh dấu phù hợp, giúp dễ dàng nhận diện *Oxygen piping shall be appropriately marked for ease of identification*
- Ngoài các yêu cầu đặt biệt trên, đường ống phải tuân thủ các yêu cầu khác của đường ống dẫn khí công nghiệp. *In addition to the above special requirements, the pipeline must comply with other requirements of industrial gas pipelines.*

8.2. Các Phụ Kiện *Accessories:*

Lựa chọn phụ kiện dựa trên nguyên tắc làm giảm thiểu tối đa khả năng hiện diện của yếu tố “nhiên liệu” và “nguồn nhiệt”. Một số phụ kiện thường gặp và có yêu cầu đặt biệt đối với hệ thống oxy. *Selection of accessories is based on the principle of minimizing the possibility of the presence of the element “fuel” and “heat source”. Some accessories are common and have special requirements for oxygen systems.*

8.2.1. Vòng đệm *Gasket*

- Các vòng đệm của kết nối mặt bích hoặc các khớp nối ren phải được định vị đồng tâm, không có phần thừa gây cản trở dòng chảy, có thể làm phát sinh nguồn nhiệt do ma sát và va chạm các hạt. *The washers of flange connections or threaded joints must be positioned concentrically, without excess that obstructs flow, which can generate heat sources due to friction and particle collisions.*
- Nếu buộc phải sử dụng chất kết dính để định vị vòng đệm thì phải sử dụng chất kết dính đặc biệt, có tính tương thích, dùng được cho khí oxy. *If an adhesive must be used to position the washer, a special, compatible, oxygen-compatible adhesive must be used.*



Lắp đặt vòng đệm đúng/ *Install gasket correctly*

8.2.2. Làm kín ren *Thread sealing:*

- Các băng quấn PTFE phù hợp sử dụng trong hệ thống oxy. Nhưng phải chú ý đến kỹ năng thi công, tránh băng quấn dư thừa có thể đi vào đường ống. *The PTFE tape are suitable for use in oxygen systems. But pay attention to construction skills, avoid excess tape can enter the pipeline.*

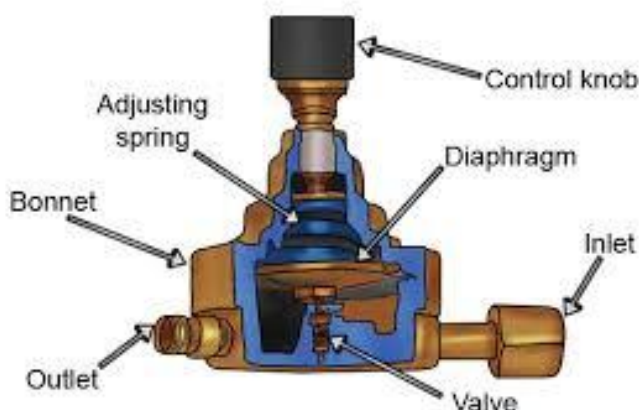


- Tuyệt đối không dùng các băng quấn hoặc keo làm kín có nguồn gốc hydrocacbon *Do not use tape or sealant of hydrocarbon origin*



8.2.3. Bộ điều áp/ *Regulator*

- Bộ điều áp hay còn gọi là van điều áp là một thiết bị điều khiển tăng giảm áp suất đầu vào của dòng khí nén trong đường ống sao cho phù hợp với nhu cầu sử dụng *A pressure regulator is a device that controls the increase and decrease of the inlet pressure of the line when compressed in the pipeline to suit the needs of use*



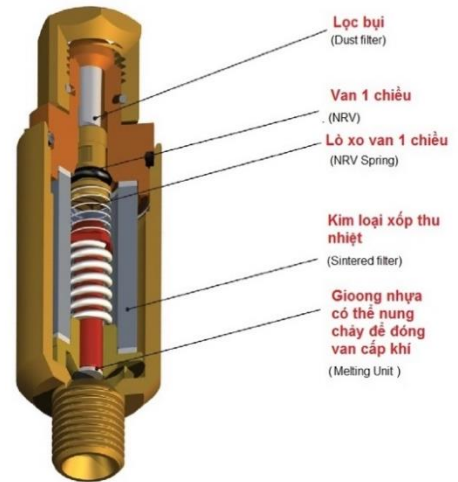
Lưu ý: Chỉ dùng loại điều áp chuyên dùng cho khí oxy

Note: Only use pressurized type specialized for oxygen gas

8.2.4. Van / Valve

– Van chống cháy ngược/ Flashback arrestor

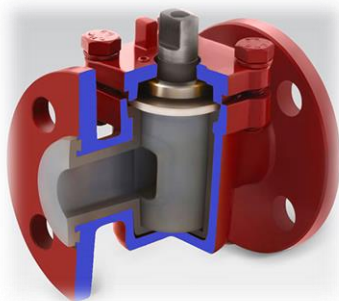
Thiết bị chống cháy ngược là thiết bị an toàn khí được sử dụng phổ biến nhất trong hàn và cắt nhiên liệu oxy để ngăn chặn ngọn lửa hoặc dòng khí ngược chảy ngược vào thiết bị hoặc đường cung cấp. Nó bảo vệ người dùng và thiết bị khỏi bị hư hại hoặc nổ *Flashback arrestors are the most used gas safety devices in oxygen fuel welding and cutting to prevent flame or backflow of gas into equipment or supply lines. It protects users and devices from damage or explosion*



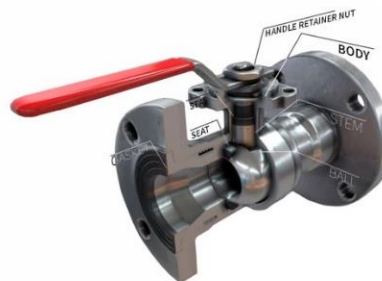
– Các van phải được lựa chọn phù hợp với hệ thống oxy dựa trên các yếu tố như vận tốc dòng khí, tốc độ đóng mở, mức độ cản trở, tẩy rửa dầu và vật liệu cấu thành... *Valves must be selected to suit the oxygen system based on factors such as gas flow velocity, opening and closing speed, resistance level, oil cleaning and constituting material...*

