ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71142— 2023

Техника криогенная

УСТАНОВКИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА КРИОГЕННЫЕ И СМЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Рабочей группой специалистов Акционерного общества криогенного машиностроения (АО «Криогенмаш») под общим руководством председателя Технического комитета по стандартизации ТК 114 «Кислородное и криогенное оборудование» — Главного конструктора АО «Криогенмаш» Д.Н. Шипова

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 114 «Кислородное и криогенное оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2023 г. № 1540-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
Общие понятия 1
Системы хранения и газификации 3
Установки разделения воздуха 4
Технологические операции 6
Блок разделения воздуха 7
Блок комплексной очистки воздуха 9
Система предварительного охлаждения воздуха 10
Аппараты колонные 10
Теплообменные аппараты 11
Расширительные машины — детандеры 12
Насосы 13
Оборудование, снятое с производства 13
Алфавитный указатель терминов 15
Библиография 21

Введение

При разработке стандарта учитывались термины и определения, приведенные в ГОСТ 21957, ГОСТ 24856, ГОСТ 34294, ГОСТ Р 54892, ГОСТ Р 57369, ГОСТ Р 71143.

Ввиду большого количества терминов на криогенные установки разделения воздуха и смежное оборудование отрасли криогенной техники термины были распределены по разделам, исходя из видов и типов оборудования, имеющего общие признаки.

Раздел «Общие понятия» содержит общие термины к существующим видам производств продуктов разделения воздуха.

Раздел «Системы хранения и газификации» содержит термины к существующим видам основных систем газификации.

Раздел «Установки разделения воздуха» содержит термины по всем основным видам и типам воздухоразделительных установок (ВРУ).

Раздел «Технологические операции» содержит термины по основным технологическим операциям на ВРУ.

Остальные разделы содержат термины по основным узлам, аппаратам и машинам ВРУ и смежному оборудованию отрасли криогенной техники.

Ввиду того, что в настоящее время в эксплуатации находится большое количество оборудования, снятого с производства и уже не выпускаемого, но требующего к себе внимания, в настоящий стандарт введен раздел «Оборудование, снятое с производства», содержащий основные термины на это оборудование, которыми также необходимо пользоваться.

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области криогенной техники и, в частности, в области оборудования, входящего в состав криогенных установок разделения воздуха и смежного оборудования данной отрасли.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Некоторые термины сопровождены краткими формами и/или аббревиатурой, которые следует применять в случаях, исключающих возможность различного толкования.

Нерекомендуемые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизованного термина и обозначены пометой «Нрк.».

Термины-синонимы без пометы «Нрк.» приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизированными.

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина в документах по стандартизации.

Наличие квадратных скобок в терминологической статье означает, что в нее включены два термина, имеющие общие терминоэлементы.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

На основе терминов, приведенных в стандарте, могут быть образованы другие термины, взаимосвязанные со стандартизированными, с дополнением их областями применения, конструктивными особенностями и признаками, параметрами, рабочими средами и др.

Приведенные определения можно, при необходимости, изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значение используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

Стандартизированные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым, синонимы — курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Техника криогенная

УСТАНОВКИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА КРИОГЕННЫЕ И СМЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ

Термины и определения

Cryogenic equipment. Cryogenic air separation plants and related equipment of the cryogenic equipment industry. Terms and definitions

Дата введения — 2024—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий на криогенные установки разделения воздуха и смежное оборудование отрасли криогенной техники.

Настоящий стандарт распространяется на все виды и типы криогенных производств продуктов разделения воздуха (ПРВ) и оборудования, применяемого на них, включая установки разделения воздуха, использующие низкотемпературную ректификацию, системы газификации, хранения и выдачи технических газов — продуктов разделения воздуха, станции наполнения баллонов, смежное оборудование отрасли криогенной техники и т. п.

Настоящий стандарт не распространяется на другое оборудование, эксплуатируемое на производствах ПРВ и служащее для их нормального функционирования, включая водоподготовку, электротехническое, силовое, инженерных сетей, связи, сигнализации, охраны, противопожарное оборудование и др. Настоящий стандарт не распространяется на оборудование для водорода, ацетилена, диоксида углерода, природного и других газов, имеющих свои специфические особенности.

При использовании терминов настоящего стандарта применительно к оборонной продукции, поставляемой для федеральных государственных нужд по государственному оборонному заказу, продукции, используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну, или относимой к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации информации ограниченного доступа, продукции, сведения о которой составляют государственную тайну, учитывают также дополнительные требования, изложенные в специальных стандартах, устанавливающих правила применения.

2 Термины и определения

Общие понятия

1 **продукты разделения воздуха;** ПРВ: Компоненты атмосферного воздуха: кислород, азот, аргон, криптон, ксенон, неон, гелий и их смеси.

2 **завод по производству продуктов разделения воздуха;** завод по производству ПРВ: Обособленная производственно-хозяйственная единица с самостоятельным управлением и оперативно-хозяйственной независимостью, состоящая из комплекса производственных зданий и сооружений для производства и реализации жидких и газообразных ПРВ.

3 **производство продуктов разделения воздуха,** производство ПРВ: Специализированное производство, входящее в состав головного производства, имеющее технологическое оборудование в полном объеме для получения и снабжения основных производств ПРВ.

4 **кислородно-распределительная станция:** Специализированное производство, созданное для снабжения потребителей ПРВ.

Издание официальное

5 **станция по производству продуктов разделения воздуха;** станция по производству ПРВ: Специализированное производство, имеющее в своем составе установки разделения воздуха и созданное для снабжения потребителей ПРВ.

6 **станция наполнения баллонов** (Нрк. *наполнительная станция*): Специализированное производство, имеющее в своем составе отдельные технологические объекты, включая оборудование по обращению с ПРВ.

7 **кислородный участок:** Обособленная часть предприятия, имеющая в своем составе один технологический объект и выполняющая одну функцию по снабжению этого предприятия ПРВ.

8 **кислородный пункт [пост]:** Отдельная специализированная часть предприятия или учреждения, выполняющая одну функцию по снабжению его ПРВ.

9 **территория (завода; станции; участка; пункта; поста) производства продуктов разделения воздуха;** территория производства ПРВ: Территория, на которой размещаются здания, сооружения, коммуникации, оборудование для производства ПРВ в полном объеме, либо отдельные его части и компоненты.

10 **криогенная (заправочная) эстакада:** Совокупность трубопроводов, арматуры и приборов управления, предназначенная для наполнения жидкими ПРВ стационарных и транспортных криогенных резервуаров.

