

УДК 661.93

**В.И. Файнштейн**

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, РФ, 143907

e-mail: fainshtein@criogenmach.ru

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

*Продукты разделения воздуха (кислород, азот, аргон и др.) получают в основном с использованием процессов и оборудования криогенной техники. Производство и применение криопродуктов ещё на начальном этапе характеризовалось высокой потенциальной опасностью, обусловленной проявлением многочисленных специфических факторов. Поэтому одновременно с развитием техники низкотемпературного разделения воздуха и расширением сфер применения получаемых продуктов совершенствовались научные основы и технологические приёмы обеспечения безопасности. Это позволило специалистам к настоящему времени накопить опыт и обширные знания, разработать эффективные технологические и конструкторские решения для создания оборудования с высокой степенью взрывозащищённости. В исторической последовательности рассмотрены основные этапы решения проблемы, изложены методы и средства обеспечения взрывобезопасности современных воздуходелительных установок.*

**Ключевые слова:** Воздух. Кислород. Азот. Воздухоразделительная установка. Взрывобезопасность. Взрыв. Ацетилен. Углеводороды. Адсорбер. Цеолит. Жидкий кислород. Конденсатор-испаритель.

**V.I. Fainshtein**

## MAINTENANCE OF EXPLOSION SAFETY OF AIR SEPARATION PLANTS: RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE PROBLEM AND MODERN STATE

*Air separation products (oxygen, nitrogen, argon and others) basically results with use of processes and equipment of cryogenic technical equipment. Manufacture and application of cryoproducts at the initial stage has found out their high potential danger caused by demonstration of specific factors. Therefore simultaneously with development of technical equipment for low-temperature air separation and expansion the spheres of application of received products were improved scientific bases and technological receptions of safety. It has allowed for experts to save up experience and an extensive knowledge at present, to develop effective technological and design decisions for creation of the equipment with a high degree of explosion safety. The basic stages of decision of a problem are considered in historical sequence, methods and means of maintenance of explosion safety for modern air separation plants are stated.*

**Keywords:** Air. Oxygen. Nitrogen. Air separation plant. Explosion safety. Explosion. Acetylene. Hydrocarbons. Adsorber. Zeolite. Liquid oxygen. Condenser-evaporator.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Предотвращение взрывов — одна из основных проблем, которые приходится решать при создании воздуходелительных установок (ВРУ) и их эксплуатации [1-3].

Взрывы, происходившие на воздуходелительных установках, исходя из конкретных условий и обстоятельств, в результате которых образовалась

взрывоопасная смесь, подразделяются на две группы.

К первой относятся взрывы, происходившие вне технологических аппаратов и трубопроводов. Такие взрывы обусловлены образованием взрывоопасных смесей жидких кислорода или воздуха с органическими веществами в местах, где при нормальной работе оборудования их присутствие должно быть исключено. В противном случае это приводит к взрывам во внутриблочном пространстве пропитанных жидким