– Các loại van thường gặp *Common types of valves:*

• Van chặn *Stop valve:*



Van plug *Plug valve*



Van bi *Ball valve*



Van cầu *Globe valve*



Van bướm *Butterfly valve*

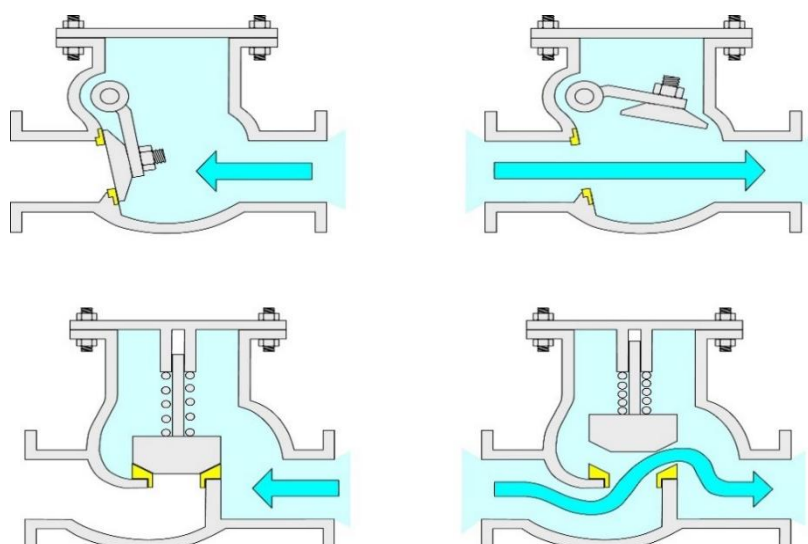


Van cổng *Gate valve*

- Van xả áp (Van an toàn) *Pressure relief valve*

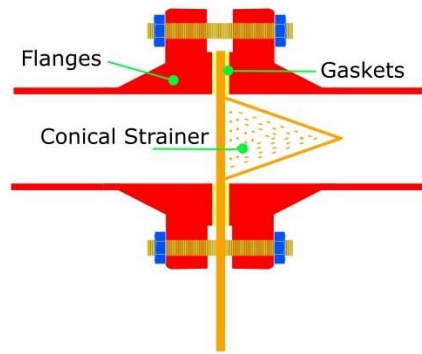


- Van một chiều *One-way valve:*

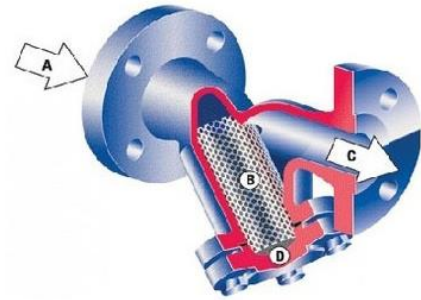


8.2.5. Bộ lọc Filter

- Các bộ lọc phải có lỗ nhỏ hơn 150micro. Có tác dụng lưu giữ các hạt vật chất trong dòng chảy. *Filters must have holes less than 150micro. There is a retention effect between the particles of matter in the flow.*
- Vì làm việc trực tiếp trong dòng chảy, và chịu sự va đập trực tiếp của các hạt nên cần chú ý lựa chọn vật liệu và độ dày phù hợp. *Because of working directly in the flow, and subject to direct impact of particles, it is necessary to pay attention to the selection of suitable materials and thickness.*



Lọc hình nón/ Cone filter



Lọc hình nón/ Cone filter

8.2.6. Kết nối mềm *Flexible connector*

- Việc sử dụng các kết nối linh hoạt, ống mềm và khe co giãn không được khuyến khích trong các hệ thống oxy do độ dày thành mỏng của chúng và có khả năng tạo ra các vùng bám bụi trong các nếp gấp *The use of flexible connections, hoses and expansion joints is not recommended in oxygen systems due to their thin wall thickness and potential for dust accumulation in folds.*



- Nhưng nếu bắt buộc phải sử dụng chúng, thì phải lựa chọn vật liệu phù hợp và bán kính cong phải tuân thủ theo hướng dẫn nhà sản xuất *But if their use is mandatory, the appropriate material must be selected and the radius of curvature must be in accordance with the manufacturer's instructions.*

8.2.7. Bộ giảm âm *Silencer*

- Có tác dụng giảm tiếng ồn khi có dòng chảy tốc độ cao đi qua, vì vậy nó chịu sự ma sát và va chạm hạt lớn. Lựa chọn vật liệu phù hợp và không bị nhiễm bẩn dầu mỡ là điều cần thiết *It has the effect of reducing noise when a high-speed flow passes through, so it is subject to large friction and particle collision. Choosing the right material and not contaminated with grease is essential.*



- Làm sạch đường ống và phụ kiện trước và sau khi thi công *Cleaning of piping and accessories before and after construction:*
 - Vì oxy hỗ trợ sự cháy mãnh liệt, toàn bộ hệ thống sử dụng oxy bao gồm Thiết bị chứa, hệ thống đường ống, các phụ kiện... đều phải được vệ sinh để loại bỏ các chất cháy ra khỏi hệ thống hoặc đảm bảo đã được nhà sản xuất làm sạch để sử dụng cho oxy. Việc vệ sinh thường phải thực hiện cả trước và sau khi thi công hệ thống *Since oxygen violently support flame, all oxygen system including containers, piping system, accessories... must be cleaned to remove flammable substances from the system or ensure that the equipment was cleaned for*

oxygen service. The cleaning job shall be carried out either before or after system installation.

- Tùy theo mức độ, mục đích cần làm sạch, sự tương thích của chất làm sạch với các thành phần trong hệ thống... các phương thức làm sạch điển hình bao gồm vật liệu mài mòn, dung dịch nước và bán nước / nhũ tương, và dung môi. Chất mài mòn loại bỏ cặn, rỉ sét, vecni, sơn, xỉ và vật liệu hàn thừa. Chất làm sạch dạng nước hoặc bán nước / nhũ tương loại bỏ bụi bẩn, cặn lỏng, oxit, rỉ sét, dầu, chất trợ dung và các chất bẩn khác. Dung môi loại bỏ dầu hydrocacbon, mỡ bôi trơn, chất lỏng cắt và mỡ silicon. *Depends on cleaning level, purpose, compatibility of cleaning agent with other parts in the system... typical cleaning agents include abrasives, aqueous and semi-aqueous/emulsion solutions, and solvents. Abrasives remove scale, rust, varnish, paint, slag, and excess weld material. Aqueous or semi- aqueous/emulsion cleaning agents remove dirt, loose scale, oxides, rust, oils, fluxes, and other contaminants. Solvents remove hydrocarbon oils, greases, cutting fluids, and silicone greases.*
- Việc xử lý dầu trong đường ống/phụ kiện sử dụng oxy thường được đặc biệt quan tâm. Các đường ống bằng kim loại thường được bảo vệ chống rỉ sét trong quá trình bảo quản bằng dầu, các loại dầu này có nguồn gốc từ hydrocarbon nên nó sẽ là yếu tố phản ứng mạnh với khí oxy gây nổ. Ngoài ra trong quá trình thi công các dầu ở các thiết bị, dụng cụ có thể dính vào đường ống. Vì vậy xử lý dầu là cần thiết để loại bỏ nguy cơ cháy. *Oil treatment inside oxygen piping/accessories is usually specially noted. Metal pipes are usually protected against rust during head storage, these oils are derived from hydrocarbons so it will be a reactive element with oxygen to form explosion. In addition, during the application of oils in equipment, tools can attach to the pipeline. Therefore oil treatment is necessary to eliminate the risk of fire.*
- Có nhiều phương pháp xử lý dầu như sử dụng axit hoặc kiềm, sóng siêu âm, dung môi tẩy rửa... *There are many methods of oil treatment such as using acids or alkalis, ultrasonic waves, cleaning solvents, etc.*
- Chi tiết về việc làm sạch hệ thống sử dụng oxy được hướng dẫn trong tài liệu AIGA 012/19 – Cleaning of Equipment for Oxygen Service *Refer to AIGA 012/19 – Cleaning of Equipment for Oxygen Service for detail instruction on cleaning oxygen*

IX VẬN CHUYỂN KHÍ OXY / OXYGEN TRANSPORTATION

9.1. Phương tiện vận chuyển *Transportation mean:*

- Phương tiện vận chuyển bao gồm *The transportations are included:*
 - Xe đẩy tay *Trolley*
 - Xe tải *Truck*
 - Xe container *Container*
 - Xe tải cầu *Crane truck*
 - Xe đầu kéo, xe bồn *Lorry head, tank lorry*

- Khí oxy thuộc danh mục hàng nguy hiểm cháy nổ, vì vậy vận chuyển khí oxy phải tuân thủ các quy định của luật pháp hiện hành *Oxygen gas belongs to the list of explosive and dangerous goods, so transportation of oxygen gas must comply with the provisions of applicable laws.*
- Quy định hiện hành như sau *Below is current regulation*