11 **блок коммуникаций:** Набор технических изделий, включающий трубопроводы, опоры и опорные конструкции под них, средства защиты от внешних воздействий и другие устройства, входящие в одну комплектовочную ведомость проекта размещения оборудования производства ПРВ (завода, станции).

12 **технологическая система производства продуктов разделения воздуха (завода; станции);** технологическая система производства ПРВ: Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как одно целое блоков, узлов, машин, сосудов и аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций получения, переработки и обращения продуктов разделения воздуха.

13

технологический объект (производства продуктов разделения воздуха): Технологическая система или часть технологической системы, содержащая объединенную территориально и связанную технологическими потоками группу аппаратов.

[Адаптировано из ГОСТ Р 57369—2016, статья 16]

Примечания

1 В составе технологической системы различают следующие основные виды технологических объектов:

- установку разделения воздуха в полном объеме;
- систему хранения жидких и газообразных ПРВ;
- систему газификации жидких ПРВ;
- систему хранения и газификации жидких ПРВ;
- станцию наполнения баллонов;
- вспомогательное оборудование.

2 В зависимости от конкретных условий в составе технологической системы возможны различные варианты и сочетания технологических объектов.

14 **кислородно-распределительный [азотно-распределительный] пункт;** КРП; АРП: Система трубопроводов, арматуры и приборов управления, предназначенная для автоматического регулирования давления и расхода подаваемых потребителю газообразных кислорода или азота.

15 **отбросной газ:** Отходящие из блока разделения воздуха газы (азот и обогащенная до 65 % кислородом фракция).

16 **греющий газ:** Газ (воздух, азот), используемый для проведения технологических операций отогрева.

17 **продувочный газ:** Газ, используемый для проведения продувок аппаратов и коммуникаций.

18 **регенерирующий газ:** Отбросной газ или воздух, используемый для проведения регенерации адсорбента.

19 **кубовая жидкость:** Криогенная жидкость, состоящая из сжиженного воздуха с содержанием кислорода до 65 % объемных и используемая для дальнейшего разделения с целью получения ПРВ, а также для конденсации технологических потоков в аппаратах блока разделения воздуха.

20 **азотная флегма:** Криогенная жидкость, состоящая преимущественно из азота и используемая для дальнейшего разделения с целью получения ПРВ, а также для конденсации технологических потоков в аппаратах блока разделения воздуха.

21 **аргоновая фракция:** Газообразная смесь, содержащая в своем составе аргон и предназначенная для дальнейшей очистки от кислорода и азота с целью получения продукционного аргона.

22 **неоногелиевая смесь:** Газообразная смесь, содержащая в своем составе до 40 % объема неона и гелия, выводимая из блока разделения воздуха для очистки от азота с целью дальнейшего получения редких газов — неона и гелия.

23 **криптоноксеноновый концентрат:** Газифицированная смесь, содержащая в своем составе до 1 % объема криптона и ксенона, выводимая из блока разделения воздуха для очистки от кислорода с целью дальнейшего получения редких газов — криптона и ксенона.

24 **редкий газ** (Нрк. *благородный газ*): Компонент атмосферного воздуха очень малой концентрации: неон, гелий, криптон, ксенон.

25 **криогенная жидкость:** Жидкость при температуре 120 К и ниже.

26

криогенная арматура: Арматура, предназначенная для эксплуатации на криогенных средах.

Примечание — Криогенные среды — рабочие среды с температурой в диапазоне от 0 до 120 К.

[ГОСТ 24856—2014, статья 5.1.8]

27 **холодная арматура:** Трубопроводная арматура, предназначенная для постоянной работы при температурах рабочей среды 233 К и ниже.

28 **теплая арматура:** Трубопроводная арматура, предназначенная для постоянной работы при температурах рабочей среды выше 233 К.

Системы хранения и газификации

29 **система газификации производства продуктов разделения воздуха (завода; станции);** СГ производства ПРВ: Набор оборудования, включающий криогенные насосы, испарители, трубопроводы, арматуру и средства измерений, предназначенный для газификации криогенных жидкостей, стационарно монтируемый на площадке.

30 **система хранения производства продуктов разделения воздуха (завода, станции);** СХ производства ПРВ: Набор оборудования, включающий криогенные резервуары, насосы, трубопроводы, арматуру и средства измерений, предназначенный для накопления и длительного хранения криогенных жидкостей, стационарно монтируемый на площадке.

31 **система хранения и газификации производства продуктов разделения воздуха (завода, станции);** СХГ производства ПРВ: Набор оборудования, включающий криогенные резервуары, насосы, испарители, трубопроводы, арматуру и средства измерений, предназначенный для накопления и длительного хранения криогенных жидкостей, а также их газификации по мере потребности, стационарно монтируемый на площадке.

32 **система газификации высокого давления;** СГд: Система газификации на давление от 15 МПа и выше, предназначенная для закачки газа в баллоны.

33 **газификационная установка;** ГУ: Система хранения и газификации, выполненная в блочно-модульном исполнении (смонтирована на единой раме).

Примечание — Различают автомобильные газификационные установки (АГУ) и стационарные газификационные установки (СГУ).

34

испаритель: Теплообменный аппарат, в котором осуществляется процесс кипения — фазового перехода криогенной жидкости в газообразное состояние за счет подвода тепла от более горячего теплоносителя.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 20]

35

атмосферный испаритель: Теплообменный аппарат, в котором осуществляются процессы кипения — фазового перехода криогенной жидкости в газообразное состояние и нагрева образованного газа за счет тепла от атмосферного воздуха.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 21]

36

подогреватель газа (Нрк. *догреватель газа*): Аппарат, предназначенный для нагрева (догрева) газа за счет подвода тепла от более горячего теплоносителя или электронагревательного элемента.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 43]

Установки разделения воздуха

37 **воздухоразделительная установка;** ВРУ; *установка разделения воздуха:* Совокупность оборудования, предназначенного для получения из атмосферного воздуха ПРВ и редких газов.

38 **воздухоразделительная установка большой производительности;** ВРУ большой производительности: Установка, перерабатывающая свыше 30 000 $м^3$/ч атмосферного воздуха.

39 **воздухоразделительная установка средней производительности;** ВРУ средней производительности: Установка, перерабатывающая от 2000 до 30 000 $м^3$/ч включительно атмосферного воздуха.

40 **воздухоразделительная установка малой производительности;** ВРУ малой производительности: Установка, перерабатывающая не более 2000 $м^3$/ч включительно атмосферного воздуха.

