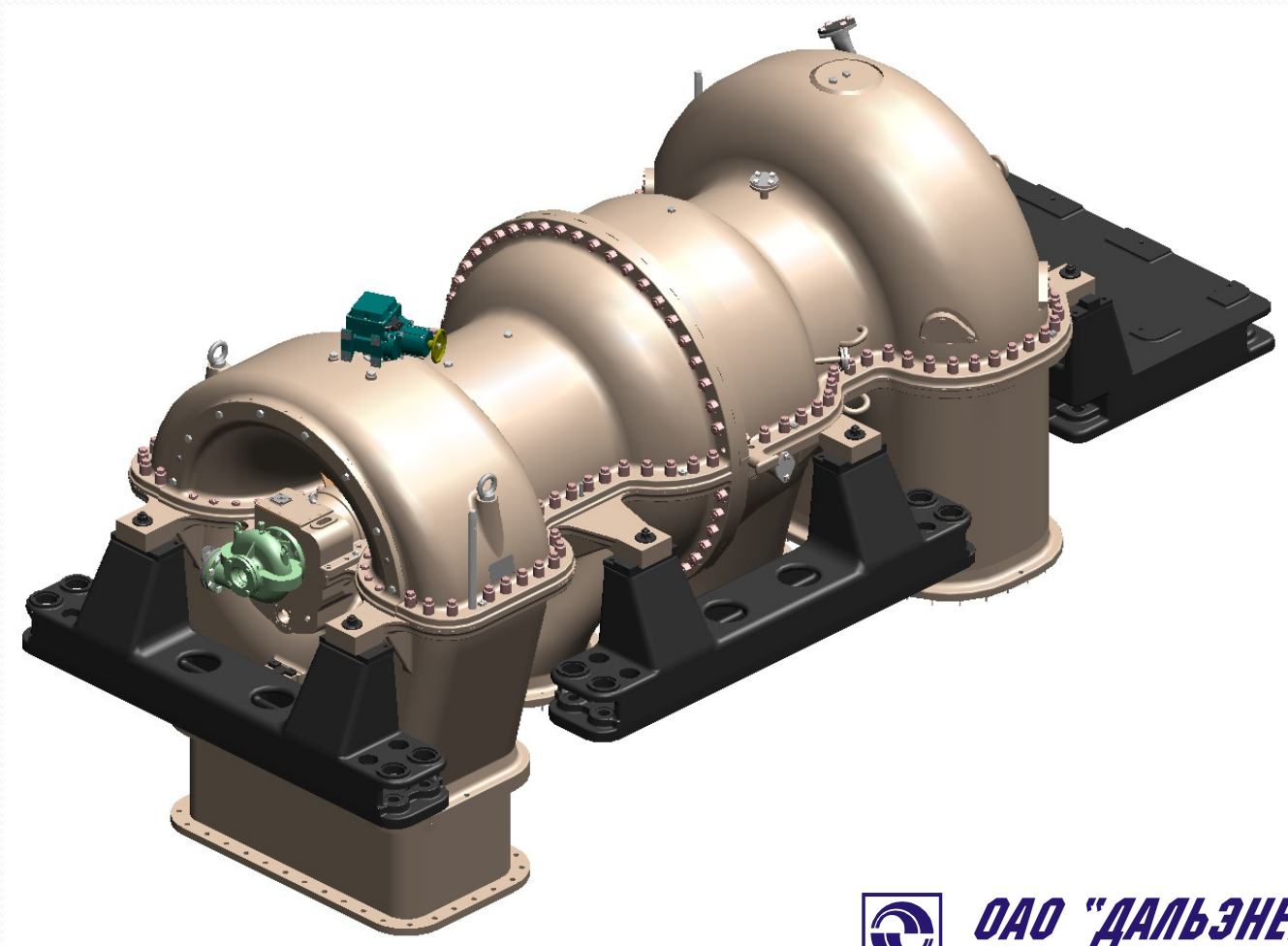


ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА ГТТ-9

(с улучшенными показателями надежности, ремонтпригодности
и технико-экономическими показателями)



