

УДК 621.593

В.С. Морозов, Д.В. Морозов, Е.В. Морозов, С.Г. Демешев

ЗАО «Научно-техническое агентство «Наука», ул. Сельскохозяйственная, 12, Москва, 129226, РФ

e-mail: nauca@.nauca.ru

ВОДОРОД ЧИСТЫЙ КАК ПОБОЧНЫЙ ПРОДУКТ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА ТЕХНИЧЕСКОГО

Приводится описание основ технологии, аппаратуры и опыта многолетней эксплуатации производства чистого водорода путем криоадсорбционной очистки водорода технического, получаемого электролизом воды. Значение суммарной объемной доли примесей в очищенном водороде составляет не более $1 \times 10^{-7} \%$. Тарой для чистого водорода служат обычные стальные 40-литровые водородные баллоны, подготовленные к заполнению их последовательной продувкой глубоко осушенным воздухом, азотом и очищенным водородом. Качество продукции, объемная доля водорода в которой составляет от 99,995% до 99,99999%, определяется анализом проб, отбираемых из каждого заполненного баллона.

Ключевые слова: Водород технический. Водород чистый. Очистка криоадсорбционная. Баллоны водородные. Подготовка баллонов. Контроль аналитический. Показатели качества.

V.S. Morozov, D.V. Morozov, E.V. Morozov, S.G. Demeshev

PURE HYDROGEN AS BY-PRODUCT OF TECHNICAL HYDROGEN PRODUCTION

Here is description of technology basics, facilities and experience of long-term operation of pure hydrogen by means of krioadsorption purification of technical hydrogen obtained from water electrolysis. The value of total volumetric portion of admixtures in purified hydrogen amounts to no more than $1 \times 10^{-7} \%$. Ordinary steel 40-liter hydrogen cylinders prepared for filling by means of gradual scavenging with deep drained air, nitrogen and purified hydrogen can be used as packing materials for pure hydrogen. When hydrogen is graded for a purity of 99,995 to 99,99999 vol. %, samples for analysis should be collected from every vessel.

Keywords: Technical hydrogen. Pure hydrogen. Krioadsorption purification. Hydrogen cylinders. Preparation of cylinders. Analytical control. Quality coefficient.

1. ВВЕДЕНИЕ

На основании результатов изучения тенденций развития в России новых высоких технологий еще в 1994г. было создано производство чистого водорода на базе производства водорода технического. Из года в год число потребителей такого водорода увеличивается и к настоящему времени составляет более 50-ти предприятий, расположенных в европейской части России (Москва, Нижний Новгород, Ижевск, Смоленск, Елец, Череповец и др.). Несмотря на явный интерес к такому водороду других регионов России (Урал, Сибирь) и даже стран ближнего зарубежья (Казахстан, Украина), расширению поставок высококачественного водорода препятствует рост транспортных расходов, сводящий на нет иные выгоды.

Цель настоящей работы — дать описание основ технологии, аппаратуры и опыта многолетней успешной эксплуатации созданного нами производства чистого водорода как побочного продукта про-

изводства водорода технического, получаемого электролизом воды. Представляемые здесь сведения могут быть интересны для предприятий, уже располагающих в своем составе производством технического водорода или планирующих создавать такое.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СЫРЬЯ

Производство технического водорода электролизом воды, предназначенное для выпуска продукции марки «Б» по ГОСТ 3022-80 [1], включает в себя следующие основные последовательно реализуемые стадии: электролитическое разложение воды; каталитическая очистка полученного водорода от кислорода; его сжатие в поршневых компрессорах; адсорбционная осушка; заполнение в баллоны или контейнеры.

В соответствии с [1] объемная доля продукта в пересчете на сухой газ в таком водороде должна быть не менее 99,95 %. Соответственно, допусти-