41 **стационарная воздухоразделительная установка;** стационарная ВРУ: Установка, все оборудование которой размещается стационарно на одной производственной площадке.

Примечания

1 Стационарные ВРУ бывают любой производительности, марок, видов и типов.

2 Оборудование стационарной ВРУ может размещаться в закрытом цехе, либо на открытом воздухе, либо в изолированных боксах и модулях.

42 **передвижная воздухоразделительная установка;** передвижная ВРУ; *автомобильная кислороддобывающая станция;* АКДС: Установка, все оборудование которой размещается в отдельных боксах, постоянно размещаемых на автомобильных шасси.

43 **транспортабельная воздухоразделительная установка;** транспортабельная ВРУ; *транспортная кислороддобывающая станция;* ТКДС: Установка, все оборудование которой размещается в стандартных контейнерах и может транспортироваться наземными видами транспорта.

44 **мобильная воздухоразделительная установка;** мобильная ВРУ; *мобильная кислороддобывающая станция;* МКДС: Установка, все оборудование которой размещается в боксах, контейнерах или на платформах, которые могут перемещаться всеми видами транспорта.

45 **воздухоразделительная установка высокого давления;** ВРУ высокого давления: Установка, работающая по циклу высокого давления, основанному на применении воздуха с давлением от 10 до 20 МПа.

46 **воздухоразделительная установка среднего давления;** ВРУ среднего давления: Установка, работающая по циклу среднего давления, основанному на применении воздуха с давлением от 3 до 7 МПа.

47 **воздухоразделительная установка низкого давления;** ВРУ низкого давления: Установка, работающая по циклу низкого давления, основанному на применении воздуха с давлением не более 1,2 МПа.

48 **воздухоразделительная установка двух давлений;** ВРУ двух давлений: Установка, работающая по циклу с использованием низкого (до 1,2 МПа) и среднего (3,0—7,0 МПа) давлений.

49 **воздухоразделительная установка с внутренним сжатием;** ВРУ с внутренним сжатием: Установка, работающая по циклу с использованием криогенных насосов, в которых происходит сжатие ПРВ до требуемого потребителем давления.

50 **воздухоразделительная установка с дополнительным циркуляционным контуром;** ВРУ с дополнительным циркуляционным контуром: Установка, работающая по циклу, дополнительно применяемому в схеме ВРУ для увеличения холодопроизводительности, основанному на циркуляции части используемого газа (воздух или азот).

51 **воздухоразделительная установка со смесевой колонной;** ВРУ со смесевой колонной: Установка, производящая технологический кислород, выдаваемый потребителю под давлением 0,25 — 0,3 МПа непосредственно из блока разделения воздуха.

52 **рабочая кампания воздухоразделительной установки;** рабочая кампания ВРУ: Длительность непрерывной работы ВРУ между двумя полными отогревами оборудования.

53 **диапазон регулирования работы воздухоразделительной установки;** диапазон регулирования работы ВРУ: Диапазон регулирования (изменения) номинального количества перерабатываемого воздуха, при котором сохраняется работоспособность оборудования ВРУ по производству ПРВ с заданной степенью чистоты.

54 **суточные колебания работы воздухоразделительной установки;** суточные колебания работы ВРУ: Колебания, связанные с изменением температуры атмосферного воздуха в течение суток.

55 **сезонные колебания работы воздухоразделительной установки;** сезонные колебания работы ВРУ: Колебания, связанные с изменением температуры и давления атмосферного воздуха при смене сезонов в течение года.

56 **узел теплообмена воздухоразделительной установки;** узел теплообмена ВРУ: Один или группа теплообменных аппаратов, предназначенные для охлаждения прямого потока воздуха за счет нагрева обратных потоков ПРВ и отбросного азота.

Примечание — К узлу теплообмена ВРУ относятся узел теплообмена, блок разделения воздуха (БРВ), теплообменник-ожижитель, теплообменник-испаритель и др.

57 **блок [система] воздухоразделительной установки;** блок [система] ВРУ: Набор технологического оборудования заданного уровня заводской готовности и производственной технологичности, предназначенный для осуществления основных технологических процессов.

Примечание — В составе ВРУ в общем виде различают следующие блоки и системы:
- блок разделения воздуха (БРВ);
- блок комплексной очистки воздуха (БКО);
- систему азотно-водяного охлаждения (АВО);
- систему предварительного охлаждения воздуха (СПОВ);
- систему автоматического управления ВРУ (САУ) или систему контроля и управления (СКУ);
- блок компрессии воздуха;
- блок теплообменников;
- блок ректификации;
- арматурный блок;
- блок насоса(ов);
- агрегат турбодетандерный или турбодетандеркомпрессорный (ТД или ТДКА);
- блок осушки (воздуха, либо аргона, либо другого газа);
- блок каталитической очистки аргона (АрТ);
- блок коммуникаций.

58 **блок каталитической очистки аргона;** АрТ: Узел очистки аргона от кислорода методом каталитического гидрирования, заключающимся в соединении кислорода с водородом с образованием воды в реакторе на платиновом или палладиевом катализаторе.

Примечания
1 Катализатор — вещество, помогающее ускорить реакцию, при этом оно само в ходе реакции не изменяется.
2 В состав АрТ входит компрессорное оборудование, каталитические реакторы, теплообменники, узел осушки.

59 **система контроля и управления;** СКУ: Система, реагирующая на входные сигналы, поступающие от следящих за процессом датчиков или оператора, и выдающая выходной сигнал, заставляющий установку работать в нужном технологическом режиме.

60

трубопровод (воздухоразделительной установки): Оборудование, предназначенное для транспортирования под избыточным давлением различных сред, состоящее из соединенных между собой с применением неразъемных и (или) разъемных соединений трубопроводной арматуры, труб, фланцев и других деталей и элементов трубопровода, а также присоединенных к ним деталей опорно-подвесной системы, обеспечивающей безопасную работу трубопровода.

[Адаптировано из [1], раздел II].

Примечание — Различают трубопроводы внутриблочные, межблочные, внутрицеховые, межцеховые производств ПРВ, внутризаводские и межзаводские (наружные).

61 **трубопроводная линия:** Участок трубопровода, по которому транспортируется вещество при определенных давлении и температуре.

62 **трубопроводная сборка:** Предварительно собранный на заводе-изготовителе участок трубопровода для сокращения монтажных работ.

