



**Мембранные системы PRISM<sup>®</sup>**  
**для нефтехимической**  
**промышленности...**  
**tell me more**

**AIR**  
**PRODUCTS** 



## Мембранные системы PRISM от Air Products установлены на нефтехимических заводах по всему миру, обеспечивая эффективность и экономичность.

Мембранные системы PRISM восстанавливают водород и регулируют потоки синтез-газа для обеспечения максимальной эффективности на нефтехимических перерабатывающих заводах. Мембранные установки используют выборочную проницаемость для извлечения и очистки ценного водорода или отвода инертных побочных продуктов из потоков нефтехимической продукции под высоким давлением.

Нефтехимические процессы включают в себя: извлечение водорода из продувочных потоков завода по производству метанола, регулирование соотношения синтез-газа, очистку от оксида углерода, продувочные потоки гидрирования и извлечение водорода из продувочного газа системы адсорбции КЦА.



## Как работают мембранные установки на нефтехимических заводах

Удаление примесей из газовых потоков экономит деньги за счет переработки и повторного использования ценных газов. Газовые смеси могут даже использоваться в цикле несколько раз для достижения желаемой чистоты.

### Извлечение водорода из продувки метанолом

Метанол получают путем введения потока синтез-газа в каталитический реактор. Синтез-газ состоит из водорода, оксида углерода, диоксида углерода и инертных побочных продуктов, таких как метан, азот и аргон. Конверсия метанола не полностью синтезируется при первом проходе, поэтому процесс требует циклического прохождения компонентов. Благодаря этому процессу инертные побочные продукты подлежат накапливаются и продуваются.

Полученный продувочный газ содержит высокие концентрации компонентов синтез-газа. Он также включает метанол, который не был удален на стадии сжижения. Без повторного использования затраты на метанол могут повыситься.

Мембранные системы PRISM обрабатывают продувочный поток, извлекая метанол в качестве газообразного продукта и возвращая водород в рециркулирующий контур синтеза. Система обычно включает в себя водяной скруббер для извлечения метанола, потерянного при продувке. Мембраны PRISM восстанавливают 90% водорода и 60% оксидов углерода. Система легко настраивается для соответствия изменениям в производстве метанола.

### Регулировка соотношения синтез-газа $H_2/CO$ (SynGas)

Самая первая мембранная система PRISM была разработана именно для этого применения в 1977 году. Мембранные установки PRISM регулируют соотношение водорода и оксида углерода в потоках синтез-газа оксо-спирта. Разделение с помощью мембраны хорошо подходит для такого применения, поскольку подаваемый газ обрабатывается, по существу, под тем же давлением, что и давление в рециркулирующем контуре синтеза. Соотношение водород/оксид углерода можно легко регулировать для соответствия конкретным требованиям процесса.

# Применение мембранных систем PRISM в нефтехимической промышленности

## Продувочные потоки гидрирования

Извлеченный водород из мембранной системы подается в процесс гидрирования и может также использоваться для других целей на заводе. Мембранные системы PRISM предназначены для повышения чистоты водорода с 60–70 моль% до 85–90 моль% при степени извлечения выше 80%. Если требование к чистоте является гибким, степени извлечения могут быть более высокими. Мембранные системы PRISM работают с сильно колеблющимися расходами продувочного потока и в условиях, в которых другие системы извлечения водорода не работают.

## Извлечение водорода из продувочного газа системы адсорбции КЦА

В сочетании с системой адсорбции КЦА мембранные установки PRISM могут извлекать до 97% водорода путем компрессии и улучшения хвостового газа.

## Обогащение оксида углерода

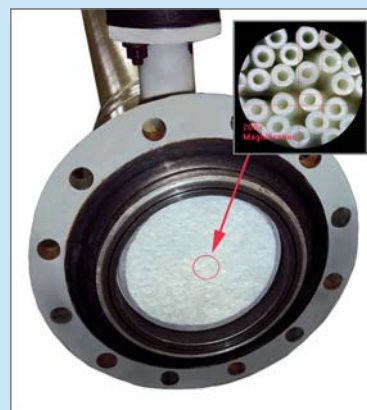
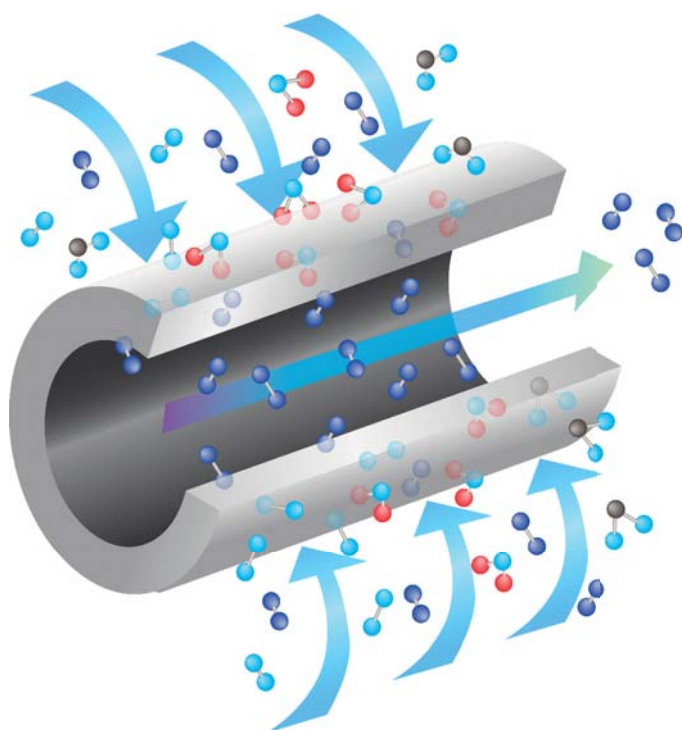
Мембранные системы PRISM очищают оксид углерода (CO) от сырьевых потоков, содержащих водород.

В этом случае мембранная система PRISM может производить CO с чистотой 85 моль% в одноступенчатой системе. Для систем, требующих более высокую чистоту CO, двухступенчатая система и рециркуляционный компрессор улучшат разделение, увеличив чистоту продукта CO до 95 моль% или выше. Разделение с помощью мембраны удаляет водяной пар, а также водород, поэтому поток газа CO готов к использованию без дополнительного дегидрирования.



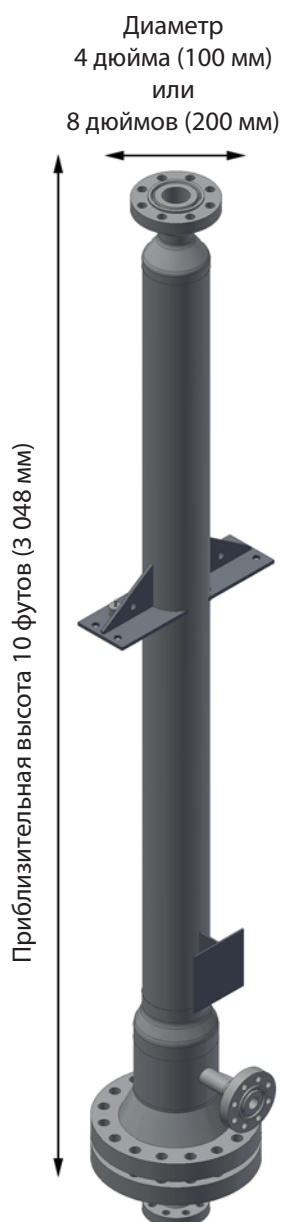
## Как работают мембраны при разделении газов

Молекулы газа проникают через тонкую оболочку стенки из полых волокон под действием разности парциальных давлений. Скорость проникновения специфична для пары газ-полимер. Механизм перемещения представляет собой сочетание растворимости и диффузии через мембрану. Способность к разделению определяется относительными скоростями проникновения отдельных компонентов газа. Чем больше разница в проницаемости, тем выше эффективность разделения при диффузии.



Мембранные установки содержат тысячи полых волокон.

**Мембраны PRISM от Air Products: опыт, эффективность и ценность.**



## Конструкция мембранной установки

- Простая установка одного мембранного пучка в каждом сосуде под давлением.
- Простая и прочная конструкция уплотнения, выдерживающего дифференциальное давление.
- Осевые упакованные волокна (а не туго намотанная конфигурация).
- Сосуды под давлением в соответствии с: ASME (Американское общество инженеров-механиков), PED (директива ЕС для оборудования, работающего под давлением), ГОСТ, GB (Национальные стандарты Китая) и другими международными стандартами.
- Доступна в вариантах диаметра в 4 дюйма (100 мм) и 8 дюймов (200 мм).

## Установка мембраны

### Последовательная и параллельная установка

- Последовательное расположение позволяет легко увеличивать и уменьшать производительность, защищая расположенные ниже по потоку установки от сбоев при предварительной обработке.
- Параллельные конфигурации приспособлены для обработки больших объемов потока.

**В отношении установок PRISM не существует никаких требований относительно постепенного повышения производительности, поэтому при увеличении объемов производства их можно активировать сразу же.**



## Характеристики

### Вариативность

Мембранные системы PRISM обеспечивают гибкость в отношении эксплуатации при планируемых или неожиданных изменениях процесса. Некоторое снижение эффективности компенсируется гибкостью системы, а повышенные требования к производительности могут быть удовлетворены путем добавления большего количества мембран. Дополнительное снижение эффективности осуществляется посредством закрытия клапанов системы, которые поддерживают восстановление и чистоту. Многократный отбор из пермеатного коллектора обеспечивает потоки различной чистоты и скорости. В некоторых случаях требуется предварительная обработка исходного газа.

### Компактность

Компактная мембранная система подходит для небольших и стесненных условий производства. Ее эффективная и модульная конструкция минимизирует время и стоимость установки на месте. Подготовка места установки требует минимальных усилий, необходима только простая бетонная опорная площадка для монтажа плюс технологические и коммуникационные линии. Врезки в предварительно собранную систему обычно не требуют остановки производства. Мембранные системы PRISM можно перемещать, поскольку конструкция смонтирована на раме.

### Эффективность и экономичность

Мембранные системы PRISM предназначены для высокого коэффициента извлечения водорода, CO<sub>2</sub> и углеводородов при эффективности 80–95% в отношении большинства применений. Потребление энергоресурсов обычно ограничивается воздухом КИП с паром (или водой), используемым для контроля температуры. Типичные системы продувки работают при давлениях, подходящих для создания требуемого разделения, поэтому мощность компримирования не требуется. Запуск и отключение просты: охлаждения или предварительной подготовки не требуется, а извлечение начинается сразу после подачи газа в систему.

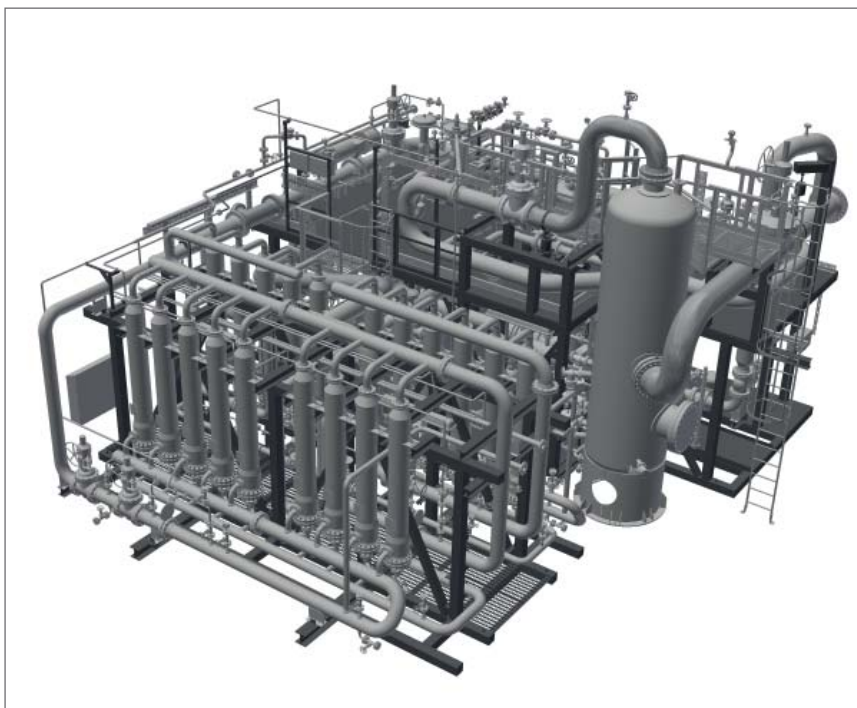
### Низкая стоимость технического обслуживания

Мембранные установки PRISM не имеют движущихся частей для контроля, ремонта или замены. Они практически не требуют обслуживания при правильной установке и эксплуатации в проектных условиях. Мембранные установки PRISM практически не требуют регулировки или внимания оператора. Они будут поддерживать надлежащую эффективность в различных технологических условиях и выдержат небольшие концентрации загрязняющих веществ, таких как вода, аммиак, сероводород, диоксид углерода, углеводороды и ароматические углеводороды.

### Длительный срок эксплуатации

Прочная конструкция обеспечивает длительный срок эксплуатации для применения в нефтехимической промышленности. Мембранные установки PRISM широко применяются для различных процессов с 1977 года.





## Почему стоит выбрать Air Products?

У нас большой опыт в проектировании и создании систем, соответствующих спецификациям, для применения в нефтехимической промышленности. Некоторые из первых мембранных установок PRISM введены в эксплуатацию в 1977 году.

По всему миру действует более 500 мембранных систем PRISM для технологического газа. К ним относятся 230 систем для извлечения аммиачного продувочного газа, 90 систем для нефтеперерабатывающих предприятий, 60 систем для очистки от монооксида углерода, 50 систем для извлечения продувочного газа метанола и 50 для других нефтехимических применений.

**Для получения дополнительной информации о мембранных системах PRISM от Air Products для применения в нефтехимической промышленности, свяжитесь с нами:**

### **ООО «Эйр Продактс»**

125047, РФ, г. Москва,  
улица 1-ая Тверская-Ямская, 23,  
строение 1, БЦ «Парус»,  
1 подъезд, 5 этаж  
Телефон: +7 (495) 777 03 07

### **ООО «Эйр Продактс Газ»**

344000, РФ, г. Ростов-на-Дону,  
Буденновский проспект, 60,  
БЦ «Гедон», офис 301  
Телефон: +7 (863) 303 45 45

### **ООО «Air Products Central Asia Group»**

100084, Узбекистан, г. Ташкент,  
ул. Амир Темур, 88А, БЦ «Симург»  
Телефон: +998 (71) 205 1655  
[uz@airproducts.com](mailto:uz@airproducts.com)

### **Завод по производству промышленных газов**

346748, РФ, Ростовская область,  
Азовский район, х. Новоалександровка,  
улица Восточная, дом 3

**+7 (804) 333 7 000 бесплатный звонок по России**  
[russia@airproducts.com](mailto:russia@airproducts.com)

Информация, содержащаяся в настоящем документе, считается достоверной и точной на момент публикации. Air Products PRISM Membranes оставляет за собой право изменять спецификации продукции без уведомления. Обратитесь к текущему *справочному руководству по конструкции изделия* для получения подробной информации, связанной с настоящими изделиями.

PRISM является зарегистрированным товарным знаком Air Products and Chemicals, Inc.



**tell me more**  
[airproducts.ru](http://airproducts.ru)