Stt. No.	Danh mục Items	Thời hạn Term
A - TÀI XẾ / Driver		
1	Thẻ nghiệp vụ phòng cháy chữa cháy (TT52/2013/TT-BTNMT- Điều 10) <i>Certificate of training professional skills in fire prevention and fighting granted (Circular 52/2013/TT-BTNMT - Article 10)</i>	1 năm 1 years
2	Thẻ huấn luyện ATVSLĐ (Vận hành thiết bị áp lực, an toàn hóa chất, an toàn vận hành xe đầu kéo) (NĐ44/2016/NĐ-CP- chương 3, điều 17 và Thông tư 06/2020/TT-BLĐTBXH) <i>Certificate of safety training (Operating pressure equipment, chemical safety, operating lorry head) (Decree 44/2016/ND-CP. Chapter 3, article 17 and circular 06/2020/TT-BLĐTBXH)</i>	2 năm 2 years
3	Chứng chỉ huấn luyện An Toàn Hóa Chất (NĐ 113/2017/NĐ- CP- điều 31, 32) <i>Certificate of Chemical safety training (Decree 11/2017/ND- CP. Article 31,32)</i>	2 năm 2 years
4	Giấy chứng nhận hoàn thành chương trình tập huấn theo mẫu tại Phụ lục V (TT 37/2020/TT-BCT- Mục 12) <i>Certificate of completion of training program is made according to the form in Appendix V (Circular TT 37/2020/TT-BCT – item 12)</i>	2 năm 2 years
6	Giấy phép lái xe (Thông tư 12/2017/TT-BGTVT) <i>Driver's license (Circular No. 12/2017/TT-BGTVT)</i>	5 năm 5 years
7	Chứng nhận sức khỏe (Thông tư liên tịch 24/2015/TTLT-BYT- BGTVT, Điều 10 & 11) <i>Certificate of health (Joint circular No. 24/2015/TTLT- BYT- BGTVT, Article 10 & 11)</i>	6 tháng 6 months
B – PHƯƠNG TIỆN VẬN CHUYỂN / Transportation		
9	Giấy phép vận chuyển hàng nguy hiểm cháy nổ (NĐ 42/2020/NĐ-CP - điều 15, mục 3) <i>Certificate of dangerous industrial goods granted (Decree 42/2020/ND-CP - Article 15.3)</i>	6 tháng - 1 năm 6 months - 1 year
10	Giấy đăng kiểm, kiểm định (TT70/2015/TT-BGTVT, phụ lục VII, Mục 3) <i>Certificate of inspection (Circular 70/2015, chapter VII.3)</i>	6 tháng - 1 năm 6 months - 1 year
11	Chứng nhận Bảo Hiểm bắt buộc của chủ xe (NĐ 103/2008/N Đ- CP, Điều 6) <i>Compulsory insurance for civil liability (Decree No. 103/2008/ND-CP, Article 6)</i>	1 năm 1 year

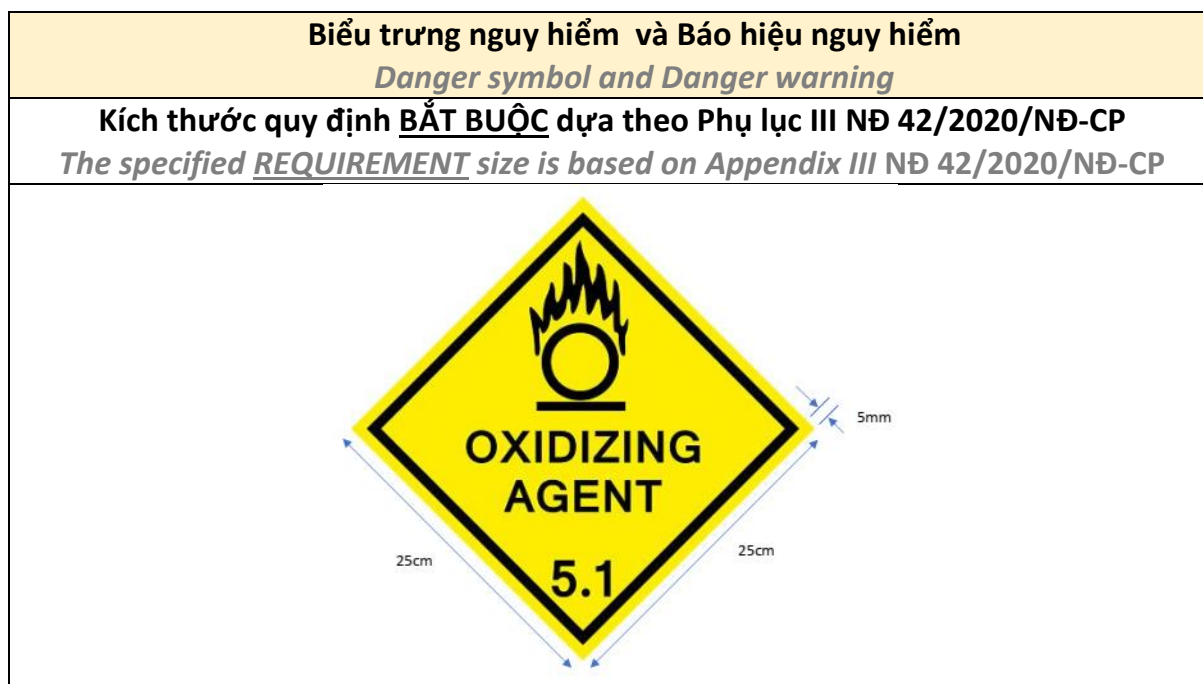
12	Giấy đăng kiểm xe (TT 70/2015/TT-BGTVT, Điều 13) <i>Certificate of inspection of technical safety and environmental protection (Circular No. 70/2015/TT-BGTVT, Article 13)</i>	1 năm 1 year
13	Giấy đăng ký xe (TT 15/2014/TT-BCA, Chương II) <i>Certificate of the vehicle registration (Circular No. 15/2014/TT- BCA, Chapter II)</i>	Vĩnh viễn Permanent
14	Đối với xe bồn: Là phương tiện chứa chịu áp lực, thuộc Danh mục máy, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định kỹ thuật an toàn lao động theo quy định (thông tư 36/2019/BLĐTBXH) <i>For tank trailer: is a pressure equipment which is on the list machinery and equipment subject to strict occupational safety requirements must be undergone technical and occupational safety inspection as prescribed.</i>	TT 36/2019/TT-BLĐTBXH

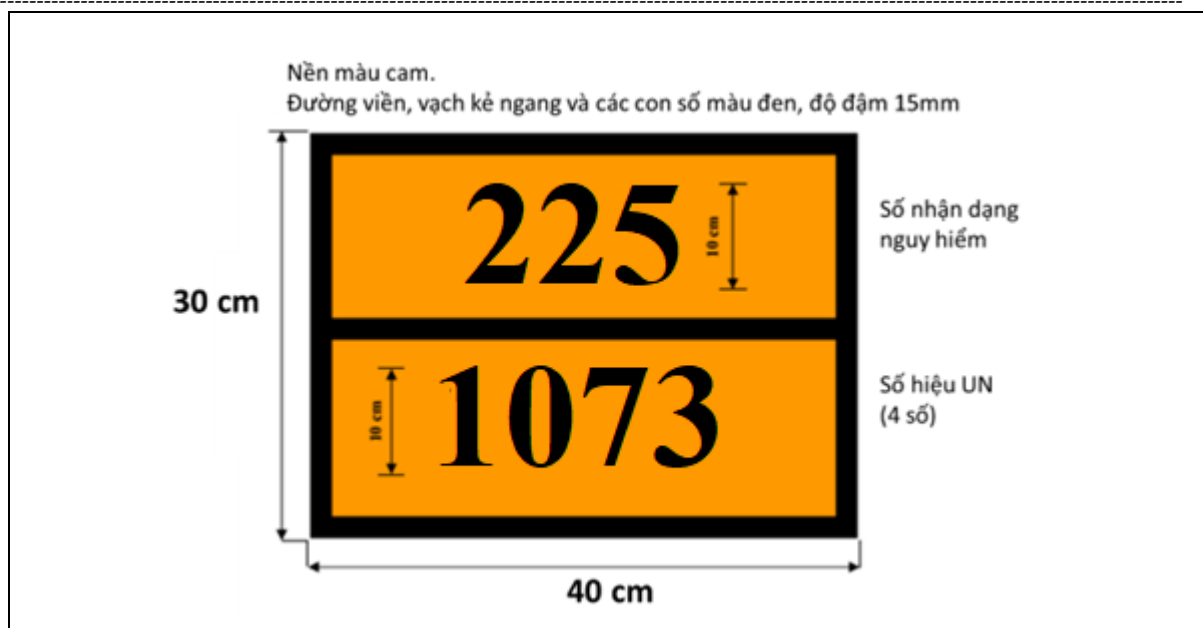
Đối với việc vận chuyển hàng công nghiệp nguy hiểm Oxy với khối lượng $\geq 3.000\text{kg}$:

For dangerous industrial oxygen products with a volume of $\geq 3,000\text{ kg}$:

- Phải cử người áp tải khi vận chuyển xe bồn Oxy (Điều 8 - 37/2020/TT-BCT) *Must have escort people when transporting Oxygen tank lorry (Article 8 - 37/2020 / TT-BCT)*
- Phải lập phương án ứng cứu khẩn cấp; nội dung phương án ứng cứu khẩn cấp quy định tại Phụ lục 4 Thông tư 37/2020 / TT-BCT. *An emergency response plan must be formulated; Content of emergency response plan is specified in Annex 4 of Circular 37/2020 / TT-BCT.*
- Định kỳ 2 năm, phải tổ chức thực tập xử lý sự cố theo phương án ứng cứu khẩn cấp đã thiết lập (Điều 10 - 37/2020/TT-BCT) *Every 2 years, it is necessary to organize incident handling under the emergency response plan set up (Article 10 - 37/2020 / TT-BCT)*

9.2. Kích thước nhãn biểu trưng nguy hiểm, báo hiệu nguy hiểm *Size of dangerous shaper, dangerous signal*





9.3. An toàn trong vận chuyển *Safety transportation*

9.3.1. Dừng xe *Parking of vehicle*

Phương tiện vận chuyển khi dừng lại cần có dụng cụ chặn bánh xe, đặc biệt là dừng đỗ tại nơi có bề mặt nghiêng. *When stopping, vehicles need a wheel stop device, especially when stopping at an inclined surface.*



Bề mặt ngang
Horizontal Surface



Bề mặt nghiêng trước
Front inclined surface



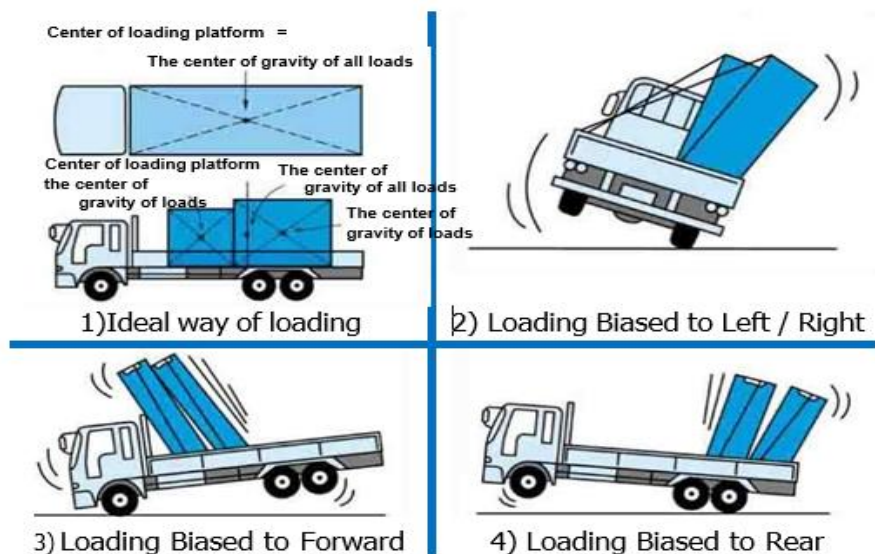
Bề mặt nghiêng sau
Rear inclined Surface

9.3.2. Bảo vệ thiết bị chứa di động *Securing of Portable Container*

Quá trình vận chuyển trên đường, cần chú ý các yếu tố sau *During the transportation on the road, it is necessary to pay attention to the following factors:*

- Tải trọng cho phép của Phương tiện *Allowable load of the vehicle*
- Trọng tâm của tải trọng *Center of gravity of load in*

- Lực ly tâm trong trường hợp đi vào đường vòng *Centrifugal force in case of entering a detour after:*



Lưu ý Note

- Trong tất cả các trường hợp không xếp chai oxy chung với các loại hóa chất dễ cháy nổ
Note: in all cases do not stack oxygen bottles with flammable and explosive chemicals

- Tham khảo thêm tài liệu AIGAVN-SA-002: An toàn đối với chai khí nén

9.3.3. Trang thiết bị cần mang theo xe khi vận chuyển oxy *Carrying with the vehicle when transporting oxygen*

Tài xế, nhân viên giao hàng phải mang theo những vật liệu và công cụ được quy định dưới đây *The driver, DEL staff have to carry those materials and tools, etc. specified below*

Bảng thiết bị cần mang theo đối với xe vận chuyển tất cả các loại khí/ lỏng
Equipment table to bring for vehicles transporting all types of gas/liquid

Tên vật dụng <i>Articles name</i>	Thông số kỹ thuật <i>Specifications, etc.</i>	Chú ý <i>Notes</i>
1. Đèn báo đỏ hoặc đèn pin/ <i>Red signal lamp or flashlight.</i> 	Phụ kiện theo tiêu chuẩn xe tải hàng / <i>The flatbed truck standard accessory is acceptable.</i>	Phải là loại chống nổ <i>It shall be of explosion-proof type</i>
2. Vật dụng chặn bánh xe <i>Wheel chock.</i> 	Hai cái trở lên <i>Two pieces or more.</i>	-

Tên vật dụng <i>Articles name</i>	Thông số kỹ thuật <i>Specifications, etc.</i>	Chú ý <i>Notes</i>
3. Cờ lê, mỏ lết để xiết chặt đệm van chai <i>Wrench or adjustable wrench to tighten the cylinder valve gland.</i> 	Nó phải tương thích với van chai khí được vận chuyển <i>It shall be compatible with the cylinder valve, etc. for transported filled gas cylinder.</i>	Các phụ kiện tiêu chuẩn theo xe tải hàng có thể được sử dụng nếu chúng tương thích với chai chứa khí oxy được vận chuyển. <i>The vehicle standard accessories are substitutable if they are compatible for transported filled oxygen gas cylinder</i>
4. Găng tay da <i>Leather gloves.</i> 	-	-
5. Trang bị phương tiện PCCC đối với PTGTCTG đường bộ / <i>Providing instructions on installation of fire prevention & firefighting equipment into road vehicles</i>	Phương tiện vận chuyển hàng nguy hiểm phải được trang bị đầy đủ các phương tiện PCCC theo luật định (Thông tư số 57/2015/TT-BCA) <i>The Permitted transportation must be equipped the appropriate firefighting equipment as legal (Circular No. 57/2015/TT-BCA).</i>	
6. Các thiết bị an toàn dùng trong trường hợp khẩn cấp sẽ được đem theo trong quá trình vận chuyển bao gồm / <i>Safety equipment that is applicable to transporting gases and materials in an emergency shall be carried during traveling as follows:</i> 	- Các thiết bị cho xe đang đỗ như bảng cảnh báo hình tam giác có dấu chấm than bên trong, tín hiệu khói khẩn cấp, / <i>Devices for parked vehicles such as warning triangle, emergency smoke signal and etc.</i> - Phiếu an toàn hóa chất/ <i>MSDS</i> - Hướng dẫn thông tin liên hệ khẩn cấp / <i>Emergency contact guidance</i> - Hướng dẫn xử lý sự cố hóa chất / <i>Plan of Emergency Response for Chemicals</i>	-