63 **ожижитель кислорода и азота;** ОКА: Комплекс криогенного оборудования, предназначенного для ожижения ПРВ с последующим их хранением и, при необходимости, выдачей потребителю.

Технологические операции

64 **технологические операции воздухоразделительной установки;** технологические операции ВРУ: Комплекс основных производственных процедур, выполняемых производственным персоналом на всех этапах жизненного цикла ВРУ в соответствии с технологическим регламентом.

Примечание — Различают следующие виды технологических операций ВРУ:

- предпусковой период, выполняемый совместно с монтажными организациями (монтажные операции: продувки и индивидуальные испытания, холодные опрессовки и пр.) в соответствии с проектной и монтажной документацией;
- пусковой период (пуск с накоплением криогенной жидкости, вывод на рабочий режим, комплексное опробование, приемо-сдаточные испытания);
- штатный режим работы БРВ, БКО, СПОВ и других систем ВРУ;
- сервисное обслуживание (техническое обслуживание, техническое освидетельствование, техническое диагностирование и пр.);
- эксплуатация, ремонт, реконструкция, модернизация и техническое перевооружение;
- заключительный период (остановка, вывод из эксплуатации, списание, демонтаж, утилизация и пр.).

65 **охлаждение оборудования:** Технологическая операция понижения температуры оборудования БРВ до рабочих значений.

66 **удаление капельной влаги:** Технологическая операция удаления из сжатого воздуха капельной влаги.

67 **накопление криогенной жидкости:** Технологическая операция накопления в аппаратах БРВ заданного уровня криогенной жидкости.

68 **вывод на рабочий режим:** Технологическая операция регулирования параметров работы ВРУ по установлению заданного режима работы.

69 **технологическая остановка:** Технологическая операция штатной остановки ВРУ.

Примечания

1 Технологическая остановка включает в себя прекращение подачи воздуха в БРВ, слив криогенной жидкости, отогрев и продувку оборудования с последующим запуском ВРУ.

2 Различают остановку технологическую штатную и остановку аварийную — при достижении какого-либо параметра аварийного значения.

70 **длительная остановка:** Технологическая операция остановки ВРУ, включающая прекращение подачи воздуха в БРВ, слив криогенной жидкости, отогрев, продувку оборудования и вывод ВРУ из работы на время всех видов ремонтов или на больший срок.

71 **кратковременная остановка:** Технологическая операция остановки ВРУ, включающая прекращение подачи воздуха в БРВ без слива криогенной жидкости, отогрева и продувки на время, обеспечивающее необходимый уровень криогенной жидкости в аппаратах БРВ для последующего безаварийного запуска ВРУ.

72 **отогрев:** Технологическая операция нагрева аппаратов криогенного контура ВРУ до положительных температур с целью удаления из них вредных примесей: влаги, диоксида углерода и углеводородов.

Примечание — Различают полный отогрев и частичный отогрев — нагрев отдельных аппаратов ВРУ.

73 **продувка:** Технологическая операция продувки оборудования и трубопроводов ВРУ с целью удаления из внутренних полостей различных загрязнений или остаточного кислорода для исключения аварийных ситуаций.

74 **регулирование работы воздухоразделительной установки;** регулирование работы ВРУ: Технологическая операция изменения параметров технологического режима работы оборудования.

75 **резервирование продуктов разделения воздуха;** резервирование ПРВ: Технологическая операция накопления ПРВ для покрытия циклических колебаний потребностей в ПРВ или для их хранения.

76 **слив криогенной жидкости:** Технологическая операция слива криогенной жидкости из аппаратов и трубопроводов БРВ при его остановке.

77 **надежность** (Нрк. *отказоустойчивость*): Обеспечение гарантированного безопасного отключения оборудования в случае выхода из строя какого-либо узла установки или достижения каким-либо параметром работы оборудования установки своего аварийного значения.

78 **дросселирование** (Нрк. *расширение*): Процесс, при котором газ или жидкость адиабатически расширяется без отдачи работы с высокого до более низкого давления.

79 **адиабатический процесс:** Процесс, в котором система не обменивается тепловой энергией с окружающей средой.

Блок разделения воздуха

80 **блок разделения воздуха;** БРВ: Набор оборудования ВРУ, предназначенного для разделения воздуха, который заключен в общий кожух, заполненный изоляцией.

Примечания

1 Оборудование БРВ эксплуатируется частично или полностью при криогенных температурах.

2 Оборудование БРВ включает в себя машины, аппараты, арматуру, трубопроводы, приборы контроля и управления и др., перечисленные в спецификации на блок.

81 **проточность аппаратов:** Обеспечение взрывобезопасной эксплуатации аппаратов БРВ за счет снижения в них концентрации взрывоопасных примесей.

Примечание — Проточность обеспечивается путем постоянного отбора и испарения части либо адсорбционной очисткой всего потока криогенной жидкости.

82 **кипение в тупиковом ответвлении:** Процесс, при котором обогащенная кислородом жидкость может быть заперта в системе трубопроводов или оборудования и испаряться в этом объеме.

Примечание — На место испарившейся постоянно добавляются новые порции жидкости, содержащей углеводороды. Опасность процесса заключается в постоянном росте концентрации углеводородов в данной системе.

83 **сухое кипение:** Состояние, когда обогащенная кислородом жидкость полностью испаряется, концентрируя таким образом находящиеся в ней примеси, в частности, углеводороды.

84 **разделительный аппарат:** Совокупность одной или двух ректификационных колонн и конденсатора-испарителя, предназначенных для получения ПРВ.

Примечание — Различают разделительный аппарат одно- и двукратной ректификации.

85 **разделительный аппарат однократной ректификации:** Ректификационная колонна с конденсатором-испарителем для получения чистого азота.

86 **разделительный аппарат двукратной ректификации:** Набор аппаратов в составе конденсатора-испарителя, нижней колонны и верхней колонны, предназначенных для получения ПРВ и аргоновой фракции, а также для вывода неоногелиевой смеси и криптонксенонового концентрата.

87 **узел теплообмена блока разделения воздуха;** узел теплообмена БРВ: Комплект теплообменных аппаратов и соединительных трубопроводов, находящихся в одном отсеке кожуха либо размещенных на общей раме (для блока пластинчато-ребристого теплообменного аппарата), предназначенный для охлаждения воздуха перед его разделением с одновременным нагревом обратных потоков.

