

УДК 621.593:546.217

**А.В. Кортиков**ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, РФ, 143907  
e-mail: kortikov@cryogenmash.ru

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА. КИСЛОРОД

*Кислород широко используется в различных отраслях промышленности, но его свойства эффективного окислителя в случае инцидентов с кислородным оборудованием могут приводить к тяжёлым последствиям. Рассмотрены вопросы безопасности при проектировании и эксплуатации кислородных систем. Проведён анализ конкретных инцидентов, допущенных из-за ошибок при проектировании и эксплуатации оборудования, ненадлежащего использования кислорода. Рассмотрены риски при нахождении в атмосфере с повышенным содержанием кислорода, а также авария из-за эксплуатации неисправного оборудования. Основные причины инцидентов — несоблюдение правил и требований безопасности, недостаток опыта и знаний, отсутствие надлежащего контроля на этапах разработки, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кислородных систем.*

**Ключевые слова:** Кислород. Безопасность. Проектирование. Эксплуатация. Инцидент. Система хранения. Клапан. Загорание. Трубопровод.

**A.V. Kortikov**

## PRACTICAL SAFETY MATTERS AT THE DESIGNING AND OPERATING THE EQUIPMENT FOR PRODUCTION AND CONSUMPTION AIR SEPARATION PRODUCTS. OXYGEN.

*Oxygen is widely used in various branches of industry, but its properties of the efficient oxidant can result in serious consequences in case of incidents with oxygen equipment. The safety matters are considered at designing and operating the oxygen systems. The specific accidents, occurred by reason of the errors, when designing and operating the equipment, improper use of oxygen, have been analyzed. The risks are considered of being in the atmosphere with the increased oxygen content as well as the accident due to the faulty equipment operation. The main reasons of accidents are inobservance of the rules and requirements of safety, lack of experience and knowledge, lack of the proper control at the stages of designing, mounting, operation, maintenance and repair of oxygen systems.*

**Keywords:** Oxygen. Safety. Design. Operation. Accident. Storage system. Valve. Fire. Pipeline.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Развитие техники разделения воздуха в первой половине двадцатого века привело к широкому внедрению кислорода в технологические процессы металлургической и химической промышленности, в машиностроение, строительство, медицину. Сегодня кислород — наиболее востребованный продукт разделения воздуха, и его использование в качестве эффективного окислителя позволяет повышать температуру горения, экономить топливо, окислять вредные примеси, получать полуфабрикаты или целевые продукты. Однако те же свойства кислорода, которые востребованы в технологии, в случае инцидентов с кислородным оборудованием превращаются в отрицательные и зачастую приводят к тяжёлым и трагическим последствиям.

### 2. СВОЙСТВА КИСЛОРОДА И ОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ЕГО ПРИМЕНЕНИЕМ

Кислород — необходимая для нашей жизни часть воздуха. Этот газ не имеет цвета, вкуса и запаха, и нашими обычными чувствами мы не можем определить его повышенное содержание в воздухе. Вдыхание воздуха, обогащённого кислородом, не представляет угрозы здоровью, более того, широко используется в медицинской практике при нарушении дыхательной функции. Кислород тяжелее воздуха и может скапливаться в траншеях, колодцах, подвалах. Это особенно следует учитывать при разливе жидкого кислорода, поскольку его пары в три раза тяжелее воздуха.

Не представляя прямой угрозы человеку при вдыхании, кислород опасен из-за того, что поддерживает