9.3.4. Kế hoạch khẩn cấp *Emergency plan*

- Các trường hợp khẩn cấp như tai nạn giao thông, rò rỉ khí gas, cháy nổ, thiên tai... có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển. *Emergencies such as traffic accident, gas leakage, fire and explosion, natural disasters and so on could occur during transportation.*
- Trong trường hợp khẩn cấp, hành động kịp thời của tài xế có thể tránh được sự cố lây lan sang những người gần đó và môi trường. *In an emergency, driver's prompt action could avoid the incident from spreading to people nearby and the environment.*

9.3.4.1. Khi xảy ra sự cố (tai nạn giao thông, rò rỉ khí gas, cháy nổ). phản ứng của người lái xe nói chung như sau. *When an incident (traffic accident, gas leakage, fire and explosion) occurs, general driver's responses are as follows:*

- a. Dừng xe ở nơi an toàn nhất có thể theo trường hợp khẩn cấp, áp dụng phanh đỗ xe và dừng động cơ. *Stop the vehicle at as safe a place as possible according to the emergency, apply the parking brake and stop the engine.*
- b. Thực hiện các hành động cần thiết để bảo vệ người, thiết bị chứa, phương tiện, người công cộng, môi trường, v.v. *Take necessary actions to protect passengers, portable containers, vehicles, public persons, environment, etc.*
- c. Gọi cho sở cứu hỏa, sở cảnh sát hoặc đội phản ứng khẩn cấp theo quy định của công ty. Sau đó gọi cho công ty. *Call the fire department, police department, or emergency response team according to your company's rule. Then call the company.*
- d. Giữ cư dân gần đó và những người khác tránh xa hiện trường để ngăn chặn vụ việc lan rộng cho đến khi cảnh sát, lính cứu hỏa hoặc đội phản ứng khẩn cấp đến. Nếu cần thiết, hãy mặc trang bị bảo hộ cá nhân phù hợp. *Keep nearby residents and other people away from site to prevent the incident from spreading until the police officers, fire fighters or emergency response team arrives. If necessary, wear appropriate PPE.*
- e. Khi cảnh sát, lính cứu hỏa hoặc đội phản ứng khẩn cấp đến, hãy đưa MSDS hoặc tài liệu thông tin phản ứng khẩn cấp cho họ và làm theo hướng dẫn của họ. *When police officers, fire fighters or emergency response team arrive, hand the MSDS or emergency response information documents to them and follow their instruction.*
- f. Sau khi hoàn thành trường hợp khẩn cấp, hãy làm theo hướng dẫn của cảnh sát, lính cứu hỏa hoặc đội phản ứng khẩn cấp hoặc hướng dẫn của công ty. *After the completion of an emergency, follow the instruction of police officers, fire fighters or emergency response team or the company's instruction.*

9.3.4.2 Thiên tai (thảm họa do dông bão, mưa lớn, bão, lốc xoáy, động đất, v.v.) *Natural disasters (disasters caused by thunderstorm, heavy rain, typhoon, tornado, earthquake, etc.)*

- a. Khi gặp thiên tai, dừng xe và thực hiện các biện pháp thích hợp như sau: *When natural disasters are encountered, stop the vehicle and take appropriate measures as follows:*
 - a.1 Ngay lập tức giảm tốc độ hoặc dừng lại với sự chú ý cẩn thận dành cho các phương tiện phía trước và phía sau, và kiểm tra các tình huống. *Immediately reduce speed or stop with careful attention paid to the vehicles ahead and behind and check the circumstances.*
 - a.2 Dừng xe ở nơi an toàn nhất có thể áp dụng phanh đỗ xe và tắt động cơ. *Stop the vehicle at as safe a place as possible apply the parking brake, and turn off the engine.*
 - a.3 Trong trường hợp động đất, hãy dừng xe càng xa các tòa nhà càng tốt và tại một nơi an toàn khỏi các vật rơi xuống. *In case of earthquake, stop the vehicle as far away from buildings as possible and at a place safe from falling objects.*

- b. Đợi cho đến khi thảm họa thiên nhiên qua đi, và sau đó kiểm tra những điều sau đây *Wait until the natural disaster passes, and then check for the following:*
- b.1 Bất kỳ tòa nhà hoặc công trình bị sập xung quanh khu vực, thiệt hại đường xá, hỏa hoạn, v.v. *Any collapsed buildings or constructions around the area, road damage, fires, etc.*
 - b.2 Bất kỳ thiệt hại nào cho xe và container di động *Any damage to the vehicle and portable containers*
 - b.3 Bất kỳ rò rỉ khí nào từ các thùng chứa di động hoặc phụ kiện của chúng, v.v. *Any gas leakage from portable containers or their accessories, etc.*

9.3.4.3 Phương án ứng phó tình huống khẩn cấp trong 1 số trường hợp điển hình / *Plan of Emergency Response in some typical cases*

A - Rò rỉ nhỏ (khói trắng rất nhỏ)/ *Small leakage (very small white smoke):*

- Thông báo cho người quản lý trực tiếp/ *Inform direct section leader/manager*
- Cố gắng đóng van bị rò rỉ hoặc cách ly phần ống bị rò rỉ. Không được siết chặt đầu nối đang bị rò rỉ bằng khóa. *Try to close leaking valves or isolate leaking section of pipe work. Do not tighten the leaking connections with a spanner.*
- Giảm áp bằng cách mở van xả. *Reduce the pressure by opening the vent valve.*
- Nếu không thể tự xử lý được, yêu cầu hỗ trợ từ đội xử lý sự cố/ *If it cannot be done, request the support from emergency response team.*

B - Rò rỉ trung bình (khói trắng lớn, không tràn đổ lỏng)

- Cô lập khu vực bằng dây cảnh báo/ *Isolate the leaking area by warning tape*
- Thông báo mọi người không đứng tại nơi thuận hướng gió với khói/ *Notify people not to stand at the wind direction of the smoke*
- Thông báo cho người quản lý trực tiếp/ *Inform direct section leader/manager*
- Cố gắng đóng van bị rò rỉ hoặc cách ly phần ống bị rò rỉ. Không được siết chặt đầu nối đang bị rò rỉ bằng khóa. *Try to close leaking valves or isolate leaking section of pipe work. Do not tighten the leaking connections with a spanner.*
- Giảm áp bằng cách mở van xả. *Reduce the pressure by opening the vent valve.*
- Nếu không thể tự xử lý được, yêu cầu hỗ trợ từ đội xử lý sự cố/ *If it cannot be done, request the support from emergency response team.*
- Không tiếp xúc với nguồn nhiệt tối thiểu 15 phút/ *Not contact heat source at least 15 minutes*

C - Rò rỉ lớn (tràn đổ lỏng, không thể ngăn lại)/ *Big leakage (liquid spillage, cannot stop):*

- Cô lập khu vực bằng dây cảnh báo/ *Isolate the leaking area by warning tape*
- Thông báo mọi người không đứng tại nơi thuận hướng gió với khói/ *Notify people not to stand at the wind direction of the smoke*
- Thông báo cho người quản lý trực tiếp/ *Inform direct section leader/manager*

- Cố gắng đóng van bị rò rỉ hoặc cách ly phần ống bị rò rỉ. Không được siết chặt đầu nối đang bị rò rỉ bằng khóa. *Try to close leaking valves or isolate leaking section of pipe work. Do not tighten the leaking connections with a spanner.*
- Giảm áp bằng cách mở van xả. *Reduce the pressure by opening the vent valve.*
- Tránh chất lỏng chảy xuống cống rãnh bằng cách đổ cát hoặc đá ngăn lại/ *Try to prevent liquid pouring into water drains, sewers etc. by damming liquid flows with sand or soil.*
- Phải cởi bỏ và thay quần áo ngay. Cảnh báo với nhân viên cứu hỏa điều này/ *Your clothes must be removed and changed as soon as possible. Remind the Fire Brigade staff this precaution.*
- Phải đảm bảo rằng vũng oxy lỏng tràn ra đã được dọn sạch sau khi chạy xe đi/ *Ensure that any remaining pools of liquid are properly guarded after the vehicle is moved.*

9.3.4.4 Bảo hộ lao động dùng để xử lý sự cố/ PPE for emergency response:

- Kính bảo vệ mắt hoặc kính che mặt/ *Eye protection or face visor*
- Găng tay da/ *Leather type gloves*
- Giày bảo hộ/ *Protective footwear*
- Áo khoác/ *Overalls*
- Dụng cụ thở (nếu rò rỉ lớn và không gian kín)/ *Self contained breathing apparatus (if it is a large leakage and in a confined space)*

X CÁC MỐI NGUY VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG OXY AN TOÀN /

RISKS AND SAFE USAGE METHOD

10.1. Nguy cơ cháy nổ trong môi trường giàu Ôxy *Fire hazards of Oxygen enriched atmosphere*

- Ôxy không cháy nhưng chủ động hỗ trợ sự cháy. Hầu hết các vật liệu đều cháy rất mạnh hoặc nổ trong môi trường giàu Ôxy. Nồng độ Ôxy trong không khí càng cao, nguy cơ và tốc độ cháy nổ cũng tăng cao. *Oxygen is not flammable but supports combustion. Most materials burn fiercely sometimes explosively in oxygen. As the oxygen concentration in air increases, the potential fire risk increases. At concentrations above 23 % in air, the situation becomes dangerous due to the increased fire hazard.*
- Càng nguy hiểm hơn, oxy không mùi, không màu và không vị, giác quan của con người thông thể phát hiện ra được môi trường giàu Ôxy. Oxy cũng không có bất kỳ tác dụng



Xe tải này bắt cháy rất nhanh khi lái xe hút thuốc trong môi trường giàu Ôxy *This van caught fire very quickly, because the driver smoked in an oxygen enriched atmosphere.*

sinh lý rõ ràng nào có thể cảnh báo con người về sự hiện diện của môi trường giàu oxy. *Oxygen is colourless, odourless and tasteless. Oxygen enrichment cannot be detected by the human senses. Oxygen also does not give any obvious physiological effects that could alert personnel to the presence of oxygen enrichment.*

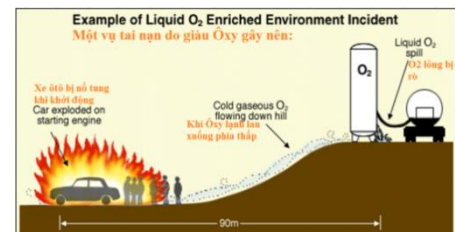
- Ôxy có thể tích tụ ở các khu vực trũng thấp như hố, rãnh, hoặc các phòng dưới lòng đất vì nó nặng hơn không khí. Điều này đặc biệt liên quan khi oxy lỏng bị tràn. Trong trường hợp này, oxy ở thể khí lạnh được tạo ra nặng hơn không khí ba lần./ *Oxygen can accumulate in low lying areas such as pits, trenches, or underground rooms because it is heavier than air. This is particularly relevant when liquid oxygen is spilled. In this case, the generated cold gaseous oxygen is three times heavier than air..*
- Vì vậy để sử dụng oxy một cách an toàn, cần hết sức lưu ý một số vấn đề sau *Hence, care shall be taken to safely use oxygen as follows:*

10.1.1. Môi trường giàu Oxy *Oxygen enrichment atmosphere*

- Môi trường giàu oxy được tạo ra trong một số trường hợp như *Oxygen enrichment atmosphere is created from some of circumstances below:*

- Rò rỉ Oxy khí hoặc oxy hoá lỏng trong không gian hạn chế như văn phòng, nhà xưởng, hoặc dưới các miệng hố, hầm lò...

Gaseous or Liquid Oxygen leakage into confined space such as office, workshop or in pits...



- Tràn đổ Oxy hoá lỏng hoặc xả oxy từ hệ thống. Trong trường hợp này, Oxy lỏng hóa hơi sẽ tạo ra các đám mây giàu Ôxy / *A spill of liquid oxygen creates a dense cloud of oxygen enriched air as it evaporates. The clothing of personnel entering the cloud will become enriched with oxygen.*
- Sử dụng Oxy trong các công đoạn hàn, cắt hoặc xử lý nhiệt, khi Oxy được sử dụng với lượng lớn hơn cần thiết cho quá trình cháy, dẫn tới vẫn còn Oxy dư trong không khí, kết hợp với điều kiện thông gió không đầy đủ / *Oxygen used in cutting and welding processes. In processes such as cutting, gouging, scaring and thermal lancing, oxygen is used in quantities greater than necessary for the burning process. The unused oxygen remains in the atmosphere, and if ventilation is inadequate the air can become enriched with oxygen;*
- Biện pháp phòng tránh/khắc phục *corrective/preventive method*
 - Luôn đảm bảo đóng van cấp khí khi không sử dụng thiết bị/ hệ thống oxy. *Always ensure to close supplying valve when not in use*
 - Thực hiện kiểm tra rò rỉ tại các vị trí nghi ngờ như các điểm nối, mặt bích, đầu nối (thực hiện định kỳ hoặc sau khi lắp đặt bảo dưỡng) *Carry out leak test at location that are suspected for leakage such as: joints, flange, thread connections...*
 - Đảm bảo luôn thông gió đầy đủ trong các không gian hạn chế hoặc các khu vực có nguy cơ tạo môi trường giàu oxy. Có thể tăng cường biện pháp kiểm soát bằng cách lắp đặt các đầu dò Oxy tại những khu vực này. *Ensure adequate ventilation in confined spaces or areas that have possibility of oxygen enrichment atmospheres. Control method can be enhanced by installing Oxygen detector at these areas*

- Cấm sử dụng lửa trong môi trường giàu oxy. Khi buộc phải tiến hành hàn cắt, mài...gần các nơi có nguy cơ rò rỉ Ôxy thì phải đảm bảo: Kiểm tra nồng độ Oxy trong không khí, đảm bảo đủ an toàn. Không được làm việc khi chưa có Giấy phép làm việc (PTW) *Fire is forbidden in oxygen enrichment atmosphere. If hot work (welding, flame cutting, soldering, grinding, etc.) has to be carried out, ensure that the atmosphere has been checked and confirmed as safe. Don't start work without a Work Permit.*



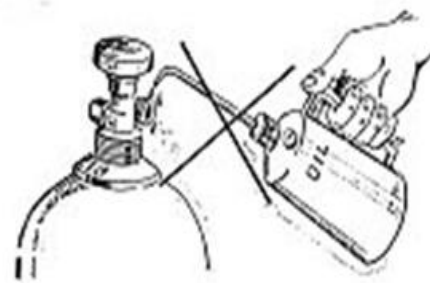
— Biện pháp khắc phục phòng ngừa *Preventive/corrective method*

