

Генераторы водорода



Щелочные электролизеры водорода

Состав щелочных электролизеров

- 1 Система доочистки и доосушки водорода
- 2 Система водоподготовки
- 3 Бак деминерализованной воды
- 4 Автоматизированная система управления



При производстве водорода широко применяется технология электролиза воды, которая позволяет получать водород высокой чистоты. Процесс получения водорода методом электролиза воды — технология, доказавшая свою эффективность и надежность. Принцип действия генератора основан на электрохимическом разложении воды на ее основные элементы за счет постоянного тока, протекающего через электроды, находящиеся в щелочной среде.

Количество водорода, выделяемого на электродах, находится в прямой зависимости от количества постоянного тока, протекающего через элемент.

Процесс получения водорода начинается с подготовки воды, поскольку качество очистки воды напрямую влияет на срок службы всей системы генерации водорода. Для получения электролита, который обеспечивает минимальное электрическое сопротивление и позволяет начать электролиз раствора, используется камера с щелочным раствором. После этапа прохождения через сепараторы по индивидуальным трубопроводам, где газовые пузырьки отделяются от раствора электролита, газ собирается в верхней части резервуара и передается в промывочные колонны. В промывочных колоннах при помощи деминерализованной воды газы дополнительно очищаются от остаточной щелочи, охлаждаются в теплообменниках и подаются на адсорбционный осушитель, где происходит отделение влаги до точки росы $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, после чего водород может быть направлен потребителю.

Щелочные электролизеры водорода

Технические характеристики

Показатель	Ед. измерения	Значение
Производительность	Нм ³ /час	от 1 до 250 и более
Чистота газа Н ₂	% об.	до 99,998%
Выходное давление	бар (изб.)	до 30
Точка росы Н ₂	°С	до -70

Преимущества щелочных электролизеров

- ✔ Производство чистого водорода до 99,5% без применения систем доочистки. Чистоту водорода можно повысить до 99,998% с системой доочистки и доосушки.
- ✔ Дешевизна и простота эксплуатации по сравнению с другими способами получения водорода на месте.
- ✔ Щелочной раствор готовится на месте эксплуатации.
- ✔ Щелочные электролизеры менее требовательны к качеству деминерализованной воды.
- ✔ Длительный срок эксплуатации — до 10 лет.
- ✔ Генератор водорода имеет компактные габариты, позволяющие размещать оборудование в контейнере.
- ✔ Поставка в максимальной заводской готовности.
- ✔ Простая проверенная технология.

Дополнительное оборудование

- ✔ Генератор водорода может быть доукомплектован внешним датчиком утечки водорода.
- ✔ Блок-контейнер.
- ✔ Система удаленного контроля и мониторинга.
- ✔ Блок доочистки до 1 ррб.



Электролизеры водорода с протонообменной мембраной (PEM-ячейках)

В настоящее время PEM-ячейка представляет собой наиболее перспективную технологию, постепенно вытесняющую традиционный щелочной электролиз.

PEM (Proton Exchange Membrane) —

протонообменная полупроницаемая мембрана, изготовленная из особых высокотехнологичных материалов, которые могут проводить через себя протоны — ядра атомов водорода. С помощью PEM-ячейки водород отделяется от побочных продуктов электролиза — кислорода и других примесей (например, озона).



Электролизная установка предназначена для отдельного получения водорода в электролизере с протонообменной мембраной методом электролиза деионизированной воды. Полученный водород может быть использован в различных технологических целях. Высокая степень автоматизации электролизной установки обеспечивает безопасную эксплуатацию прибора, а также позволяет контролировать технологические характеристики процесса электролиза.

Принцип действия электролизной установки основан на электрохимическом разложении воды на водород и кислород в электролизере с протонообменной мембраной под действием стабилизированного постоянного тока. Деионизированная вода из водородной емкости поступает в анодные камеры электролизера, где на аноде происходит разложение воды на водород и гидратированные ионы водорода. Под действием электрического поля ионы водорода через мембрану попадают на катод, где происходит выделение водорода.

Преимущества электролизеров на PEM-ячейках

- ✓ Подходит для удаленных и мобильных объектов с высокими требованиями к мощности и непрерывности работы.
- ✓ Не производят никаких выбросов, кроме водяного пара.
- ✓ Минимальный объем монтажных работ и компактные габариты.
- ✓ Полностью автоматизированное производство, не требующее персонала.
- ✓ Использование только высококачественных современных материалов.
- ✓ Повышенный срок службы оборудования в связи с отсутствием коррозии металла.

Электролизеры водорода с протонообменной мембраной (PEM-ячейках)

Состав электролизной водородной установки

- 1 Ячейки с протонообменной мембраной
- 2 Система водоподготовки
- 3 Бак деминерализованной воды
- 4 Автоматизированная система управления



Технические характеристики

Показатель	Ед. измерения	Значение
Производительность	Нм ³ /час	до 250 и более
Чистота газа Н ₂	% об.	до 99,9995 (до 5 ppm)
Выходное давление	бар (изб.)	до 30
Точка росы газа	°С	до -70

Дополнительное оборудование

- ✓ Генератор водорода может быть доукомплектован внешним датчиком утечки водорода.
- ✓ Блок-контейнер.
- ✓ Система удаленного контроля и мониторинга.
- ✓ Блок доочистки до 1 ppb.

Преимущества использования

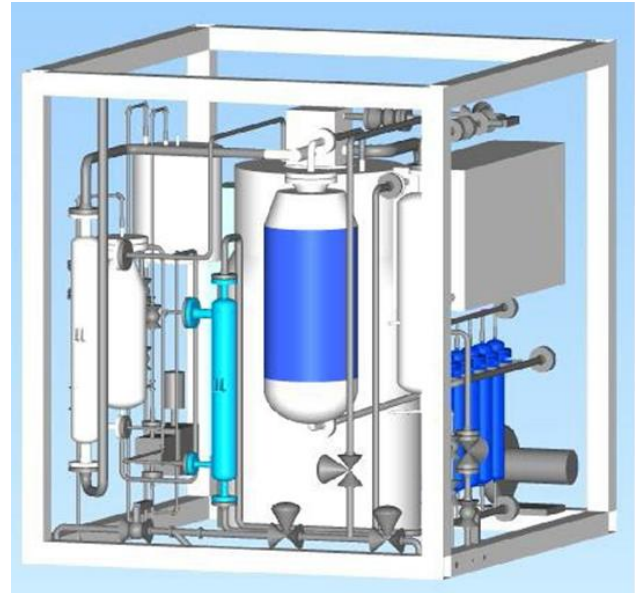
- ✓ Большой производственный ресурс — срок эксплуатации электролизной установки 20 лет.
- ✓ Отсутствие коррозии элементов установки, соприкасающихся с щелочными растворами.
- ✓ Поддержание давления водорода до 16 бар без использования дожимного компрессора.

Установка получения водорода методом парового риформинга метана

Паровой риформинг — получение чистого водорода из легких углеводородов путем каталитической конверсии углеводородов в присутствии водяного пара. Риформинг газового пара является самым популярным и самым дешевым способом производства водорода. Количество водорода на единицу потребляемой энергии намного выше, чем при электролизе воды.

Состав установки парового риформинга (SMR)

- 1** Станция компримирования природного газа
- 2** Нагреватель сырьевой
- 3** Парогенераторы
- 4** Конвертер сдвига реакции CO
- 5** Система теплообменников и рекуперации тепла
- 6** Система очистки водорода



Преимущества использования

- ☑ Установка имеет компактные габариты, позволяет снабжать водородом предприятие на месте (ON SITE).
- ☑ Низкий уровень потерь тепловой энергии и давления.
- ☑ Блочно-модульная конструкция делает монтаж установки на месте быстрым и несложным.
- ☑ Чистоту продуктового водорода можно менять в диапазоне от 99,9% до 99,999%.
- ☑ Потребление природного газа может составлять всего 0,40–0,5 Нм³ на производство 1 Нм³ водорода.
- ☑ Автоматическое управление одной кнопкой запуска и остановки.
- ☑ Диапазон производительности установки от 50 до 110%.
- ☑ Производство водорода можно возобновить в течение 60 минут из режима горячего пуска.

Технические характеристики установки по получению водорода методом парового риформинга метана

Показатель		SMR-100	SMR-150	SMR-200	SMR-300	SMR-500
Производительность						
Выход водорода	Нм ³ /час	100	150	200	300	500
Чистота газа	%	99,9–99,999				
Остаточный O ₂	ppm	≤1				
Давление водорода	бар (изб.)	10–20				
Данные по потреблению						
Природный газ	Нм ³ /час	50	75	96	138	220
Электроэнергия	кВт	~22	~26	~30	~40	~60
Вода деминерализованная	литр	~80	~100	~120	~180	~300
Сжатый воздух	Нм ³ /час	~15	~16	~18	~20	~30
Габариты установки						
Размер (ДхШхВ)	Метр	10х3,0х3,5	12х3,0х3,5	12х3,0х3,5	13х3,0х3,5	17х3,0х3,5
Условия эксплуатации						
Время горячего запуска	час	1				
Время холодного запуска	час	5				
Диапазон производительности	%	50–100				
Допустимая температура эксплуатации	°С	–20 +40				

Дополнительный опциональный функционал

- ☑ Система удаленного мониторинга, система удаленного управления и контроля.
- ☑ Компрессор природного газа.
- ☑ Станция водоподготовки.
- ☑ Буферные сосуды.
- ☑ Бустерные компрессоры водорода.





ООО «ОНХ Системс»
Группа компаний 4С

 +7 495 150 44 22

 info@onhs.ru, sales@onhs.ru

 www.onhs.ru