

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ТУРБИН И КОМПРЕССОРОВ С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**В. З. Семаков, генеральный директор  
ООО НПФ «Энтехмаш»**

Петербурге и успешно работает на рынке энергетического машиностроения с начала 90-х годов.

Основным направлением деятельности фирмы является инжиниринг и производство энергетического и технологического оборудования для химических, нефтехимических, металлургических и других отраслей промышленности:

- компрессоры центробежные и осевые;
- паровые турбины приводные и энергетические;
- мультипликаторы (редукторы);
- теплообменники (конденсаторы, газоохладители, маслоохладители);
- нестандартное оборудование.

Коллектив организации состоит из высококвалифицированных специалистов, имеющих большой опыт производственной, конструкторской и научной деятельности на петербургских предприятиях энергетического машиностроения.

Обследование оборудования выполняется с применением современных измерительных средств: метода магнитной памяти металла, ультразвукового контроля, контроля микроструктуры металла, вибрационного контроля, цветной и люминесцентной дефектоскопии и других методов. Расчетная оценка прочности деталей и узлов оборудования выполняется с учетом отработанного ресурса, эксплуатационной поврежденности и фактических нагрузок. В итоге определяется дополнительный срок безопасной эксплуатации оборудования.

Фирма осуществляет комплексное сервисное обслуживание энергетического оборудования (компрессоров, турбин, насосов, теплообменной аппаратуры, редукторов) как отечественного, так и импортного производства.

В качестве примеров **на рисунках 1-4** представлены некоторые виды оборудования, модернизированного НПФ «Энтехмаш».

Надежное решение фирмой задач по проектированию и модернизации центробежных компрессорных машин обеспечивается за счет использования метода подбора и банка достоверных экспериментальных данных по проточным частям различных модельных и натуральных ступеней.

При проектировании теплообменных аппаратов и мультипликаторов НПФ «Энтехмаш» опирается на собственные опытные данные, конструкторский и производственный опыт.

Деятельность НПФ «Энтехмаш» не ограничивается работами по модернизации агрегатов. Производственный потенциал фирмы постоянно пополняется собственными новыми разработками и образцами технологического оборудования. В числе последних достижений фирмы – высокоэффективные секции конденсаторов с воздушным охлаждением для вакуум-вытяжек паровых турбин (**рисунком 5**).

Другой пример – конденсаторная установка для приводной турбины центробежного компрес-



Большое количество турбокомпрессорных агрегатов, работающих в составе технологических установок в различных отраслях промышленности СНГ, были спроектированы отечественными и зарубежными фирмами 40-50 лет тому назад. Эти агрегаты, используемые в производствах этилена, пропилена, карбамида, метанола, аммиака, переработки попутного нефтяного газа, сжимающие реальные газовые смеси и воздух, во многих случаях не соответствуют современному техническому уровню, к настоящему времени имеют весьма значительную наработку, давно выработали гарантийный ресурс, но остаются в эксплуатации. Ввиду невысокого КПД на рабочих режимах и недостаточной надежности, использование таких машин сопряжено с повышенными энергетическими затратами, недостаточным выпуском конечного продукта, а подчас даже с эксплуатационным риском.

Вместе с тем, как показывает практика, техническое состояние большей части таких агрегатов и современный уровень инженерных знаний и технологий позволяют их успешно модернизировать. Основными целями такой модернизации являются снижение потребляемой мощности или повышение производительности компрессора, повышение мощности приводной паровой турбины. Параллельно решаются задачи повышения эксплуатационной надежности и экономичности в заданном диапазоне рабочих режимов за счет внедрения современных контрольно-измерительных приборов, систем автоматического контроля, управления, защиты и регулирования рабочих параметров.

В других случаях, технологические требования ограничиваются только восстановлением паспортных характеристик компрессора и турбины, повышением надежности и продлением ресурса агрегата. Данная задача решается путем качественного проведения капитального восстановительного ремонта с применением современных технологий. В любом случае модернизация или капитальный ремонт должны сопровождаться проведением технической диагностики и экспертизы промышленной безопасности оборудования.

Научно-производственной фирмой «Энтехмаш» накоплен большой опыт проведения таких работ. НПФ «Энтехмаш» находится в Санкт-



Рис. 5. Секция конденсатора для вакуум-вытяжки паровой турбины.



Рис. 6. Конденсаторная установка для приводной турбины центробежного компрессора установки каталитического риформинга.

сора P-RK-201, обслуживающего технологическую установку каталитического риформинга ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез» (**рисунком 6**).

На предприятии освоено производство оребренных трубок для теплообменного оборудования. Такие трубки используются в аппаратах воздушного охлаждения (АВО), калориферах, экономайзерах, конденсаторах.

Научный и производственный опыт НПФ «Энтехмаш» позволяет качественно решать задачи по модернизации и капитальному ремонту турбокомпрессорного оборудования с целью улучшения или восстановления характеристик энергетических машин. Полученное в результате этих работ увеличение производительности и КПД компрессоров, а также повышение мощности и КПД приводных турбин, дают значительный экономический эффект за счет прироста выпуска и снижения себестоимости выпускаемой продукции химических, металлургических и других производств при сравнительно небольших капиталовложениях и коротких сроках окупаемости инвестиций.



192102, г. Санкт-Петербург,  
наб. реки Волковки, 7  
Тел.: (812) 766 22 61

Тел./факс: (812) 766 44 71  
E-mail: etm@entekmach.com  
http://www.entekmach.com

Рис. 1. Паровая турбина P-3,5-40/15-1 в производстве азотной кислоты после модернизации НПФ «Энтехмаш».



Рис. 2. Промежуточный аппарат воздушного охлаждения (АВО) с оребренными трубками импортного центробежного компрессора, изготовленный НПФ «Энтехмаш».



Рис. 3. Реконструкция импортного многовального центробежного компрессора.



Рис. 4. Модернизация компрессора синтез-газа в производстве метанола.