- Khi đi vào khu vực bị giàu Ôxy thì cơ thể và quần áo mặc trên người sẽ bị nhiễm giàu Ôxy. Làm sạch quần áo của bạn ở môi trường thoáng ít nhất 15 phút trước khi hút thuốc hay đến gần các nguồn nhiệt *When entering oxygen enrichment atmosphere, your clothes may absorb oxygen. Desorb your clothes in fresh air for at least 15 minutes before smoking or come near ignition sources*
- Tuyệt đối không sử dụng oxy sai mục đích, chẳng hạn dùng oxy tinh khiết để thổi bụi trên quần áo, làm mát cơ thể... *Never misuse oxygen, for example using pure oxygen for cleaning dust on clothes, cooling up the body...*



10.1.2. Tính tương thích của vật liệu/ *Compatibility of materials:*

- Chỉ các chất liệu phù hợp mới được dùng với Ôxy. Hầu hết vật liệu (bao gồm cả kim loại) sẽ cháy rất mạnh trong môi trường giàu Ôxy. Các thiết bị và vật liệu dính dầu mỡ có thể bị đánh lửa dễ dàng và cháy, nổ rất mạnh trong môi trường giàu Ôxy/ *Only certain materials are suitable for use in Oxygen service. Most materials (including metals) will burn in Oxygen enriched atmospheres. Equipment and material contaminated with oil or grease can ignite easily and burn with explosive violence in Oxygen enriched atmospheres.*
- Các thiết bị dùng Ôxy phải được làm sạch bằng các hóa chất/ biện pháp tẩy rửa. Phải tiến hành kiểm tra xem các vật liệu/ linh kiện bạn muốn sử dụng có phù hợp để sử dụng với Ôxy không. Tuyệt đối không được dùng dầu mỡ để tra vào các thiết bị có dùng Ôxy!/ *Equipment must be cleaned for oxygen service using approved cleaning agents/methods. Check that any material/part or substance you intend to use is approved for oxygen service. Never use oil or grease to lubricate oxygen equipment!*



10.1.3. Cháy chai & van điều áp khí Ôxy/ *Fiers in Cylindre and regulators in industrial Oxygen in service*

Một số nguyên nhân gây cháy nổ chai/ van điều áp Ôxy chủ yếu như : Chai/ van điều áp dính dầu mỡ hoặc các chất dễ cháy, sử dụng không đúng chai áp lực/ van

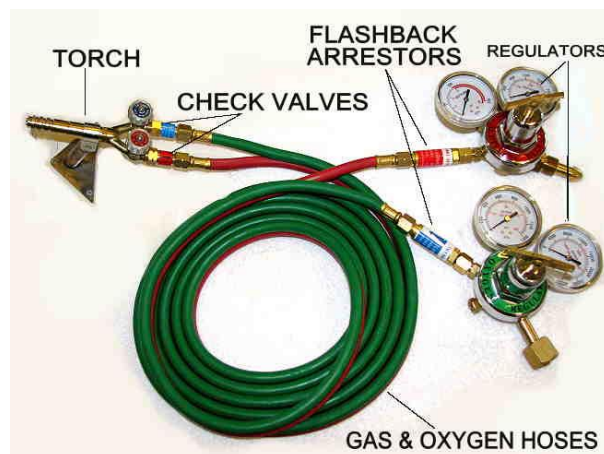
điều áp chuyên dụng cho Ôxy. Các chai khí không được kiểm định định kỳ theo quy định. Thao tác đóng mở van chai quá nhanh cũng là nguyên nhân gây cháy. *Some of the main causes of explosion are: Cylinders/ regulators is greasy or contaminated with flammable substances, improper use of pressure cylinders/regulator for Oxygen. Cylinders are not periodically inspected according to regulations. Opening and closing the cylinder valve too fast is also a cause of fire.*



Cháy van điều áp Ôxy Oxygen regulator fire

10.1.4. Sự cháy ngược / Flashback

- Sự cháy ngược thường xảy ra khi sử dụng mỏ hàn hơi oxy - nhiên liệu (axetylen, LPG...). Khi áp suất oxy hoặc nhiên liệu lớn hơn áp suất của đường còn lại, kết hợp với điều kiện bất thường như đầu đốt bị tắc, ngọn lửa vì vậy sẽ cháy ngược về chai khí với tốc độ cực nhanh và có thể dẫn tới một vụ nổ mãnh liệt *Flashback often occurs when using an oxygen-fuel welding torch (acetylene, LPG, etc.). When the pressure of oxygen or fuel is greater than the pressure of the remaining line, combined with abnormal conditions such as a clogged burner, the flame will thus burn back to the gas cylinder at an extremely fast rate and can lead to an explosion*
- Để phòng tránh sự cố này, cần thực hiện một bước như sau *To avoid this problem, take the following steps:*
 - Bắt buộc phải lắp đặt bộ chống cháy ngược trên cả đường cấp oxy và đường cấp nhiên liệu *It is mandatory to install a backfire arrester on both the oxygen supply line and the fuel supply line*
 - Thổi kỹ ống trước khi mồi lửa cho mỏ hàn *Blow up the hoses thoroughly before igniting the torch*
 - Sau khi thổi đường ống, chỉ mồi lửa mỏ hàn ở điều kiện mở van đường nhiên liệu (van đường oxy đóng) *After blowing the pipeline, only ignite the torch in the condition of opening the fuel line valve (oxygen line valve closed).*



10.2. Liquid oxygen tank explosion / Nổ các bình/ bồn chứa Ôxy lỏng :



Nổ bình LGC
chứa Ôxy lỏng
*Liquefied oxygen
LGC explosion*

10.2.1 Nguyên nhân/ Causes :

- Lỏng trong các bình/ bồn luôn hóa hơi và làm tăng áp suất bình chứa. Nếu các thiết bị an toàn (van an toàn/ đĩa nổ không hoạt động thì bình bồn chứa lỏng sẽ có thể bị nổ/ *Liquid in the tanks always vaporize and increase the pressure of the tanks. If the safety devices (safety valve/bursting disc are not working) the liquid tank may explode.*
- Các thiết bị an toàn như van an toàn và / hoặc đĩa nổ không được kiểm định và kiểm tra định kỳ/ *Safety devices such as the pressure relief valve(s) and/or bursting disc not being maintained or inspected*
- Tự sửa đổi, thiết kế trái phép để đáp ứng yêu cầu khách hàng riêng lẻ hoặc Khách hàng tự sửa đổi trái phép / *Unauthorised design modification to fulfil individual Customer requirements or unauthorised modifications carried out by the Customer.*
- Thao tác/ bơm lỏng không đúng thiết bị, làm áp bồn/ bình tăng quá mức, áp không kịp xả thông qua van xả tràn và van an toàn/ *Improper operation of equipment/ filling liquid, causing tank's pressure to increase excessively, pressure not being released in time through full try cock and safety valve.*

10.2.2 Giải pháp/ Precautions :

- Đảm bảo bình/ bồn, van an toàn và đồng hồ áp được kiểm định định kỳ, thường xuyên kiểm tra ngoại quan để phát hiện các bất thường/ *Ensure that the tank, safety valve and gauge are periodically inspected to ensure safety*
- Trong trường hợp nạp theo trọng lượng, phải tuân thủ trọng lượng nạp tối đa cho phép/ *In the case of filling by weight, maximum permissible filling weights shall be observed*
- Không được sửa đổi hoặc thay thế kích thước ban đầu của các thiết bị an toàn/ *Manufacturer's original sized and fitted safety devices shall not be modified or replaced*

10.3. Nguy cơ bị bỏng lạnh *Cold burn risk*

10.3.1. Khái niệm *Concept*:

Ôxy lỏng là chất siêu lạnh (nhiệt độ sôi -183 °C). Khi các bộ phận cơ thể tiếp xúc đủ thời gian với Ôxy lỏng sẽ bị bỏng lạnh rất nguy hiểm. *Liquid oxygen is a supercooled*

substance (boiling point -183 oC). When our body parts are exposed for long enough, liquid oxygen will cause very dangerous frostbite.



10.3.2. Biện pháp xử lý và phòng ngừa/ First aid and precautions:

10.3.2.1. Biện pháp xử lý khi bị bỏng lạnh/ First aid in case of cold burn:

Trường hợp bị bỏng lạnh, bạn hãy loại bỏ nguồn lạnh và từ từ làm ấm da để da trở lại nhiệt độ bình thường. Để làm ấm da của bạn: Ngâm vùng bị bỏng và xung quanh trong nước ấm trong khoảng 20 phút. Nước phải ở khoảng 40°C, không được ngâm bằng nước ấm hoặc nước nóng. Sau đó đưa nạn nhân đến bệnh viện *To treat a cold burn, remove the source of cold and slowly warm your skin to bring it back to its normal temperature. To warm your skin: Soak the affected area in warm water for around 20 minutes. The water should be around 104°F (40°C), do not soak in warm or hot water. Then take the victim to the hospital.*



10.3.2.2. Biện pháp phòng ngừa/ Precautions:

- Nhân viên thực hiện công việc nạp Ôxy lỏng phải được đào tạo chuyên nghiệp, có thể xử lý các sự cố khẩn cấp trong quá trình nạp lỏng/ *The staffs performing liquid oxygen filling should be professionally trained and able to handle emergency incidents during liquid filling.*
- Ngoài các bảo hộ thông thường như giày và mũ an toàn, nhân viên nạp lỏng phải đeo mặc đầy đủ bảo hộ lao động khác trong quá trình nạp lỏng như: Khiên che mặt, găng tay chống bỏng lạnh. Nhân viên nạp lỏng phải mặc áo dài tay, quần áo phải đảm bảo khô thoáng không bị ẩm ướt (quần áo ẩm ướt sẽ làm tình trạng bỏng lạnh nghiêm trọng và nhanh hơn khi tiếp xúc lỏng lạnh)/ *In addition to the usual PPES such as safety shoes and hats, liquid filling staff must wear full other PPES during liquid filling such as face shields, anti-cold burn gloves. Liquid filling staff must wear long sleeves, clothes must be dry and not wet(wet clothes will make cold burn worse and faster when exposed to liquid oxygen)*



- Đảm bảo máy móc thiết bị, đường ống, xe bồn... được bảo dưỡng định kỳ, các sự cố, điểm rò rỉ phải được khắc phục trước khi đưa thiết bị vào hoạt động/ *Ensure equipment, pipelines, tank and tanker... are periodically maintained, problems and leakage points must be overcome before putting the equipment into operation.*

10.4. Nguy cơ bị ngộ độc Ôxy *Risk of Oxygen toxicity*

10.4.1 Khái niệm *Definition:*

Ngộ độc Ôxy là tổn thương phổi xảy ra do hít thở quá nhiều Ôxy (bổ sung), còn được gọi là ngộ độc Ôxy. Ngộ độc Ôxy có thể gây ho và khó thở. Trong trường hợp nghiêm trọng, tình trạng này thậm chí có thể gây tử vong. *Oxygen toxicity is lung damage that happens from breathing in too much extra (supplemental) oxygen, It's also called oxygen poisoning. It can cause coughing and trouble breathing. In severe cases it can even cause death.*

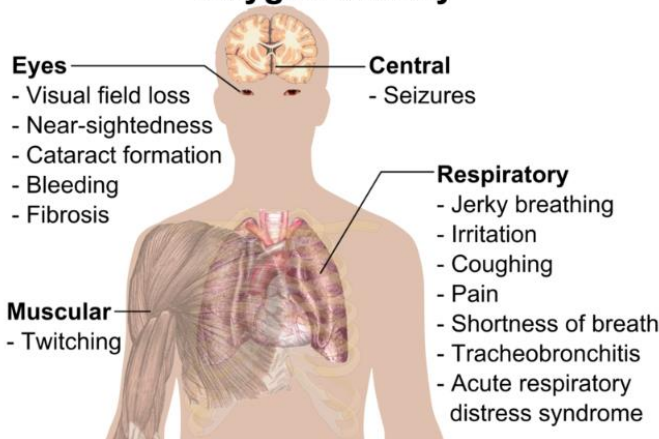
10.4.2 Nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa

Cause and prevention measure:

- Ngộ độc O₂ xảy ra khi hít thở trong môi trường nồng độ Ôxy cao và kéo dài. Người sử dụng thở O₂ quá nhiều sẽ ức chế trung tâm hô hấp, làm chậm nhịp thở, giảm thông khí, gây tăng lượng CO₂ trong máu/ *O₂ toxicity occurs when breathing in a high-oxygen environment for a long time. The user who breathes too much O₂ will inhibit the respiratory center, slow down the breathing rate, reduce air ventilation, causing an increase in the amount of CO₂ in the blood.*
- Ngộ độc Ôxy thường xảy ra đối với 3 đối tượng: Thợ lặn dùng bình O₂ áp suất cao, Hỗ trợ hô hấp bằng O₂ nồng độ cao và HBOT (điều trị bằng O₂)/ *Oxygen toxicity often occurs in 3 groups: divers using high pressure O₂ tanks, Respiratory support with high concentration O₂ and Hyperbaric oxygen therapy HBOT (O₂ treatment).*



Symptoms of Oxygen toxicity



c. Triệu chứng: 3 bộ phận cơ thể chịu tác động rõ rệt nhất khi bị ngộ độc Ôxy/
Symptoms: 3 body parts are most affected by oxygen toxicity:

- Hệ thần kinh TW: rối loạn phương hướng, mất ý thức, co giật, rối loạn cảm giác,.../ *Central nervous system: disorientation, loss of consciousness, convulsions, sensory disturbances....*
- Phổi: Xẹp phế nang, khó thở.../ *Lungs: Collapsed alveoli, difficulty breathing...*
- Mắt: Nhìn kém, bong võng mạc.../ *Eyes: nearsightedness, retinal detachment...*
- Cơ bắp: co giật/ *Muscular: twitching*

10.4.3 Sử dụng Ôxy thở an toàn: Khi bệnh nhân bị ngộ độc khí oxy thì phải đưa bệnh nhân ra môi trường không khí thoáng, cởi bỏ thiết bị hỗ trợ cung cấp Ôxy cho cơ thể.....Đối với thợ lặn thì đưa lên khỏi mặt nước, ủ ấm, cởi bỏ máy thở, cho thở khí trời và ủ ấm. *Using oxygen to breathe safely: When a patient has oxygen toxicity, we should take the patient to a fresh air environment, remove the equipment to support the supply of oxygen... For divers, take it out from surface water, warm up & take off the ventilator, let them breathe by air and warm up.*

Bệnh nhân điều trị bằng Ôxy phải tuân thủ phác đồ điều trị của bác sĩ, không được tự ý sử dụng Ôxy/ *Patients treated with Oxygen should comply with the treatment regimen of the doctor, not arbitrarily use Oxygen*

XI CÁC TAI NẠN LIÊN QUAN TỚI OXY/ INCIDENT, ACCIDENT RELATED TO OXYGEN

Tham khảo / Ref. [Sự cố / Tai nạn - AIGA VN](https://aigavn.com.vn/)