

1.4.6 Другие области применения

Применение турбомашин не исчерпывается упомянутыми областями. Ниже приводятся примеры применения турбомашин в других отраслях промышленности.

В **химической промышленности** применяются центробежные компрессоры для следующих целей [3, 7, 12]:

- производство аммиака (для сжатия азотоводородной смеси и подачи ее в колонны синтеза аммиака, для сжатия природного газа и азота);
- производства метанола (для сжатия синтез-газа, состоящего из водорода, окиси углерода и углекислого газа);
- производства кислорода (для сжатия воздуха и подачи его в блоки разделения, для сжатия кислорода и транспортирования его по трубопроводам);
- производства хлора (для сжатия осушенного хлора, для работы в составе холодильной машины термостатирования технологического процесса);
- производства полиэтилена (для сжатия газообразного этилена до высокого давления и подачи его в реактор для полимеризации);
- производства ацетилена из природного газа (для сжатия газов пиролиза метана и подачи их в колонны выделения ацетилена, для сжатия ацетилена);
- производства азотной и серной кислот (для сжатия нитрозных газов и подачи их в окислитель и абсорбционную колонну; для сжатия сернистого газа).

В **нефтехимической промышленности** применяют центробежные компрессоры в следующих установках [3, 7, 12]:

- каталитического крекинга и риформинга (для сжатия и циркуляции водородсодержащего газа в процессах гидроочистки);
- депарафинизации масел (для охлаждения масляных фракций с целью кристаллизации парафинов);
- производства этилена (для сжатия газа пиролиза этана и подачи его в реактор, работы в составе холодильных машин в двухкаскадном холодильном цикле для сжатия пропилена и этилена);
- производства синтетического каучука (для сжатия контактного газа дегидрирования изопентана и изоамиленов);
- при добыче нефти газлифтным способом. В этом случае в компрессорах сжимается попутный нефтяной газ и закачивается в скважины.

В **газовой промышленности** компрессоры обеспечивают транспортирование природного газа от мест добычи до потребителей по магистральным газопроводам, компенсируя

потери давления на участках газопровода [7, 12] (рисунок 1.4.33 и 1.4.34). Линейные центробежные нагнетатели мощностью 6,3, 10, 16 и 25 МВт транспортируют газ по трубопроводам при давлении 56 и 76 бар и более при отношении давлений 1,35 ... 1,5 (рисунок 1.4.34). Они располагаются на компрессорных станциях вдоль трубопроводов на расстоянии 100 ... 120 км друг от друга [12] (рисунок 1.4.30). В ОАО "Газпром" работает около 4000 газоперекачивающих агрегатов.



Рисунок 1.4.33 – Схема магистральных газопроводов России

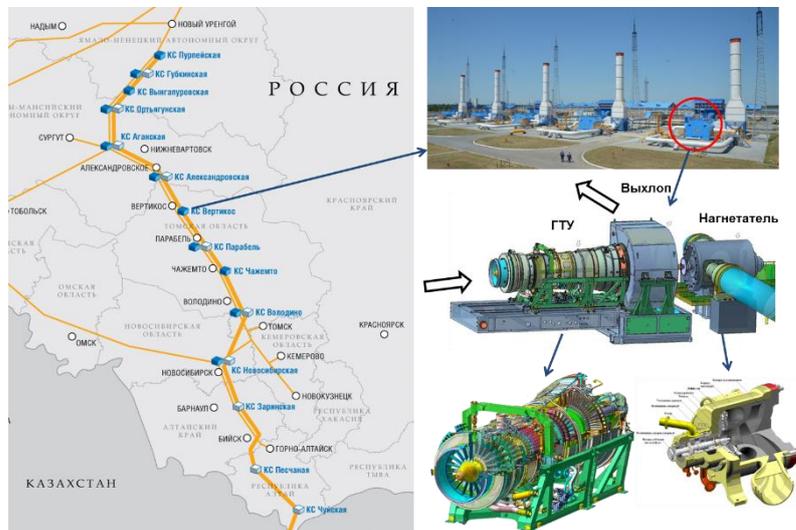


Рисунок 1.4.34 – Устройство газоперекачивающей станции

Центробежные компрессоры используются также для наполнения подземных газовых хранилищ с давлением до 150 атм. [12].

В **металлургии** при выплавке чугуна в доменных печах компрессорами подается воздух (или воздух, обогащенный кислородом) в печь, где протекают окислительно-восстановительные процессы, обеспечивающие превращение железной руды в чугун. В производстве стали кислородно-конвертерным способом центробежными компрессорами

продувается чистый кислород через расплавленный чугун [3,12].

При производстве сталей в мартеновских печах центробежными нагнетателями отсасываются продукты сгорания.

Пневматические системы. Современные предприятия металлообработки до 40% потребляемой мощности используют в виде энергии сжатого воздуха. Разветвленная система трубопроводов подводит сжатый воздух к рабочим местам, где он используется в различных пневматических двигателях, штампах, прессах, приспособлениях ручных инструментов (рисунок 1.4.35). Обслуживают пневматические системы центробежные компрессоры со степенью повышения давления до 12. Пневматическую систему предприятия обычно обслуживают несколько параллельно работающих и резервных центробежных компрессоров [12].

Холодильная техника. Получение умеренного холода в системах кондиционирования, замораживание продуктов и т.п. основано на парокомпрессионном цикле. Специальные газы – хладагенты сжимаются в центробежном компрессоре, охлаждаются и дросселируются (расширяются в турбинах) со снижением температуры, приводящим к их ожидению. Пример конструкции холодильного агрегата показан на рисунке 1.4.36. Жидкий хладагент соответствующей температуры создает нужную температуру охлаждаемых объектов, двигаясь в теплообменнике – испарителе [12].



Рисунок 1.4.35 – Пневматический инструмент



Рисунок 1.4.36 - Турбохолодильник