88

пластинчато-ребристый теплообменный аппарат; ПРТ-аппарат; *пластинчато-ребристый теплообменник;* ПРТ: Теплообменный аппарат, состоящий из прямоугольных оребренных каналов, разделенных проставочными листами, объединенными коллекторами с патрубками для связи с внешней системой трубопроводов.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 41]

89 **узел получения технического аргона:** Ректификационные колонны, предназначенные для снижения объемной доли кислорода в аргоновой фракции методом низкотемпературной ректификации.

Примечание — Данный узел может входить в криогенный контур БРВ либо являться к нему приставкой в виде самостоятельного блока, заполненного изоляционным материалом.

90

конденсатор: Теплообменный аппарат, в котором осуществляется процесс конденсации — фазового перехода теплоносителя из газообразного состояния в жидкое за счет отвода тепла к более холодному теплоносителю.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 33]

91

конденсатор-испаритель: Теплообменный аппарат, в котором осуществляется процесс конденсации газового (парообразного) теплоносителя за счет кипения жидкого теплоносителя.

Примечание — Различают конденсаторы-испарители: прямотрубный, витой с гладкими или оребренными трубками, с паяными пакетами — пластинчато-ребристый.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 34]

92 **температурный напор:** Разность температур между обменивающимися теплом средами теплообменного аппарата.

93 **кожух блока разделения воздуха;** кожух БРВ: Набор металлоконструкций, обшитых стальными листами (плоскими либо гофрированными), предназначенный для размещения и крепления внутренних аппаратов, соединяющих трубопроводов, арматуры, первичных датчиков системы управления со своими кабелями, заполненный изоляцией.

Примечания

1 Поперечное сечение кожуха может быть прямоугольным или круглым.

2 Различают кожухи БРВ обычные либо газонаполненные.

3 Газонаполненный кожух заполняется азотом (или воздухом) под небольшим давлением для предотвращения увлажнения изоляции и имеет систему стабилизации этого давления.

94 **сапун:** Дыхательный клапан, предназначенный для поддержания заданного давления в кожухе БРВ.

95 **изоляция блока разделения воздуха;** изоляция БРВ: Негорючая порошковая или волокнистая изоляция криогенных аппаратов и трубопроводов, заполняющая кожух БРВ.

Примечание — В качестве порошковой изоляции (основной объем) используется вспученный перлитовый порошок, волокнистой изоляции (отсеки арматуры и насосов) — минеральная вата или супертонкое стекловолокно.

96 **система трех вентилей:** Система клапанов, использующаяся для полной изоляции двух систем друг от друга.

Примечание — Система трех вентилей обычно состоит из двух блокирующих клапанов и распложенного между ними выпускного клапана. При необходимости изоляции блокирующие клапаны закрываются, а выпускной клапан открывается и сбрасывает все утечки через любой из блокирующих клапанов.

97

отделитель [сепаратор] пара: Аппарат, предназначенный для разделения газа (пара) и криогенной жидкости в парожидкостных потоках или для отделения капельной жидкости от потока пара.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 38]

98

переохладитель: Аппарат, предназначенный для переохлаждения криогенных потоков относительно температуры их насыщения.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 40]

99

криогенный фильтр: Аппарат ВРУ, предназначенный для очистки потока криогенной жидкости или газа.

[ГОСТ Р 71143–2023, статья 52]

Блок комплексной очистки воздуха

100

блок комплексной очистки (воздуха); БКО: Набор оборудования ВРУ, предназначенного для очистки от примесей сжатого атмосферного воздуха.

Примечание — Аппараты БКО могут размещаться как на общей раме (в каркасе, кожухе и т. п.), так и без нее, если имеют большие габариты.

[Адаптировано из ГОСТ Р 54892—2012, пункт 3.3]

101 **комплексная очистка воздуха;** *адсорбция:* Процесс очистки воздуха твердыми поглотителями (адсорбентами) от влаги, диоксида углерода и части углеводородов.

Примечание — Твердые поглотители включают:

- молекулярные сита — зернистый адсорбент (NaX, NaA), используемый для предварительной очистки воздуха от влаги, диоксида углерода и части углеводородов;
- оксид алюминия, используемый в системах предварительной осушки воздуха.

102 **регенерация:** Процесс нагрева и охлаждения адсорбента с целью его очистки от осевших из атмосферного воздуха примесей.

Примечание — В процессе нагрева, называемого десорбцией, в адсорбер вносится тепло, необходимое для удаления примесей из адсорбента, при охлаждении адсорбер охлаждается до заданной температуры, позволяющей перейти к следующей операции — переключению адсорберов.

103 **штатная регенерация:** Регенерация адсорбента при нормальном ведении технологического процесса.

104 **высокотемпературная регенерация:** Регенерация адсорбента перед пуском либо периодически, по мере необходимости.

105

адсорбер: Аппарат, загруженный адсорбентом, и предназначенный для адсорбционной очистки газа или жидкости.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 13]

106

фильтр: Аппарат, предназначенный для очистки потока жидкости или газа.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 51]

107

электронагреватель: Аппарат, предназначенный для нагрева газа электронагревательными элементами.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 54]

108

пароподогреватель: Аппарат, предназначенный для нагрева газа паром.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 39]

109 **циклограмма:** Программа переключения адсорберов БКО, обеспечивающая непрерывность технологического процесса ВРУ и своевременную очистку адсорберов от осевших в них примесей.

110 **набор давления:** Процесс плавного повышения давления в адсорбере перед включением его в режим адсорбции.

111 **сброс давления:** Процесс плавного понижения давления в адсорбере перед включением его в режим регенерации.

112 **параллельная работа:** Процесс временной одновременной работы двух адсорберов в режиме адсорбции с целью снижения температуры поступающего в блок разделения воздуха.

113 **переключение адсорберов:** Процесс набора давления в отрегенерированный адсорбер и включения его в работу и сброса давления из работавшего адсорбера перед его включением в режим регенерации.

Система предварительного охлаждения воздуха

114 **система предварительного охлаждения воздуха;** СПОВ: Совокупность оборудования, трубопроводов, арматуры и приборов управления ВРУ, предназначенная для охлаждения сжатого атмосферного воздуха, конденсации и удаления из него влаги.

115

азотно-водяной скруббер: Теплообменный аппарат ВРУ, предназначенный для охлаждения воды путем непосредственного контакта с отходящим потоком азота.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 44]

116

воздушно-водяной скруббер: Теплообменный аппарат ВРУ, в котором теплообмен осуществляется путем прямого контакта охлаждаемого воздуха с охлаждающей его водой.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 45]

117

азотно-воздушный скруббер: Теплообменный аппарат ВРУ, состоящий из азотно-водяного и воздушно-водяного скрубберов.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 46]

118 **теплообменник-ожижитель:** Теплообменный аппарат, предназначенный для понижения температуры воздуха с одновременной конденсацией из него капельной влаги.

119

влагоотделитель: Аппарат, предназначенный для удаления капельной влаги из воздуха (газа).

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 18]

120

холодильник: Теплообменный аппарат СПОВ, предназначенный для охлаждения сжатого воздуха холодной водой с температурой не выше 25 °С.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 53]

121 **водяной насос:** Насос, предназначенный для подачи охлаждающей воды в аппараты СПОВ с целью предварительного охлаждения воздуха.

Аппараты колонные

122

верхняя колонна: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для получения азота, кислорода и аргоновой фракции.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 23]

123

нижняя колонна: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для предварительного разделения воздуха на азот и кубовую жидкость.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 24]

124

колонна очистки аргона от кислорода: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для очистки аргона от кислорода методом низкотемпературной ректификации и состоящая из колонны сырого и/или колонны технического аргона.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 25]

125

колонна сырого аргона: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для получения аргона с объемной долей кислорода не более 4 % концентрацией 96—99 % объемных долей аргона.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 26]

126

колонна технического аргона: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для получения аргона с объемной долей кислорода не более 0,002 % (20 ppm).

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 27]

127

колонна чистого аргона: Ректификационная колонна ВРУ, предназначенная для очистки аргона от азота (получения продукционного аргона).

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 28]

128

концентрационная колонна [часть колонны]: Ректификационная колонна (часть колонны) ВРУ, в которой массообменные устройства (тарелки или насадка) располагаются выше места ввода разделяемого потока.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 29]

129

отгонная колонна [часть колонны]: Ректификационная колонна (часть колонны) ВРУ, в которой массообменные устройства (тарелки или насадка) располагаются ниже места ввода разделяемого потока.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 30]

130

насадочная колонна: Ректификационная колонна ВРУ с непрерывным процессом массообмена, проходящим на поверхности насадки.

Примечание — Насадка — это устройство ректификационной колонны, предназначенное для проведения процессов тепломассообмена.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 31]

131

тарельчатая колонна: Ректификационная колонна ВРУ со ступенчатым процессом тепломассообмена на барботажных тарелках.

Примечание — Барботажная ректификационная тарелка — это устройство ректификационной колонны, предназначенное для проведения процессов тепломассообмена. Процессы массообмена газ — жидкость происходят на барботажных тарелках различной конструкции, располагаемых горизонтально по высоте колонны, поверхность контакта на которых формируется при дроблении потока газа в результате его прохождения через поток жидкости на тарелках.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 32]

Теплообменные аппараты

132

тепломассообменный аппарат; ТМА: Основной элемент криогенных систем, в котором происходят процессы тепло- и массообмена.

Примечание — ТМА бывают с одно- и двухфазными потоками.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 15]

133

тепломассообменный аппарат с однофазными потоками; ТМА с однофазными потоками: Тепломассообменный аппарат, в котором обращаются однофазные потоки: либо только газовые, либо только жидкостные.

Примечание — К однофазным ТМА относятся регенераторы, теплообменники, конверторы, адсорберы и т. п.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 16]

134

тепломассообменный аппарат с двухфазными потоками; ТМА с двухфазными потоками: Тепломассообменный аппарат, в котором обращаются двухфазные потоки (газ и жидкость) одновременно.

Примечание — К двухфазным ТМА аппаратам относятся ректификационные колонны, конденсаторы-испарители, испарители, охладители, скрубберы, сепараторы, отделители и т. п.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 17]

Расширительные машины — детандеры

135 **детандер:** Машина, реализующая процесс расширения рабочего тела с отдачей внешней работы, предназначением которой является понижение температуры рабочего тела.

136 **детандер объемного действия:** Детандер, рабочий процесс которого проходит в герметичной камере с изменяемым объемом.

Примечание — К детандерам объемного действия относят поршневые, винтовые, мембранные, роторные детандеры.

137 **детандер динамического действия;** *турбодетандер;* ТД: Детандер, рабочий процесс в котором происходит в результате движения газа через системы неподвижных каналов и межлопаточных каналов вращающихся колес, образующих в совокупности проточную часть.

Примечание — К турбодетандерам относят осевые, радиальные и радиально-осевые турбодетандеры.

138 **газожидкостной криогенный детандер:** Детандер, рабочее тело которого в начальном состоянии — газ, а в конечном — парожидкостная смесь.

139 **жидкостной криогенный детандер:** Детандер, рабочее тело которого в начальном и конечном состояниях — криогенная жидкость.

140 **жидкостно-газовый криогенный детандер:** Детандер, рабочее тело которого в начальном состоянии — криогенная жидкость, а в конечном — парожидкостная смесь.

141 **тормозное устройство:** Система, предназначенная для отвода внешней работы расширения газа с ее отдачей в виде тепла либо полезным использованием в дополнительных устройствах.

Примечание — В качестве тормозного устройства используются маслосистема, электрогенератор, компрессор, газодувка, насос. Под газодувкой понимается компрессорная ступень, работа сжатия которой не используется в цикле ВРУ.

142 **детандерный агрегат:** Смонтированное на единой раме законченное изделие, реализующее процесс расширения, с тормозным устройством и вспомогательными системами.

Примечание — К вспомогательным системам относятся системы обеспечения работоспособности подшипниковых опор, наддува уплотнений, контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), САУ.

143 **модуль турбодетандера;** модуль ТД: Смонтированные в едином корпусе ротор турбодетандера, опоры, тормозное устройство.

144 **активный турбодетандер;** активный ТД: ТД, у которого понижение давления происходит только в направляющем аппарате.

145 **активно-реактивный турбодетандер;** активно-реактивный ТД: ТД, у которого понижение давления происходит как в направляющем аппарате, так и в колесе.

146 **турбодетандер на гидростатических [гидродинамических] опорах;** ТД на гидростатических [гидродинамических] опорах: ТД, в котором для смазки подшипников, как правило, используется масло.

147 **турбодетандер на газостатических [газодинамических] опорах;** ТД на газостатических [газодинамических] опорах: ТД, в котором для смазки подшипников используется рабочий газ.

148 **турбодетандер на магнитных опорах;** ТД на магнитных опорах: ТД, в котором в качестве подшипников используется магнитный подвес.

149 **направляющий аппарат;** НА: Часть соплового узла ТД, в которой происходит переход потенциальной энергии рабочего тела в кинетическую.

