ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОДОРОД ГАЗООБРАЗНЫЙ ЧИСТЫЙ

Технические условия

Издание официальное

БЗ 7—2000/192

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт химического машиностроения» (ФГУП НИИХИММАШ), Закрытым акционерным обществом «Научно-техническое агентство «Наука»» (ЗАО НТА «Наука»), Акционерным обществом «Государственный институт азотной промышленности» (АО «ГИАП»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 294 «Водород»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 ноября 2000 г. № 318-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения и сокращения 2
4 Технические требования 2
5 Требования безопасности 3
6 Требования охраны окружающей среды 3
7 Правила приемки 3
8 Методы контроля 4
9 Транспортирование и хранение 5
10 Указания по применению 6
11 Гарантии изготовителя 6
Приложение А Коды ОКП газообразного чистого водорода 7
Приложение Б Библиография 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОДОРОД ГАЗООБРАЗНЫЙ ЧИСТЫЙ

Технические условия

Gaseous pure hydrogen.
Specifications

Дата введения 2002—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на газообразный чистый водород, применяемый в ракетно-космической технике, в хроматографии, в процессах термообработки металлопродукции, при получении ультрадисперсных металлических порошков и особо чистых металлов, спекании изделий из порошковых материалов, изготовлении изделий электронной техники, нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей и других отраслях промышленности и научных исследованиях.

Формула: H_2.

Молекулярная масса (по международным атомным массам 1987 г.) — 2,016.

Требования по безопасности изложены в 4.4 и 4.5.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.010—76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.011—78 Система стандартов безопасности труда. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний

ГОСТ 12.1.018—93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.4.124—83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

ГОСТ 949—73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_р \le 19{,}6$ МПа (200 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 3022—80 Водород технический. Технические условия

ГОСТ 9293—74 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 12247—80 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на $P_р$ 31,4 и 39,2 МПа (320 и 400 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

Издание официальное

ГОСТ 17433—80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности
ГОСТ 19433—88 Грузы опасные. Классификация и маркировка

3 Определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяют следующий термин с соответствующим определением:

контейнер: Пакет баллонов, объединенных общим коллектором и установленных на общей раме, изготовленных в соответствии с конструкторской документацией, утвержденной в установленном порядке.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующее сокращение:

об. — объемная доля.

4 Технические требования

4.1 Газообразный чистый водород должен быть изготовлен в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

4.2 Характеристики

4.2.1 Газообразный чистый водород в сжатом состоянии выпускают высшего, первого и второго сортов. Коды ОКП приведены в приложении А.

4.2.2 Газообразный чистый водород по физико-химическим показателям должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение		
	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт
1 Объемная доля водорода в пересчете на сухой газ, %, не менее	99,9999	99,999	99,994
2 Суммарная объемная доля кислорода и аргона, %, не более	0,00002	0,0002	0,002
3 Объемная доля азота, %, не более	0,00005	0,0005	0,002
4 Объемная доля метана, %, не более	0,00003	0,0003	0,002
5 Объемная доля паров воды, %, не более	0,0002	0,002	0,004

4.3 Сырьем для получения газообразного чистого водорода является технический водород по ГОСТ 3022, получаемый электролитическим разложением воды с последующим его сжатием и очисткой.

4.4 Маркировка

4.4.1 Маркировка и окраска баллонов (контейнеров) должны соответствовать требованиям [1].

4.4.2 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением на маркировочный ярлык манипуляционного знака «Беречь от нагрева», а также знаков опасности по ГОСТ 19433 (класс опасности 2, подкласс 2.3, классификационный шифр 2311), номер ООН — 1049.

4.5 Упаковка

4.5.1 Газообразным чистым водородом соответствующего сорта наполняют специально подготовленные баллоны вместимостью 40 и 50 дм^3 по ГОСТ 949 под давлением (14,7±0,5) МПа [(150±5) кгс/см^2] при 20 °С или стальные бесшовные баллоны большого объема по ГОСТ 12247 под давлением (39,2±1,0) МПа [(400±10) кгс/см^2] при 20 °С, или контейнеры.

Давление газа в баллоне (контейнере) измеряют манометром по ГОСТ 2405 класса точности не ниже 1,5.

4.5.2 Для газообразного чистого водорода используют баллоны с мембранными или сальниковыми вентилями.

5 Требования безопасности

5.1 Водород — бесцветный горючий газ без запаха. Плотность водорода при нормальных условиях — 0,0899 кг/м^3, плотность по воздуху — 0,0695.

Водород физиологически инертен, при высоких концентрациях вызывает удушье; коррозионно неактивен, диффундирует через нагретые металлы и растворяется в них; при нормальных условиях химически малоактивен, термически устойчив. Химическая активность водорода увеличивается при повышении температуры, под действием ультрафиолетового и радиоактивного излучений.

5.2 В смеси с воздухом и кислородом водород пожаровзрывоопасен, что обусловлено низким значением минимальной энергии зажигания водородно-воздушной смеси (0,017 мДж), высоким значением минимальной теплоты сгорания (121000 кДж/кг) и широкой областью горения и детонации.

Концентрационные пределы распространения пламени для водородно-воздушной смеси — 4,12 % — 75 % об., для водородно-кислородной смеси — 4,1 % — 96 % об.

Температура самовоспламенения водородно-воздушной смеси — 510 °С.

Смеси водорода с воздухом относятся к категории взрывоопасности IIC, группе взрывоопасности Т1 по ГОСТ 12.1.011.

5.3 Показатели пожаровзрывоопасности водорода определены по ГОСТ 12.1.044.

5.4 Взрывобезопасность производственных процессов, включая транспортирование и хранение, — по ГОСТ 12.1.010.

5.5 Пожарная безопасность процессов производства, переработки, хранения и транспортирования — по ГОСТ 12.1.004.

5.6 Электробезопасность производственных процессов — по ГОСТ 12.1.019.

5.7 Пожаровзрывобезопасность статического электричества — по ГОСТ 12.1.018.

5.8 Средства защиты от статического электричества — по ГОСТ 12.4.124.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Газообразный чистый водород не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

7 Правила приемки

7.1 Газообразный чистый водород принимают партиями. Партией считают любое количество однородного по своим показателям качества продукта в одном баллоне (контейнере), сопровождаемого одним документом о качестве.

7.2 Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование продукта, сорт;
- дату изготовления;
- номер баллона (контейнера);
- объем газообразного чистого водорода, м^3;
- давление в пересчете на 20 °С;
- результаты анализов или подтверждение о соответствии продукта требованиям настоящего стандарта;
- обозначение настоящего стандарта.

7.3 Показатели качества продукта по таблице 1 и давление определяют в каждом баллоне (контейнере).

7.4 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ продукта. При получении неудовлетворительных результатов при повторном анализе партию продукта бракуют.

8 Методы контроля

8.1 Отбор проб

Пробу водорода для анализа отбирают из баллона (контейнера) непосредственно в прибор для анализа посредством сильфонного, мембранного или с обдуваемым сальником регулирующего устройства и соединительной трубки из нержавеющей стали.

8.2 Определение объемной доли водорода в пересчете на сухой газ

Объемную долю водорода в пересчете на сухой газ X, %, вычисляют по разности между 100 и суммой объемных долей примесей по формуле

$$X = 100-(X_1+X_2+X_3), \quad (1)$$

где X_1 — суммарная объемная доля кислорода и аргона, %;

X_2 — объемная доля азота, %;

X_3 — объемная доля метана, %.

8.3 Определение суммарной объемной доли кислорода и аргона, объемных долей азота и метана хроматографическим методом

8.3.1 Хроматографический метод

8.3.1.1 Сущность метода

Метод основан на предварительном извлечении и концентрировании из анализируемого газа определяемых примесей низкотемпературной адсорбцией, последующем газохроматографическом разделении и детектировании по теплопроводности.

В качестве газа-носителя используют анализируемый газ.

8.3.1.2 Аппаратура и материалы

Хроматограф для анализа микропримесей в водороде серии «Луч», оснащенный:

- концентрирующей колонкой;
- разделительной колонкой;
- газовым микродозатором;
- детектором по теплопроводности;
- аналогово-цифровым преобразователем;
- персональным компьютером с программным обеспечением для регистрации и обработки хроматографической информации методом абсолютной градуировки.

Азот жидкий технический по ГОСТ 9293, первый сорт.

Воздух сжатый, класс загрязненности 1 по ГОСТ 17433.

Метан газообразный [2].

8.3.1.3 Подготовка к анализу

Подготовку к анализу проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации хроматографа:

- регенерируют в токе воздуха концентрирующую колонку при температуре (473±5) К и разделительную — при температуре (623±5) К;
- градуируют хроматограф путем ввода в разделительную колонку микродоз воздуха и метана;
- определяют градуировочные коэффициенты по площадям зарегистрированных пиков кислорода с аргоном, азота и метана.

8.3.1.4 Проведение анализа

В хроматограф подают анализируемый водород и вводят в разделительную колонку примеси, сконцентрированные из объема пробы номинальным значением 150 $см^3$. Регистрируют информационные параметры пиков аналогично градуировке и определяют значения объемных долей примесей.

