



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Выбор вариантов привода центробежных компрессоров крупнотоннажных заводов СПГ

Докладчик: Рыжкова Анна Александровна, группа W4106
13ryzhkova05@mail.ru

Актуальность

Создание крупных заводов – производителей СПГ является одним из главных направлений при внедрении СПГ в экономику Российской Федерации.

Компрессоры являются неотъемлемой частью процесса сжижения на установках любой производительности, поэтому правильный выбор оборудования позволит повысить энергоэффективность производства и снизить себестоимость сжиженного природного газа, что, в свою очередь, будет способствовать поднятию жизненного уровня населения и улучшению экологии.



Цель и задачи

Цель – произвести обоснование оптимального выбора привода для центробежных компрессоров крупнотоннажных заводов СПГ

Задачи:

1. Выполнить анализ существующих компрессоров и их приводов на крупнотоннажных заводах СПГ;
2. Произвести сравнительную характеристику компрессоров и их приводов;
3. Выполнить необходимые расчеты.



Причины необходимости освоения технологии СПГ

- освоение Штокмановского и Ямальского месторождений проходит в трудных географических условиях, прокладка трубопроводов осуществляется по местности со сложным рельефом, что резко увеличивает капиталовложения;
- на европейском рынке существуют трудности в распределении дополнительных объемов полученного газа из-за недостаточной пропускной способности транзитных трубопроводов; транзит газа осуществляется через территории других стран, что влечет за собой большие расходы денежных средств;
- целесообразна продажа газа за океан, в США, которая может быть обеспечена только путем его перевозки;
- созрела необходимость применения нового более дешевого и экологически более чистого моторного топлива для транспортных средств и решения народнохозяйственных задач с существенно большими перспективами, чем на нефтяном топливе

Преимущества крупнотоннажных заводов

- транспортировка без транзитных стран;
- выход на новые рынки, то есть экспорт в страны с неразвитой газотранспортной системой;
- возможность выхода на либеральный рынок газа, что позволит заключать краткосрочные сделки и тем самым увеличить разовые поставки.

Лидеры среди проектов крупнотоннажного производства СПГ в России

Проект	Производительность, млн	Количество линий сжижения	Заявленный срок запуска
	т/год		
Сахалин-2	9,6	2	В работе с 2015 г.
Ямал СПГ	16,5	3	В работе с 2017 г.
Балтийский СПГ	10,0	2	2021 г
Сахалин-2, 3-я очередь	5,4	1	2021
Арктик СПГ	5,5+5,5+5,5	3	2020-2025 гг
Дальневосточный СПГ	10,0	1	2023
Печора СПГ	4,0	1	2023
СПГ-Горская	1,3	3	2019

Преимущества центробежных компрессоров

- центробежные компрессоры имеют малые габариты и массу, приходящиеся на единицу производительности;
- обеспечивают подачу сжатого газа без пульсаций;
- отсутствуют поступательно движущиеся части и, следовательно, отсутствуют инерционные усилия, передаваемые на фундамент;
- сжатие газа происходит без загрязнения его маслом, так как в зоне сжатия нет трущихся пар, к которым необходимо было бы подводить смазку;



Преимущества центробежных компрессоров

- по конструктивным особенностям экономичны при больших производительностях (более 120 м³/мин);
- более терпимы к разрушениям параметров протекания технологического процесса, попаданию жидкости и колебаниям температуры - они более надежны, чем осевые.



Российский компрессор К905-71-1С

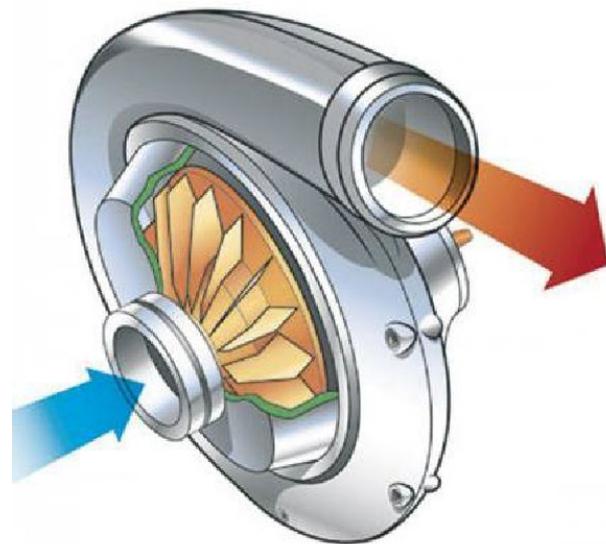
Основные преимущества :

- Снижение эксплуатационных затрат и количества дополнительного оборудования;
- Увеличение ресурса работы и повышение надежности агрегата за счет использования детали, произведенной из единой заготовки (без применения сварки и клепки);
- Рост КПД ступени на 2-4 % за счет пространственного 3D профилирования проточной части;
- Расширение диапазона производительности и напорных нагрузок.
- Использование унифицированных узлов и элементов;



Существующие типы приводов

- паровые турбины;
- газовые турбины;
- аэродеривативные (авиационные) газовые турбины;
- электрические двигатели.



Преимущества и недостатки приводов

Тип привода	Преимущества	Недостатки
Паровые турбины	<ol style="list-style-type: none">1. Хорошо зарекомендовали себя в производстве СПГ;2. Выбор турбины зависит от требуемой мощности;3. Регулируемая скорость вращения;4. Простота эксплуатации и пуска.	<ol style="list-style-type: none">1. Требуют создания на заводе крупной инфраструктуры (вода, пар и системы конденсации);2. Увеличивают общую стоимость завода.
Промышленные газовые турбины	<ol style="list-style-type: none">1. Большой опыт эксплуатации на заводах СПГ;2. Занимают меньшую площадь;3. Рентабельность.	<ol style="list-style-type: none">1. Одновальные турбины требуют стартеров большой мощности.

Преимущества и недостатки приводов

Тип привода	Преимущества	Недостатки
Авиационные газовые турбины	<ol style="list-style-type: none">1. Упрощают схему завода;2. Рентабельность;3. Эффективность использования топлива выше, чем у промышленных газовых турбин;4. Быстро удаляются или заменяются.	<ol style="list-style-type: none">1. Нет опыта эксплуатации в производстве СПГ;2. Необходимо более высокое давление топливного газа, чем у промышленных турбин.
Электрогазодвигатели	<ol style="list-style-type: none">1. Более низкие капитальные затраты;2. Пониженные эксплуатационные расходы;3. Большая гибкость в увязке с	<ol style="list-style-type: none">1. Зависимость от внешнего источника энергии;2. Проблемы с мощностью, требуемой для запуска двигателя.

Вывод

Выбор привода центробежного компрессора является одной из важнейших проблем при проектировании крупнотоннажных заводов СПГ. При рассмотрении вопроса выбора привода компрессора необходимо исходить из экономических факторов и изучить различные факторы, так для каждого случая требуется индивидуальный подход.

Спасибо за внимание!

www.ifmo.ru

ITMO *re than a*
UNIVERSITY