Примечание — Различают следующие НА: лопаточные (ЛНА), канальные (КНА), с поворотными лопатками (ПНА), безлопаточные (БНА).

150 **система подшипниковых опор:** Радиальные и упорные подшипники, располагаемые в корпусе, обеспечивающие устойчивое вращение ротора с требуемой частотой и воспринимающие радиальные и осевые усилия.

151 **ротор:** Элемент ТД, состоящий из рабочего колеса (рабочих колес), вала, элементов крепления и передачи крутящего момента.

152 **холодопроизводительность детандера:** Произведение разности энтальпий потока на входе и выходе из детандера на его массовый расход.

153 **коэффициент полезного действия детандера;** КПД детандера: Отношение разности энтальпий потока на входе и выходе из детандера к разности энтальпий потока на входе и выходе из детандера для идеального (изоэнтропного) процесса.

154 **регулирование холодопроизводительности детандерной ступени:** Процесс изменения холодопроизводительности детандерной ступени в зависимости от переменной холодопроизводительности ВРУ.

Примечание — Различают следующие способы регулирования детандерной ступени: дросселирование газа, сопловое ступенчатое регулирование (за счет применения нескольких НА), отключение отдельных групп сопел, регулирование тормозного устройства и поворот лопаток НА.

155 **ступень:** Совокупность подвижных и неподвижных элементов детандерного агрегата, в которых непосредственно реализуется рабочий процесс.

Примечание — Различают детандерную и компрессорную ступени.

Насосы

156 **поршневой криогенный насос:** Насос объемного действия, у которого в замкнутой камере криогенная жидкость последовательно всасывается, сжимается и вытесняется при возвратно-поступательном движении поршня.

157 **центробежный криогенный насос:** Насос динамического действия, в котором жидкая криогенная среда нагнетается непрерывным потоком в радиальном направлении за счет центробежной силы, возникающей при ее взаимодействии с вращающими лопастями колеса и неподвижными лопастями корпуса.

158 **цилиндровая группа:** Часть поршневого криогенного насоса, в которой происходит сжатие криогенной жидкости и которая находится в изоляции либо погружена в криогенную жидкость.

159 **парообразование;** *кавитация:* Образование пузырьков пара в насосе при всасывании криогенной жидкости, которое может вызвать потерю производительности или привести к поломке.

Оборудование, снятое с производства

160

регенеративный теплообменник; *регенератор:* Аппарат ВРУ периодического действия, заполненный базальтовой насадкой и имеющий змеевики, предназначенный для охлаждения воздуха и удаления из него влаги, углеводородов и диоксида углерода за счет теплообмена с холодной насадкой и холодными потоками продуктов разделения воздуха.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 55]

161

регенератор-рекуператор: Аппарат, в котором теплообменивающиеся потоки попеременно омывают одну и ту же поверхность, образованную массой насадки.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 56]

162 **незабиваемость регенератора:** Условие работы аппарата, при котором вся влага, углеводороды и диоксид углерода, оставшиеся на насадке после теплого дутья, переходят в газовую фазу и выносятся наружу во время холодного дутья.

163 **теплое дутье регенератора:** Технологическая операция, во время которой в регенератор прямотоком подается поток охлаждаемого воздуха.

164 **холодное дутье регенератора:** Технологическая операция, во время которой в регенератор противотоком подается поток отходящего после разделения холодного газа.

165 **клапанная коробка регенератора:** Узел регенератора, расположенный в холодной зоне, в котором размещены автоматические клапаны переключения потоков.

166

выносной конденсатор-испаритель: Конденсатор-испаритель ВРУ, располагаемый вне кожуха холодного блока для исключения разрушения кожуха при взрыве аппарата.

[ГОСТ Р 71143—2023, статья 57]

Алфавитный указатель терминов

агрегат детандерный 142
адсорбер 105
адсорбция 101
АКДС 42
аппарат двукратной ректификации разделительный 86
аппарат направляющий 149
аппарат однократной ректификации разделительный 85
аппарат разделительный 84
аппарат с двухфазными потоками тепломассообменный 134
аппарат с однофазными потоками тепломассообменный 133
аппарат тепломассообменный 132
аппарат теплообменный пластинчато-ребристый 88
арматура криогенная 26
арматура теплая 28
арматура холодная 27
АРП 14
АрТ 58
БКО 100
блок воздухоразделительной установки 57
блок ВРУ 57
блок каталитической очистки аргона 58
блок коммуникаций 11
блок комплексной очистки 100
блок комплексной очистки воздуха 100
блок разделения воздуха 80
БРВ 80
влагоотделитель 119
ВРУ 37
ВРУ большой производительности 38
ВРУ высокого давления 45
ВРУ двух давлений 48
ВРУ малой производительности 40
ВРУ мобильная 44
ВРУ низкого давления 47
ВРУ передвижная 42
ВРУ с внутренним сжатием 49
ВРУ с дополнительным циркуляционным воздухом 50
ВРУ со смесевой колонной 51
ВРУ среднего давления 46
ВРУ средней производительности 39
ВРУ стационарная 41
ВРУ транспортабельная 43
вывод на рабочий режим 68
газ благородный 24

газ греющий 16
газ отбросной 15
газ продувочный 17
газ регенерирующий 18
газ редкий 24
группа цилиндровая 158
ГУ 33
детандер 135
детандер динамического действия 137
детандер криогенный газожидкостной 138
детандер криогенный жидкостно-газовый 140
детандер криогенный жидкостной 139
детандер объемного действия 136
диапазон регулирования работы воздухоразделительной установки 53
диапазон регулирования работы ВРУ 53
догреватель газа 36
дросселирование 78
дутье регенератора теплое 163
дутье регенератора холодное 164
жидкость криогенная 25
жидкость кубовая 19
завод по производству ПРВ 2
завод по производству продуктов разделения воздуха 2
изоляция блока разделения воздуха 95
изоляция БРВ 95
испаритель 34
испаритель атмосферный 35
кавитация 159
кампания воздухоразделительной установки рабочая 52
кампания ВРУ рабочая 52
кипение в тупиковом ответвлении 82
кипение сухое 83
кожух блока разделения воздуха 93
кожух БРВ 93
колебания работы воздухоразделительной установки сезонные 55
колебания работы воздухоразделительной установки суточные 54
колебания работы ВРУ сезонные 55
колебания работы ВРУ суточные 54
колонна верхняя 122
колонна концентрационная 128
колонна насадочная 130
колонна нижняя 123
колонна отгонная 129
колонна очистки аргона от кислорода 124
колонна сырого аргона 125

колонна тарельчатая 131
колонна технического аргона 126
колонна чистого аргона 127
конденсатор 90
конденсатор-испаритель 91
конденсатор-испаритель выносной 166
концентрат криптоноксеноновый 23
коробка регенератора клапанная 165
коэффициент полезного действия детандера 153
КПД детандера 153
КРП 14
линия трубопроводная 61
МКДС 44
модуль ТД 143
модуль турбодетандера 143
НА 149
набор давления 110
надежность 77
накопление криогенной жидкости 67
напор температурный 92
насос водяной 121
насос криогенный поршневой 156
насос криогенный центробежный 157
незабиваемость регенератора 162
объект производства продуктов разделения воздуха технологический 13
объект технологический 13
ожижитель кислорода и азота 63
ОКА 63
операции воздухоразделительной установки технологические 64
операции ВРУ технологические 64
остановка длительная 70
остановка кратковременная 71
остановка технологическая 69
отделитель пара 97
отказоустойчивость 77
отогрев 72
охлаждение оборудования 65
очистка воздуха комплексная 101
парообразование 159
пароподогреватель 108
переключение адсорберов 113
переохладитель 98
подогреватель газа 36
пост кислородный 8

ПРВ 1
продувка 73
продукты разделения воздуха 1
производство ПРВ 3
производство продуктов разделения воздуха 3
проточность аппаратов 81
процесс адиабатический 79
ПРТ 88
ПРТ-аппарат 88
пункт азотно-распределительный 14
пункт кислородно-распределительный 14
пункт кислородный 8
работа параллельная 112
расширение 78
регенератор 160
регенератор-рекуператор 161
регенерация 102
регенерация высокотемпературная 104
регенерация штатная 103
регулирование работы воздухоразделительной установки 74
регулирование работы ВРУ 74
регулирование холодопроизводительности детандерной ступени 154
резервирование ПРВ 75
резервирование продуктов разделения воздуха 75
ротор 151
сапун 94
сборка трубопроводная 62
сброс давления 111
СГ производства ПРВ 29
СГд 32
сепаратор пара 97
система воздухоразделительной установки 57
система ВРУ 57
система газификации высокого давления 32
система газификации производства продуктов разделения воздуха 29
система газификации производства продуктов разделения воздуха завода 29
система газификации производства продуктов разделения воздуха станции 29
система контроля и управления 59
система подшипниковых опор 150
система предварительного охлаждения воздуха 114
система производства ПРВ технологическая 12
система производства продуктов разделения воздуха завода технологическая 12
система производства продуктов разделения воздуха станции технологическая 12
система производства продуктов разделения воздуха технологическая 12
система трех вентилей 96

система хранения и газификации производства продуктов разделения воздуха 31
система хранения и газификации производства продуктов разделения воздуха завода 31
система хранения и газификации производства продуктов разделения воздуха станции 31
система хранения производства продуктов разделения воздуха 30
система хранения производства продуктов разделения воздуха завода 30
система хранения производства продуктов разделения воздуха станции 30
скруббер азотно-водяной 115
скруббер азотно-воздушный 117
скруббер воздушно-водяной 116
СКУ 59
слив криогенной жидкости 76
смесь неоногелиевая 22
СПОВ 114
станция кислороддобывающая автомобильная 42
станция кислороддобывающая мобильная 44
станция кислороддобывающая транспортная 43
станция кислородно-распределительная 4
станция наполнения баллонов 6
станция наполнительная 6
станция по производству ПРВ 5
станция по производству продуктов разделения воздуха 5
ступень 155
СХ производства ПРВ 30
СХГ производства ПРВ 31
ТД 137
ТД активно-реактивный 145
ТД активный 144
ТД на газодинамических опорах 147
ТД на газостатических опорах 147
ТД на гидродинамических опорах 146
ТД на гидростатических опорах 146
ТД на магнитных опорах 148
теплообменник пластинчато-ребристый 88
теплообменник регенеративный 160
теплообменник-ожижитель 118
территория завода производства продуктов разделения воздуха 9
территория поста производства продуктов разделения воздуха 9
территория производства ПРВ 9
территория завода производства продуктов разделения воздуха 9
территория пункта производства продуктов разделения воздуха 9
территория станции производства продуктов разделения воздуха 9
территория участка производства продуктов разделения воздуха 9
ТКДС 43
ТМА 132
ТМА с двухфазными потоками 134
ТМА с однофазными потоками 133

трубопровод 60
трубопровод воздухоразделительной установки 60
турбодетандер 137
турбодетандер активно-реактивный 145
турбодетандер активный 144
турбодетандер на газодинамических опорах 147
турбодетандер на газостатических опорах 147
турбодетандер на гидродинамических опорах 146
турбодетандер на гидростатических опорах 146
турбодетандер на магнитных опорах 148
удаление капельной влаги 66
узел получения технического аргона 89
узел теплообмена блока разделения воздуха 87
узел теплообмена БРВ 87
узел теплообмена воздухоразделительной установки 56
узел теплообмена ВРУ 56
установка большой производительности воздухоразделительная 38
установка воздухоразделительная 37
установка воздухоразделительная мобильная 44
установка воздухоразделительная передвижная 42
установка воздухоразделительная стационарная 41
установка воздухоразделительная транспортабельная 43
установка высокого давления воздухоразделительная 45
установка газификационная 33
установка двух давлений воздухоразделительная 48
установка малой производительности воздухоразделительная 40
установка низкого давления воздухоразделительная 47
установка разделения воздуха 37
установка с внутренним сжатием воздухоразделительная 49
установка с дополнительным циркуляционным корпусом воздухоразделительная 50
установка со смесевой колонной воздухоразделительная 51
установка среднего давления воздухоразделительная 46
установка средней производительности воздухоразделительная 39
устройство тормозное 141
участок кислородный 7
фильтр 106
фильтр криогенный 99
флегма азотная 20
фракция аргоновая 21
холодильник 120
холодопроизводительность детандера 152
циклограмма 109
часть колонны концентрационная 128
часть колонны отгонная 129
электронагреватель 107
эстакада заправочная криогенная 10
эстакада криогенная 10

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением

УДК 66.071.6:006.354 ОКС 23.020

Ключевые слова: техника криогенная, установки разделения воздуха, продукты разделения воздуха

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 21.12.2023. Подписано в печать 10.01.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru