

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ КРУПНОТОННАЖНОГО ЗАВОДА СПГ**

**Ракшин А.Д.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Баранов А.Ю.**

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

### **Аннотация**

Рассмотрены варианты исполнения систем автономного энергоснабжения для заводов сжиженного природного газа (СПГ) с использованием различных типов приводов компрессоров. Проанализированы комплектации систем энергоснабжения на ведущихся в РФ СПГ-проектах. Предложено решение по использованию парового привода компрессоров в энергосистемах российских проектов.

### **Введение**

Выбор системы для энергоснабжения крупнотоннажного комплекса по производству СПГ является одним из наиболее важных вопросов, решаемых на этапе проектирования. От эффективности выбранной системы энергоснабжения зависит экономичность проектируемого производства в целом. С учетом эффекта масштаба, подобное решение носит принципиальное значение для снижения эксплуатационных затрат крупнотоннажного завода СПГ.

В силу географических особенностей расположения крупных месторождений природного газа в РФ, строительство крупнотоннажных производств СПГ ведется преимущественно в арктической зоне, что исключает возможность использования внешних электрических мощностей для нужд завода из-за удаленности основных систем централизованного электроснабжения. Прокладка новых линий электропередач не является рентабельным вариантом, поэтому при проектировании выбор делают в пользу создания систем локальной или автономной генерации энергии. На практике подобные системы имеют несколько вариантов исполнения, различающихся по типу применяемой для привода компрессоров силовой установки. Выбор конкретного типа установки происходит на основании ряда факторов, носящих технологический, экономический или политический характер.

### **Основная часть**

В мировой газовой индустрии на заводах СПГ для привода компрессоров используются 3 основных типа силовых установок: электродвигатели, газовые и паровые турбины. Исходя из истории развития газовой отрасли, с 80-х годов в связи развитием технологий использования промышленных газовых турбин, а именно повышением их мощности, этот вид силовых установок является наиболее часто применимым в новых СПГ-проектах. На сегодняшний день на 4 ведущихся в РФ проектах по крупнотоннажному производству СПГ строятся или уже созданы автономные системы энергоснабжения, где в качестве силовых установок используются газовые турбины иностранного производства. Ресурс данных газовых турбин оценивается примерно в 25-30 лет в зависимости от установки. На протяжении всего срока эксплуатации гарантийное обслуживание этих установок производится по контрактным обязательствам иностранными компаниями-поставщиками, что делает отечественные производства СПГ зависимыми от политической ситуации в мире. К сожалению, российская промышленность испытывает проблемы с налаживанием серийного производства отечественных моделей газотурбинных установок средней и большой мощности, требуемых для создания новых производств СПГ. Применение в качестве силовых установок электродвигателей в российских проектах является нецелесообразным из-за наличия у данных установок потребности во внешнем источнике электроэнергии, обеспечить который не

представляется возможным. Паровой привод компрессоров в системах энергоснабжения российских крупнотоннажных заводов СПГ никогда не применялся, но является возможной альтернативой иностранным газотурбинным установкам. В РФ накоплен значительный опыт по производству паротурбинных установок как для теплоэлектростанций, так и для объектов атомной отрасли, а также имеется отлаженное серийное производство моделей паровых турбин с широким диапазоном выходных мощностей. Кроме того, ресурс современных паротурбинных установок выше, чем газовых, и составляет более 40 лет.

### **Выводы**

Использование паровых турбин российского производства для автономного энергоснабжения крупнотоннажных производств СПГ в РФ является перспективным технологическим решением, которое позволит минимизировать риски простоя производства при необходимости ремонта или замены энергетического оборудования, а также создать условия для экономического роста страны за счет загрузки отечественных промышленных мощностей.

Ракшин А.Д. (автор)

Подпись

Баранов А.Ю. (научный руководитель)

Подпись