Транспортировка газа

Газ должен быть доставлен потребителям самым оптимальным и экономически эффективным путем с соблюдением все возрастающих требований по повышению надежности и безопасности поставок. Он транспортируется по магистральным газопроводам под высоким давлением (от 50 до 75 кг/см2). Для этого используются различные механизмы – вентиляторы, нагнетатели, компрессоры.

*Вентиляторы* – это механизмы, которые создают небольшую степень повышения давления, до π≤1,1. Этот тип механизмов используется также для кондиционирования воздуха, вентиляции.

*Нагнетатели* – это устройства, которые создают степень давления от 1,1 до 1,8 π. Они являются основным энергетическим элементом компрессорных станций магистральных газопроводов.

*Компрессоры* создают самую высокую степень давления (от 1,8 до 1000 π). Существуют различные типы компрессоров.

Компрессоры

*Компрессоры для газонаполнительных станций*

Предназначены для сжатия природного газа до давления 250 МПа и входят в состав газонаполнительных станций для заправки автомобильного транспорта сжатым природным газом.  
Конструктивное исполнение компрессоров - поршневые, горизонтальные, многоступенчатые на оппозитных базах 2М2,5 и 4М2,5 с приводом от синхронного электродвигателя.  
Компрессоры оснащены автоматикой, обеспечивающей контроль, защиту и отключение при аварийном режиме их работы по важнейшим параметрам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка компрессора** | **Сжимаемая среда** | **Производитель- ность** | | **Давление абс., МПа** | | **Потребля- емая мощность кВт** | **Габаритные размеры, м** | **Масса без эл. Двига- теля, т** |
| м3/мин | нм3/мин | всасы- вания | Нагне- тания |
| 4ГМ2,5-1,2/10-250 | Природный газ | 1,34 | 12 | 0,6-1,2 | 24,7 | 120 | 3,0 х 2,72 х 1,55 | 4,4 |
| 4ГМ2,5-1,8/5-250 | Природный газ | 1,8 | 8,1 | 0,4-0,6 | 24,7 | 110 | 3,0 х 2,72 х 1,55 | 4,4 |
| 4ГМ2,5У-2/3-250 | Природный газ | 2,0 | 5,4 | 0,25-0,4 | 24,7 | 75 | 2,53 х 2,72 х 1,55 | 3,87 |
| 2ГМ2,5-0,15/75-250 | Природный газ | 0,15 | 11 | 5,55-7,4 | 24,7 | 45 | 2,06 х 2,43 х 1,55 | 2,7 |

*Компрессоры для сжатия природного и  
попутного нефтяного газа.*

Компрессоры этого подраздела имеют различное назначение.  
Компрессор 6ГМ25-210/4-60М предназначен для сжатия и транспортировки природного и попутного нефтяного газа в магистральные газопроводы.  
Компрессор 6ГМ25-180/3-75 предназначен для закачки природного и попутного нефтяного газа в нефтяной пласт для повышения производительности нефтяных скважин.  
Самый тяжелый компрессор 6ГМ40-16/100-420 предназначен для закачки природного газа давлением до 420 атмосфер в газоносный пласт для получения газового конденсата методом сайклинг-процесса.  
Компрессор 4ГМ16-14/15-104М1 предназначен для сжатия этана или этилена для транспортировки его на дальние расстояния при сверхкритических параметрах.  
Конструктивное исполнение компрессоров - поршневые, крейцкопфные, на горизонтальных оппозитных базах, с приводом от синхронного электродвигателя. Компрессоры выполнены в бесподвальном исполнении.  
Автоматизированная система контроля, управления и защиты (АСКУЗ), обеспечивает дистанционный программный пуск и останов компрессора, защиту при возникновении аварийных режимов, измерение основных параметров, а также сигнализацию о состоянии отдельных узлов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка компрессора** | **Сжимаемая среда** | **Производитель ность** | | **Давление абс., МПа** | | **Потребля- емая мощность кВт** | **Габаритные размеры, м** | **Масса без эл. двига- теля, т** |
| м3/мин | нм3/мин | всасы вания | Нагне- тания |
| 6ГМ25-210/4-60М | Природный, попутный нефтяной газ | 209,4 | 470 | 0,24 | 5,9 | 3850 | 17,1 х 12,7 х 5,7 | 119 |
| 6ГМ25-180/3-75 | Природный, попутный нефтяной газ | 180 | 400 | 0,24 | 7,35 | 3850 | 17,1 х 12,7 х 5,7 | 119 |
| 6ГМ40-16/100-420 | Природный газ | 16,3 | 1470 | 9,9 | 41,3 | 6080 | 23,3 х 18 х 6 | 180,5 |
| 4ГМ16-14/15-104М1 | Этан, этилен | 15,2- 16,1 | 274- 348 | 2,04- 2,37 | 9,85 | 962 | 13 х 9,77 х 5,17 | 56,4 |

Газоперекачивающие агрегаты

Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) предназначены для использования на линейных компрессорных станциях магистральных газопроводов, дожимных компрессорных станциях и станциях подземных хранилищ газа, а также для обратной закачки газа в пласт при разработке газоконденсатных месторождений.  
Cистема автоматического управления некоторыми газоперекачивающими агрегатами (САУ-А), выполненная с использованием достижений микропроцессорной техники, обеспечивает работу агрегатов в автоматическом режиме, что позволяет отказаться от постоянного присутствия обслуживающего персонала около агрегата.  
Работа обслуживающего персонала в процессе эксплуатации агрегатов заключается в проведении регламентных работ по его обслуживанию, периодическому контролю параметров и состояния.  
Конструкция агрегатов позволяет осуществлять осмотр, а также замену некоторых элементов без его остановки. САУ-А обеспечивает следующие функции:

- программно-автоматический пуск, нормальный и аварийный останов агрегата;

- автоматическое антипомпажное регулирование компрессора и двигателя;

- автоматическое поддержание заданной частоты вращения двигателя, температуры смазки масла, контроль технологических параметров;

- предупредительную сигнализацию при допустимом отклонении и аварийный останов при недопустимом отклонении технологических параметров;

- выдачу в систему управления компрессорной станции информации о режиме работы агрегата;

- самодиагностирование системы;

- управление системами пожаротушения и антиобледенения.

При разработке агрегатов используются современные системы обработки данных и автоматизированного проектирования.  
Высокое качество изготовления газоперекачивающих агрегатов обеспечивается применением прогрессивных технологических процессов.  
В процессе производства агрегаты подвергаются комплексным испытаниям, что позволяет обеспечить эксплуатационные характеристики агрегатов, а также надежность и безопасность их работы.

**Газотурбинные установки**

Все большее распространение в современном транспорте получают газотурбинные двигатели. Газотурбинная установка состоит из воздушного компрессора, камер сгорания и газовой турбины. Компрессор состоит из ротора, укрепленного на одной оси с турбиной, и неподвижного направляющего аппарата.

При работе турбины ротор компрессора вращается. Лопатки ротора имеют такую форму, что при их вращении давление перед компрессором понижается, а за компрессором повышается. Воздух засасывается в компрессор, несколько ступеней лопаток компрессора повышают давление воздуха в 5-7 раз . Процесс сжатия протекает адиабатно, поэтому температура воздуха повышается до температуры 200‘с и более.

Сжатый воздух поступает в камеру сгорания. Одновременно через форсунку в нее впрыскивается под большим давлением жидкое топливо - керосин, мазут. При горении топлива воздух, служащий рабочим телом, получает некоторое количество тепла и нагревается до температуры 1500 - 2200 ‘с. N Нагревание воздуха происходит при постоянном давлении, поэтому воздух расширяется и скорость его движения увеличивается.

Движущийся с огромной скоростью воздух и продукты горения направляются в турбину. Переходя от ступени к ступени, они отдают свою кинетическую энергию лопаткам турбины. Часть полученной турбиной энергии расходуется на вращение компрессора, а остальная часть используется для вращения винта самолета, винта морского корабля или колес автомобиля.

Вместо вращения винта самолета, теплохода или ротора электрогенератора газовая турбина может быть использована как реактивный двигатель.

Воздух и продукты горения выбрасываются из газовой турбины с большой скоростью. Реактивная сила тяжести, возникшая при этом, может быть использована для движения самолета, теплохода или железнодорожного транспорта.

Турбореактивными двигателями оборудованы известные всему миру самолеты ИЛ - 62, ТУ - 154.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Мощность, кВт (ISO 2314) | КПД, % | Расход воздуха,  кг/с | Температура газа на выходе, 0С | Частота оборотов выходного вала, мин-1 |
| ГТД2500 | 2850 | 28.5 | 14.9 | 435 | 1000/1500/1800/3000 |
| **ГТД3200** | 3400 | 31.5 | 14.9 | 460 | 1000/1500/1800/3000 |
| **ГТД3000** | 3360 | 31.0 | 16.6 | 420 | 9700 |
| **ГТД6000** | 6700 | 32.0 | 30.0 | 420 | 3000/7000/8200/9300 |
| **ГТД10000** | 10700 | 36.0 | 37.2 | 460 | 4800/6500 |
| **ГТД15000** | 17500 | 35.0 | 71.3 | 433 | 3000/3600/5300 |
| **ГТД25000** | 27500 | 36.0 | 87.0 | 475 | 3000-3600 |

|  |  |
| --- | --- |
| ГТ-2500 | ГТ-25000 |