8.3.1.5 Обработка результатов

За результат анализа принимают значение вычисленной объемной доли примеси, округленное до первого десятичного знака после запятой.

8.3.2 Допускается проводить анализ с применением других хроматографов, обеспечивающих нижний предел измерений не менее 0,8, а верхний — не менее 1,2 от значения нормы объемной доли определяемой примеси.

8.3.3 При разногласиях в оценке объемных долей определяемых примесей анализ проводят с применением хроматографа серии «Луч».

8.4 Определение объемной доли паров воды

8.4.1 Конденсационный метод

8.4.1.1 Сущность метода

Метод основан на измерении температуры насыщения газа парами воды при появлении росы на охлажденной зеркальной поверхности.

8.4.1.2 Аппаратура

Прибор конденсационного типа с пороговой чувствительностью не выше 0,00015 %.

8.4.1.3 Проведение анализа

В прибор подают анализируемый водород и измеряют температуру насыщения (°С).

8.4.1.4 Обработка результатов

Объемную долю паров воды в соответствии с найденной температурой насыщения определяют по таблице 2.

Таблица 2

Температура насыщения, °С	Объемная доля паров воды, %	Температура насыщения, °С	Объемная доля паров воды, %
—74	0,00011	—58	0,0014
—72	0,00019	—56	0,0018
—70	0,00026	—54	0,0023
—68	0,00034	—52	0,0030
—66	0,00046	—50	0,0039
—64	0,00061	—48	0,0050
—62	0,00081	—46	0,0063
—60	0,0011	—44	0,0080

За результат анализа принимают значение объемной доли паров воды, округленное до первого десятичного знака после запятой.

8.4.2 Допускается проводить анализ с применением других влагомеров, обеспечивающих нижний предел измерений не менее 0,8, а верхний — не менее 1,2 от значения нормы объемной доли паров воды.

8.4.3 При разногласиях в оценке объемной доли паров воды анализ проводят конденсационным методом.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Баллоны (контейнеры), наполненные газообразным чистым водородом, транспортируют железнодорожным и автомобильным транспортом в соответствии с правилами перевозки опасных грузов, действующими на транспорте соответствующего вида, и требованиями [1].

9.2 По железным дорогам водород в баллонах (контейнерах) транспортируют в крытых вагонах.

9.3 Совместное транспортирование баллонов с водородом и кислородом не допускается.

9.4 Транспортирование баллонов должно проводиться в горизонтальном или вертикальном положении с прокладками между ними, в вертикальном положении с обязательным ограждением от возможного падения.

9.5 Баллоны (контейнеры), наполненные газообразным чистым водородом, хранят в специальных складских помещениях или на открытых площадках под навесом, защищающим баллоны (контейнеры) от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

9.6 Условия хранения баллонов (контейнеров) с водородом должны соответствовать требованиям [1].

10 Указания по применению

10.1 Остаточное давление в баллоне (контейнере), предназначенном для повторного заполнения чистым водородом, должно быть не менее 0,5 МПа (5,0 кгс/см^2). При остаточном давлении менее 0,5 МПа (5,0 кгс/см^2) баллоны (контейнеры) под заполнение не принимают без предварительной их подготовки.

10.2 Предварительную подготовку баллонов (контейнеров) проводят на предприятиях-потребителях или изготовителях в соответствии с их технической документацией. Подготовленный под заполнение баллон (контейнер) должен быть заполнен газообразным чистым водородом соответствующего сорта до давления не менее 0,5 МПа (5,0 кгс/см^2).

10.3 Контроль качества остаточного газа в баллоне (контейнере) осуществляют в соответствии с разделом 8.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие газообразного чистого водорода требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

11.2 Гарантийный срок хранения продукта — 1 год со дня изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Коды ОКП газообразного чистого водорода

Таблица А.1

Сорт	Код ОКП
Водород сжатый газообразный чистый	21 1423
Высший сорт	21 1423 0100
Первый сорт	21 1423 0200
Второй сорт	21 1423 0300

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография

[1] ПБ 10-115—96 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.95 № 20

[2] ТУ 51-841—87 Метан газообразный

УДК 661.96:006.354 ОКС 71.100.20 Л11 ОКП 21 1423

Ключевые слова: водород газообразный чистый, технические требования, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, упаковка, маркировка, транспортирование, хранение, применение

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.12.2000. Подписано в печать 03.01.2001. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 450 экз. С 26. Зак. 2.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru