



# Азотные станции. Передвижные азотные компрессорные станции

## О КОМПАНИИ

Российская научно-производственная компания (НПК) «Грасис» – ведущий разработчик, производитель и ЕРСМ – подрядчик в области воздухо- и газоразделения в СНГ и Восточной Европе.

Научно-производственная компания «Грасис» реализовала более 700 проектов для 350 предприятий. Оборудование НПК «Грасис» используют такие компании как Газпром, Роснефть, Лукойл, Сургутнефтегаз, Славнефть, Татнефть, Газпром нефть, Транснефть, НОВАТЭК, РИТЭК, Химмаш, Сибур, ЕвроХим, Иркутская нефтяная компания, Самара-Нафта, Нефтиса, Белоруснефть, Нафтогаз Украины, Русснефть, Нефтяная Индустрия Сербии, Туркменгаз, КазМунайГаз, Казахмыс, Зарубежнефть, Exxon Mobil, Shell, Enel, Eni, ConocoPhillips, Petrofac и т.д.

В компании работают ведущие специалисты отрасли – выпускники лучших технических и экономических вузов страны, кандидаты и доктора наук. Используя свой уникальный опыт и знания, специалисты НПК «Грасис» разрабатывают новейшие решения и добиваются высоких результатов, осуществляя устойчивое динамичное развитие компании более 12 лет.

Для осуществления своей деятельности НПК «Грасис» имеет всю необходимую разрешительную документацию и сертификаты. Система менеджмента качества компании соответствует международным стандартам ISO 9001:2008.

НПК «Грасис» производит оборудование по стандартам ASME, CE, корпоративным стандартам компаний Total, Газпром, разрабатывает и выпускает документацию в соответствии с принятыми мировыми стандартами для ЕРСМ-контрактов.

### Основные направления деятельности НПК «Грасис»:

- Разработка и производство воздухо-разделительного и газоразделительного оборудования
- Подготовка природного и попутного нефтяного газа, утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ)
- Инжиниринг и проектирование
- Выполнение комплексных проектов «под ключ» (ЕРС и ЕРСМ – контракты) со специализацией в сфере воздухо- и газоразделения, утилизации ПНГ и подготовки природного газа

## Компетенции

НПК «Грасис» обладает уникальным накопленным опытом производства мембранных азотных станций – стационарных и передвижных систем по получению азота высокого и низкого давления из воздуха. Используя передовые технологии в области разделения газов, компания «Грасис» разработала и запустила в производство азотные компрессорные станции нового поколения, рассчитанные на работу в самых неблагоприятных эксплуатационных и климатических условиях.

Благодаря использованию комплектующих ведущих мировых производителей и применению высокоэффективных газоразделительных мембран, азотные комплексы «Грасис» являются наиболее современными и надежными системами получения азота из воздуха среди существующих сегодня на рынке.





4  
 Специалисты НПК «Грасис» осуществляют постоянный поиск и внедрение новых технических и инженерных решений в области мембранного разделения. НПК «Грасис» является правообладателем патентов на изобретения и полезные модели в сфере воздухо- и газоразделения.

Тестирование мембранных модулей и оптимизация мембранных блоков, применяемых в азотных установках и станциях, осуществляется на испытательных стендах, разработанных в НПК «Грасис» и не имеющих аналогов в Европе.

Непрерывные научные исследования компании в области мембранных и адсорбционных технологий разделения воздуха и газов позволяют получать и реализовывать новые решения для развития науки и промышленных предприятий.

Компания «Грасис» уделяет особое значение качеству производимой продукции. Оборудование компании выпускается на современном собственном производстве в г. Ступино Московской области, которое включает:



производственные цеха, складские помещения, подсобные зоны, офисные помещения, научно-испытательную лабораторию. Производство НПК «Грасис» ежедневно обеспечивают высокопрофессиональные сотрудники, осуществляющие процессы управления, сборку оборудования, контроль качества и приемку на основе современных методов управления проектами в производстве.

Уровень системы производства НПК «Грасис» отвечает современным высочайшим требованиям независимых аудиторских компании (Swiss Engineering Group (SEG), Moody's) проводивших технический аудит и

экспертдаунинг (отслеживание сроков и объемов изготовления оборудования и оценка рисков в выполнении требований заказов) для наших Заказчиков.

Каждый мембранный модуль «Грасис» проходит многоступенчатый контроль качества при его изготовлении, тестировании в рабочем режиме и компьютерное моделирование работы в составе мембранного блока.

Все азотные установки и станции имеют «Разрешение на применение» Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).



# МЕМБРАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ

## Принцип разделения газов

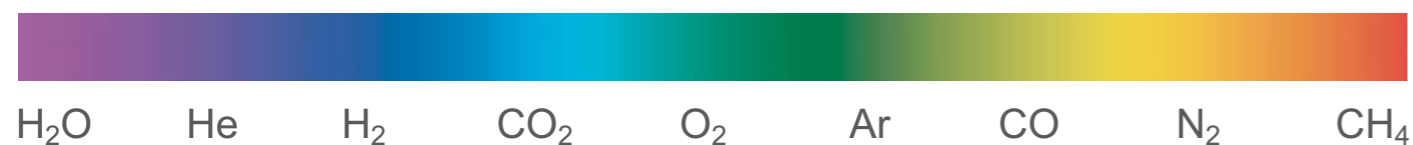
Принципом работы мембранных систем является разница в скорости проникновения компонентов газа через разделительный слой мембраны. Движущей силой разделения газов является разница парциальных давлений

на различных сторонах мембраны. Со времени начала промышленного использования технологии мембранного разделения газов характеристики применяемых мембран непрерывно улучшались. Современная газоразделительная мембрана,

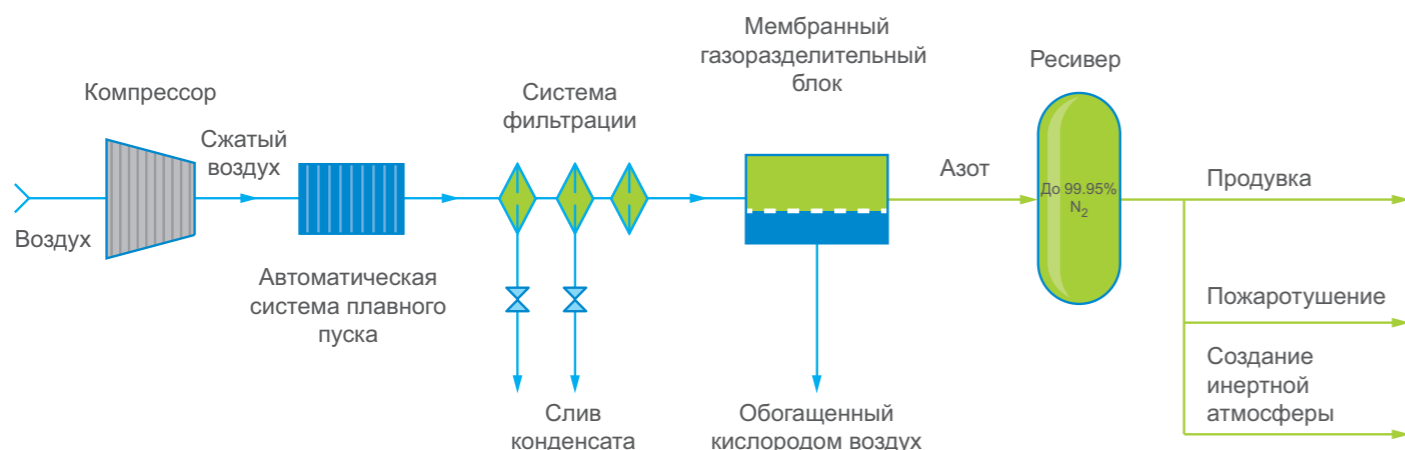
используемая компанией «Грасис», представляет собой высокоэффективное нанокompозитное полое волокно. Полволоконная мембрана состоит из пористого полимерного волокна с нанесенным на его внешнюю поверхность газоразделительным слоем.

## Быстрые газы

## Медленные газы



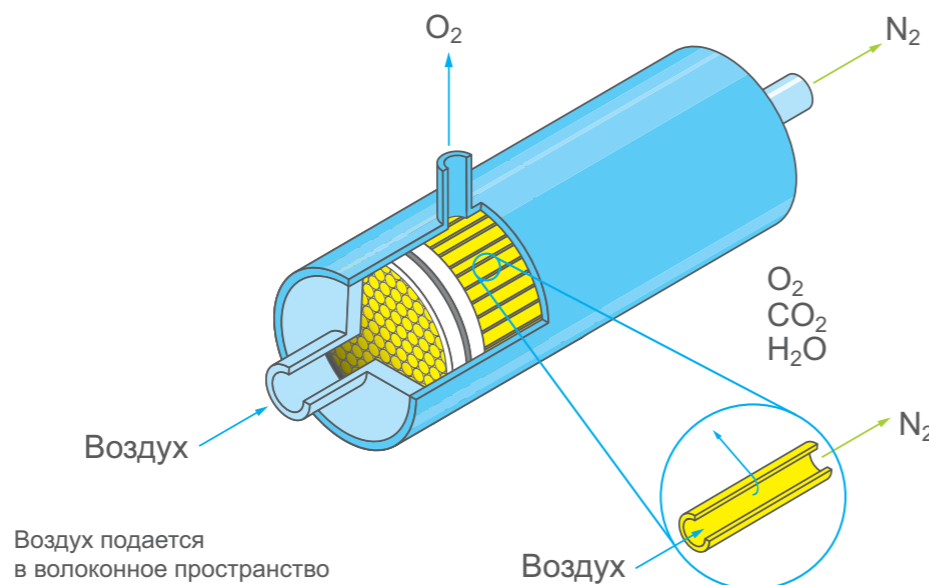
## Схема работы мобильной азотной станции



## Мембранный модуль

Конструктивно полволоконная мембрана компонуется в виде картриджа, размещенного в цилиндрическом корпусе – мембранном модуле. Мембранный картридж представляет собой пучок полых волокон, сколлектированных специальным образом. Сжатый воздух под давлением подается во внутренние каналы полых волокон. Из-за различных парциальных давлений на внешней и внутренней поверхностях мембраны происходит разделение воздуха.

Азот, являющийся продуктовым газом, хуже проникает через разделительный слой мембраны и выходит через один из патрубков практически без потери давления.



# Принцип работы мембранных систем производства азота

Работа промышленных азотных систем на базе мембранной технологии с подачей воздуха внутрь волокон устроена следующим образом: сжатый воздух с выхода компрессора направляется в систему воздухоподготовки для очистки от механических примесей, капельной влаги и масла. Подготовленный воздух поступает на электронагреватель для обеспечения его оптимальной температуры в процессе разделения в мембранных модулях. Нагретый до необходимой температуры воздух подается в мембранные газоразделительные модули, вы-

рабатывающие из него газообразный азот. Сжатый воздух, поступающий через входной штуцер каждого мембранного модуля внутрь него, движется дальше внутри полых волокон, частично проникая через них и обогащаясь кислородом и парами воды. Собираясь в межволоконном пространстве, проникающий, обогащенный кислородом воздух, выводится из него через боковой штуцер каждого модуля в атмосферу. Другая, не проникшая часть воздуха, по мере движения внутри волокон обогащается азотом и выводится через выходной штуцер с другой стороны каждого мембранного модуля по-

требителю. В случае необходимости, давление азота, производимого мембранной установкой, может быть увеличено с помощью дожимающего компрессора.



## Применение

### ■ Продувка и опрессовка нефтегазопроводов

С целью обеспечения взрыво- и пожаробезопасности при транспортировке природного газа, нефти и нефтепродуктов азот применяется для очистки и продувки трубопроводов. Применение инертного газа азота при опрессовке трубопроводов позволяет гарантировать полную безопасность работ.

### ■ Осушка нефтегазопроводов и оборудования

После ряда технологических операций некоторые узлы оборудования и участки трубопроводов могут содержать воду, наличие которой крайне нежелательно. Для удаления воды эффективно применяется сухой азот, в котором процесс испарения происходит очень интенсивно.

### ■ Азотное пожаротушение

Азот позволяет эффективно предотвращать возникновение пожаро- и взрывоопасных ситуаций на нефтегазодобывающих предприятиях, а также при добыче угля на шахтах.

### ■ Бурение скважин

Азот под высоким давлением используется при операциях колту-



бинга – бурения скважин гибкой трубой. Эта технология позволяет в несколько раз увеличить скорость бурения скважин, уменьшить повреждение коллектора и исключить возможность взрывов и возгораний.

### ■ Ремонт скважин

При работах по ремонту скважин азот используется для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности и применяется обычно в виде пенных растворов. Использование азота позволяет гарантировать безопасность при выполнении работ, а также сократить время ремонта скважины и количество требуемых технологических операций.

### ■ Стимуляция притока скважин, цементирование скважин

Азот активно применяется при операциях, связанных со стимуляцией притока скважины. При пен-

ной, кислотной обработках пласта и газлифте важны инертные свойства азота, при этих операциях используется его энергия в сжатом состоянии. В процессе цементирования скважин азот используется для образования цементных растворов малой плотности.

### ■ Продувка оборудования УКПГ, КС, ДКС

Азот используется для продувки различного технологического оборудования на установках подготовки нефти и газа (УКПГ), компрессорных станциях (КС), дожимных компрессорных станциях (ДКС) и т.д.

### ■ Заполнение азотом технологических объемов

Азотные станции находят применение при заполнении резервуаров газообразным азотом как под низким, так и под высоким давлением.

# МОБИЛЬНЫЕ АЗОТНЫЕ СТАНЦИИ



Мобильные азотные станции «Грасис» предназначены для получения до 3000  $\text{nm}^3/\text{ч}$  азота при чистоте до 99.9%. Азотные системы включают в себя компрессор с дизельным или электрическим приводом, блок подготовки воздуха, газоразделительный блок и систему управления. Использование в составе азотных станций компрессорного оборудования, КИП и А ведущих производителей Европы и США, современной высокоинтеллектуальной системы управления, мембранного газоразделительного блока «Грасис» совершенного конструктивного исполнения обеспечивает исключительную надежность азотной станции, гарантированное получение заданных технических характеристик и удобство обслуживания.



## Преимущества азотных станций «Грасис»:

- Полная автономность в случае дизельного исполнения
- Исключительная надежность и высокое качество сборки, благодаря обширному опыту производства
- Совершенная конструкция мембранных модулей
- Современная интеллектуальная система управления GRASYS Intelligent Control-7
- Использование высокоэффективных мембран последнего поколения
- Использование комплектующих ведущих мировых производителей
- Минимальное время на приведение в рабочее положение и запуск периодически используемых станций (быстрый запуск станции после плановой остановки при отключенном отоплении обеспечивается за счет ускоренного прогрева оборудования)
- Стандартный контейнер в полной заводской готовности
- Обеспечение комфортных условий работы персонала во время регламентных работ, удобное обслуживание в любое время года и при любых погодных условиях, наличие мест хранения для инструментов, ЗИП, ПГС (запасные части и принадлежности, поверочная газовая смесь) и т.д.
- Пыле- и влагозащищенность оборудования, исключение образования конденсата
- Пожарная безопасность, защита от вандажных действий
- Возможность транспортировки всеми наземными и водными видами транспорта
- Длительная бесперебойная эксплуатация
- Энергоэффективность
- Малый вес и габариты
- Низкая стоимость получаемого азота
- Низкие эксплуатационные затраты
- Большой ресурс работы станций

Производимые НПК «Грасис» азотные станции – настоящий технологический прорыв в области производства высокопроизводительных, простых в управлении и исключительно надежных мобильных систем получения азота из воздуха.

Основное технологическое и вспомогательное оборудование азотных станций смонтировано внутри блок-боксов, которые разработаны для эксплуатации в различных климатических зонах согласно требованиям ГОСТ 15150-69 и оснащены автоматическими системами приточно-вытяжной вентиляции, обогрева, пожаротушения, охранной и пожарной сигнализации, наружного, внутреннего и аварийного освещения. Станции могут быть выполнены в стационарном исполнении, на прицепе или шасси автомобиля.



# МОБИЛЬНЫЕ АЗОТНЫЕ СТАНЦИИ

Азотные мобильные станции «Грасис» в блок-контейнерном исполнении специально адаптированы для использования в суровых условиях Сибири и Крайнего Севера.

Инженерные системы азотных станций НПК «Грасис» соответствуют требованиям, предъявляемым к автономно работающим объектам (без обслуживающего персонала).



ОАО «Лукойл» и многих других российских и зарубежных компаний.

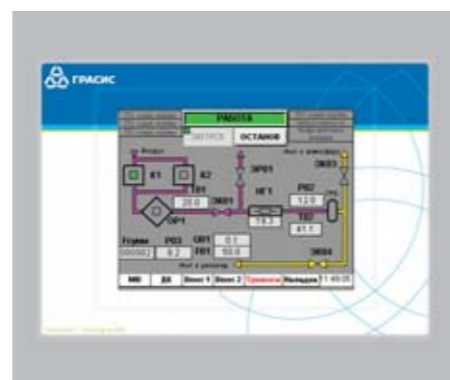
Современная высокоинтеллектуальная система управления GRASYS Intelligent Control-7 гарантирует максимально возможный легкий и удобный контроль над работой азотных систем «Грасис». Панель управления имеет активный ЖК-дисплей и «горячие» кнопки для быстрого доступа к наиболее важным функциям.

### Система управления GRASYS Intelligent Control 7 обеспечивает:

- Полный контроль работы всех систем и исключение влияния человеческого фактора
- Возможность ручного, автоматического и удалённого управления
- Возможность интеграции системы управления Grasy Intelligent Control-7 в общезаводскую систему управления
- Аварийные блокировки в случае выхода основных технологических параметров за допустимые преде-

лы и возможных заведомо ошибочных действий оператора

- Переход в режим ожидания при отсутствии потребления азота
- Широкий набор дополнительных опций, включая удаленный мониторинг, запись и периодическую передачу в сервисный центр «Грасис» реестра об отклонениях технологического процесса от нормы и обеспечение специалистами компании удаленную диагностику
- Архивирование основных технических параметров установки



### Параметры азота на выходе из установки

Чистота, %	до 99,9
Производительность, м <sup>3</sup> /ч*	до 3000
Давление, ати	до 350
Точка росы, °С	до -60
Температура окружающей среды во время работы, °С	-60 - +50
Время выхода на рабочий режим, мин	до 10

\*производительность приведена к нормальным условиям (t=20 °С, P=1 атм.)

## 10 Интеллектуальная система управления Grasy Intelligent Control-7

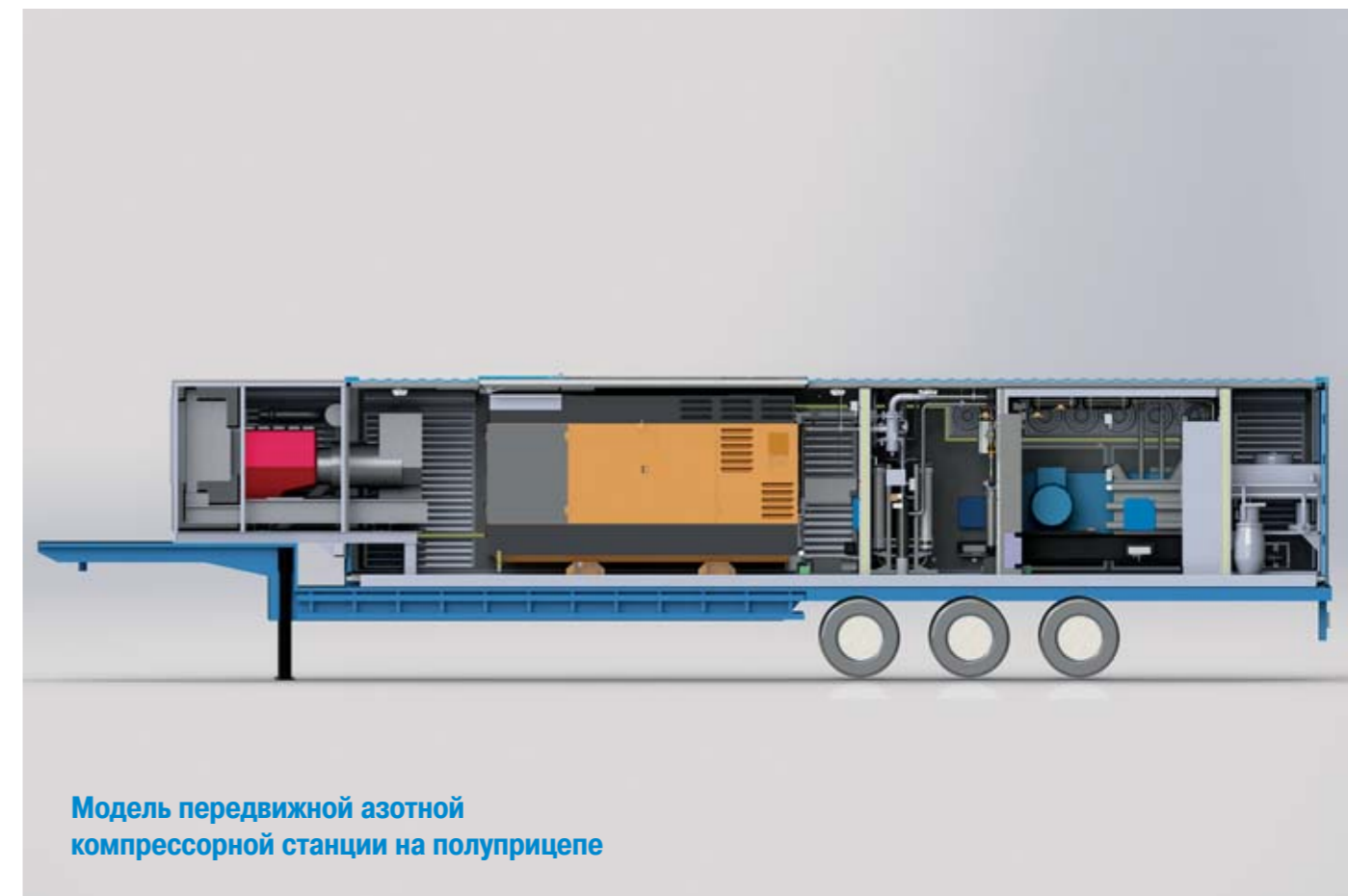
Программное обеспечение системы GRASYS Intelligent Control-7 построено по блочно-модульному принципу с использованием библиотек отлаженных и отработанных модулей и современных мировых концепций создания прикладных программ.

Перед эксплуатацией система управления НПК «Грасис» проходит заводские приемо-сдаточные испытания с загрузкой программы и 100% контролем функционирования.

Система GRASYS Intelligent Control-7 успешно применяется при эксплуатации азотных установок и станций «Грасис», поставленных на крупнейшие месторождения и стратегические проекты нефтегазовой отрасли.

Среди них азотные установки и станции для Ванкорского, Корчагинского, Фаинского, Тарасовского, Усть-Тегусского месторождения, для газопровода «Северный поток», произведенные по заказу ОАО «Газпром», ОАО «Роснефть»,

# ПЕРЕДВИЖНЫЕ АЗОТНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ



**Модель передвижной азотной компрессорной станции на полуприцепе**

## Преимущества передвижных азотных компрессорных станций «Грасис»:

- Совершенная конструкция мембранных модулей
- Современная интеллектуальная система управления GRASYS Intelligent Control-7
- Надежные компрессора ведущих мировых производителей
- Мобильность, высокая проходимость
- Полная автономность работы
- Быстрота запуска и остановки
- Эксплуатация в широком температурном диапазоне
- Отсутствие специальных требований к качеству воздуха
- Размещение всего оборудования на единой платформе
- Простота в управлении и обслуживании
- Низкие эксплуатационные расходы
- Возможность подачи азота как с низким, так и с высоким давлением
- Возможность комплектации только с одним давлением подачи азота: низким или высоким

В процессе разработки азотных систем НПК «Грасис» учла многие пожелания эксплуатирующих подразделений нефтегазовых компаний. Результатом этого стало производство азотных компрессорных станций нового поколения, которые принципиально отличаются от существующих в России и СНГ аналогов. Станции компании «Грасис» позволяют всего за несколько минут начать выработку азота из атмосферного воздуха, а их мобильность делает их незаменимыми в удаленных и суровых климатических регионах.

Азотные компрессорные станции нового поколения компании «Грасис» рассчитаны на производство азота с любым из требуемых заказчиком давлений: низким или высоким. Также возможна такая комплектация станций, которая позволяет получать азот и низкого и высокого давления, а также регулировать его параметры в зависимости от технологических требований.

Выпускаемые передвижные азотные компрессорные станции рекомендованы Ростехнадзором РФ к применению при бурении, освоении, ремонте и эксплуатации газовых и нефтяных скважин, вскрытии продуктивных пластов, ремонте и испытаниях трубопроводов, резервуаров в нефтяной и газовой промышленности (ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности).



Разработку и производство всех основных технологических блоков станции, ее сборку, испытания осуществляет полностью компания «Грасис», что позволяет гарантировать безупречное качество оборудования.



# ПЕРЕДВИЖНЫЕ АЗОТНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ

Азотные компрессорные станции «Грасис» выпускаются в контейнерном исполнении, на базе прицепа, а также в самоходном варианте на базе шасси КАМАЗ и УРАЛ.



Конструктивно азотная компрессорная станция представляет собой автономную установку, состоящую из газоразделительного блока, блока подготовки воздуха, блока управления, воздушного и дожимного компрессоров, смонтированных на шасси или носимой раме.

Все оборудование станции монтируется в металлическом кожухе или стандартном контейнере.

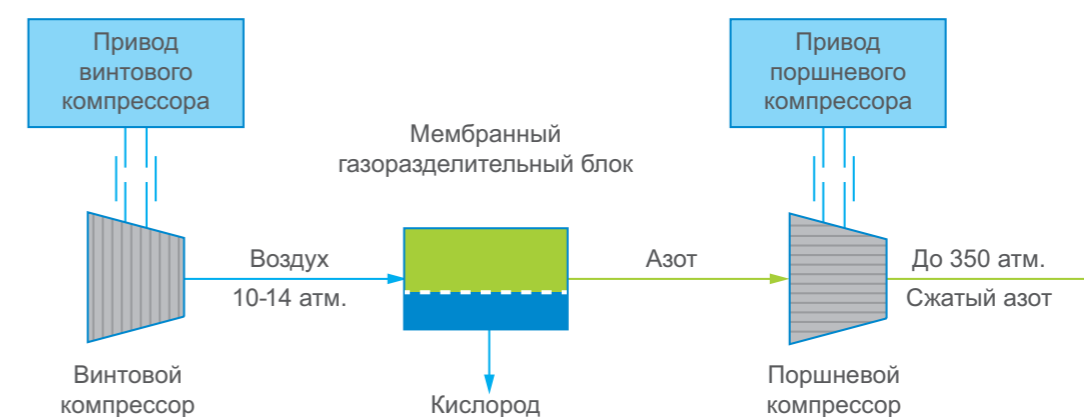


Управление станцией максимально упрощено и автоматизировано. Запуск и остановка всей системы осуществляется всего несколькими кнопками, что обеспечивает возможность работы с азотной станцией персонала без специальной подготовки.

В случае монтажа станции на автомобильное шасси управление и контроль работы станции осуществляются непосредственно из кабины водителя, что очень удобно и особенно важно в районах с неблагоприятным климатом.



## Принципиальная схема работы азотной компрессорной станции



### Параметры азота на выходе из установки

Чистота, %	до 99
Производительность, м³/ч*	до 2000
Давление, ати	до 350
Точка росы, °С	до -60
Температура окружающей среды во время работы, °С	-60 - +50
Время выхода на рабочий режим, мин	до 30

\*производительность приведена к нормальным условиям (t=20 °С, P=1 атм.)







**ГРАСИС**

115088, Россия, г. Москва  
2-ой Южнопортовый проезд, д. 16, стр. 1  
Тел./факс +7 (495) 777-77-34  
E-mail: [info@grasys.ru](mailto:info@grasys.ru)  
[www.grasys.ru](http://www.grasys.ru)

