

*Абдрашитов Р.Х.*

*студент*

*ФГБОУ ВО «КГЭУ»*

*Россия, город Казань*

## **КОМПРЕССОРЫ ДЛЯ СЖАТИЯ ВОДОРОДА, ИХ ТИПЫ И РАЗЛИЧИЯ**

*Аннотация: В статье рассмотрена проблема сжатия водорода на водородной автомобильной заправочной станции. Представлены несколько видов компрессоров для сжатия водорода. Рассмотрены их положительные и отрицательные черты.*

*Ключевые слова: Компрессор, сжатие, водород, водородная энергетика, водородные автомобильные заправки.*

*Abdrashitov R.H*

*Student*

*Kazan State Power Engineering University*

## **HYDROGEN COMPRESSION COMPRESSORS, THEIR TYPES AND DIFFERENCES**

*Abstract: The paper considers the problem of hydrogen compression at a hydrogen vehicle fuelling station. Several types of compressors for hydrogen compression are presented. Their positive and negative features are considered.*

*Key words: Compressor, compression, hydrogen, hydrogen energy, hydrogen car fuelling stations.*

### **Компрессоры для сжатия водорода, их типы и различия**

Компрессоры водорода играют ключевую роль в инфраструктуре водородных автозаправочных станций (АЗС), поскольку они отвечают за сжатие водорода до необходимого давления перед его заправкой в топливные баки транспортных средств.

Существует шесть различных типов водородных компрессоров, которые широко используются в водородной экономике.

1. Поршневые компрессоры: в поршневом водородном компрессоре поршень или плунжер сжимает водородный газ. Когда поршень или плунжер движется вперед-назад, он увеличивает давление газообразного водорода, уменьшая его объем. Поршневые водородные компрессоры обычно используются в системах низкого и среднего давления и известны своей высокой эффективностью и долговечностью.

2. Центробежные компрессоры: в центробежном водородном компрессоре водородный газ сжимается вращающейся крыльчаткой. При вращении крыльчатки создается высокоскоростной поток газообразного водорода, который затем преобразуется в давление с помощью диффузора. Если требуется небольшой водородный компрессор, предпочтительнее использовать центробежный тип. Он обычно используется, когда требуется водородный компрессор высокого давления, и отличается высокой пропускной способностью и компактными размерами.

3. Мембранные компрессоры: в мембранных компрессорах для сжатия газообразного водорода используется гибкая мембрана или диафрагма. Когда мембрана движется вперед-назад, она увеличивает давление газообразного водорода, уменьшая его объем. Мембранные компрессоры обычно используются в системах низкого давления и отличаются низким уровнем шума и вибрации.

4. Спиральные компрессоры: в спиральных компрессорах для сжатия водородного газа используются две чередующиеся спирали. При вращении спирали захватывают и сжимают газообразный водород, повышая его давление. Спиральные компрессоры обычно используются в системах низкого и среднего давления и известны своей высокой эффективностью и компактными размерами.

5. Криогенный водородный компрессор: этот тип компрессора представляет особый интерес для решений в области водородной мобильности, предполагающих сжижение водорода до очень низких температур для хранения при давлении 350 или 700 бар.

6. Электрохимический водородный компрессор: этот тип компрессоров является новейшим типом компрессоров, в которых водородный газ сжимается с помощью электричества. Этот вид компрессора использует процедуру электролиза для отделения атомов водорода и кислорода от молекул воды, а затем сжимает водородный газ до состояния высокого давления для хранения или транспортировки. Электрохимические водородные компрессоры все еще находятся на стадии исследований и разработок, но наиболее подходящими для использования в первую очередь в топливных элементах.

На водородной АЗС роль водородного компрессора заключается в сжатии газообразного водорода до необходимого давления для раздачи транспортным средствам. Это может включать сжатие газообразного водорода до давления от 350 до 700 бар, в зависимости от конкретных требований ВЗС. Компрессор для водорода на заправочной станции может также отвечать за фильтрацию и очистку водородного газа для удаления примесей и загрязнений, которые могут повлиять на работу автомобилей на топливных элементах.

Водородный компрессор может потребоваться в системе хранения водорода, если газообразный водород должен храниться под давлением, превышающим давление окружающей среды. В этом случае компрессор используется для сжатия водородного газа до давления, необходимого для хранения. Но, помимо этого существует еще несколько факторов, которые могут играть важную роль при использовании водородных компрессоров в системах хранения водорода.

Увеличение емкости хранилища: сжимая водородный газ до более высокого давления, можно хранить больше водорода в заданном объеме. Это может быть полезно в тех случаях, когда емкость небольшого объема или когда необходимо максимально увеличить объем хранимого водорода.

Повышенная безопасность: хранение водорода при более высоком давлении может повысить безопасность системы хранения за счет снижения риска утечки или выхода водорода.

Простота обращения: сжатие газообразного водорода до более высокого давления облегчает его транспортировку, поскольку его можно хранить в более компактных и портативных контейнерах.

Эффективность водородного компрессора обычно измеряется путем деления выходной мощности компрессора (мощности, необходимой для сжатия газообразного водорода) на входную мощность компрессора (мощность, необходимую для работы компрессора). Это соотношение выражается в процентах, причем более высокие проценты означают более высокую эффективность.

Существует несколько факторов, которые могут повлиять на эффективность компрессора для водорода, включая конструкцию компрессора, условия эксплуатации и качество водородного газа. Важно тщательно учитывать эти факторы при выборе и эксплуатации водородного компрессора, чтобы добиться максимальной эффективности.

#### **Использованные источники**

1. Везируглу Н., Шумер С. Энергетика 21-го века: водородная энергетика // Альтернатив. энергетика и экология. — 2014.№ 2.С. 12-28.
2. Гусев А.А., Батаронов И.Л., Парфенюк В.И. и др. Водород в системах традиционной и альтернативной энергетики // Альтернатив. энергетика и экология. 2013.№5,Ч. 1. С. 10-44.
3. Григорьев С.А. Водородные электрохимические системы для транспорта // Транспорт на альтернативном. топливе. 2013.№ 4.С. 43-45.

4. Грушников В.А. Автомобильная топливная энергетика будущего // Автотранспорт. предприятие. 2015.№ 4. С. 32-36.
5. Лосев О.Г., Марусева И.В. и др. Заправочная станция на возобновляемых источниках энергии для водородного и электрического транспорта // Транспорт на альтернатив. топливе.2013.№ 3.С. 15-18.