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

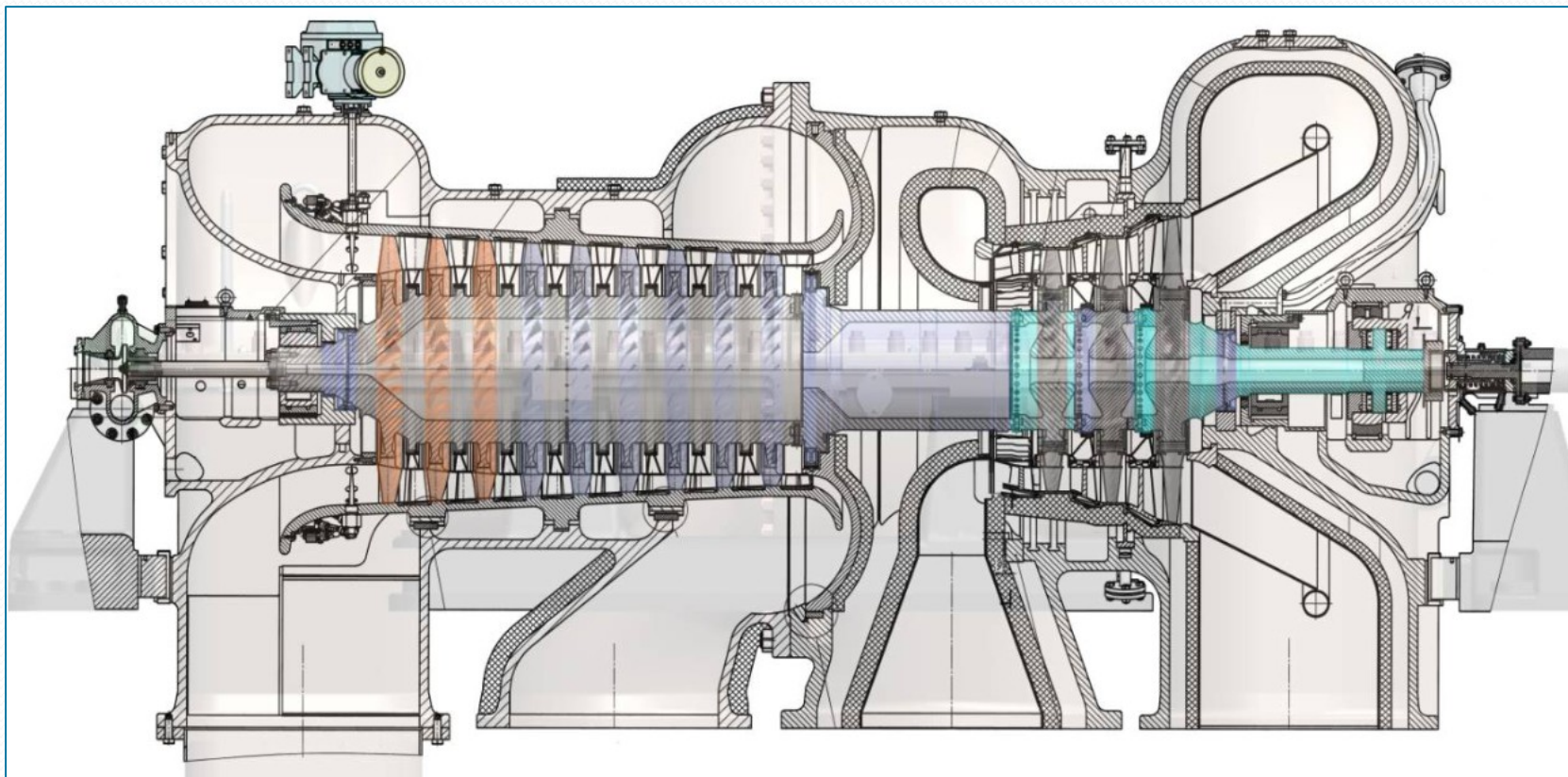
- Большое количество турбокомпрессорных агрегатов, работающих в составе технологических установок в различных отраслях промышленности СНГ, в том числе технологическая турбина ГТТ-3, были спроектированы 40–50 лет тому назад. Первые установки на азотные предприятия для производства неконцентрированной азотной кислоты в составе энерготехнологических агрегатов УКЛ-7 были поставлены еще в 1969 году. С 1977 года ОАО «Дальэнергомаш» поставляется модернизированная установка ГТТ-3М. Сама установка УКЛ-7 по интенсивности технологии, структуре, мобильности, экологичности сегодня отвечает всем современным требованиям и конкурентноспособна, но ГТТ-3М не претерпела каких либо существенных изменений и, безусловно, устарела морально и, технически. Ввиду низкого КПД и недостаточной надёжности, использование таких машин сопряжено с повышенными эксплуатационными затратами, недовыпуском конечного продукта по причине проведения длительных плановых ремонтов.
- Предлагаемые варианты модернизации в виде установок ГТТ-3К и ГТТ-3ПН несут в себе некоторое техническое совершенствование, но явно не отвечают современным подходам в проектировании, позволяющим получать требуемые параметры в значительно меньшем количестве ступеней и в более надежном конструктивном исполнении.
- Установка ГТУ-8 представляет собой попытку адаптировать судовой ГТД для других условий работы, отличающихся от расчетных. Но при этом он унаследовал недостатки транспортной газотурбинной установки: меньший по сравнению с стационарными турбинами ресурс и конструктивное исполнение, которое не позволяет проводить сервисное обслуживание и ремонт в условиях эксплуатирующего предприятия.



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

ПРЕДЛОЖЕНИЕ:

- ✓ Замена газотурбинных установок ГТТ-3М ТУ 108-632-76 выработавших свой ресурс 120 000 часов или подлежащих капитальному ремонту на новый агрегат ГТТ-9 с ресурсом до списания 150 000 часов при частоте пусков не более 320.

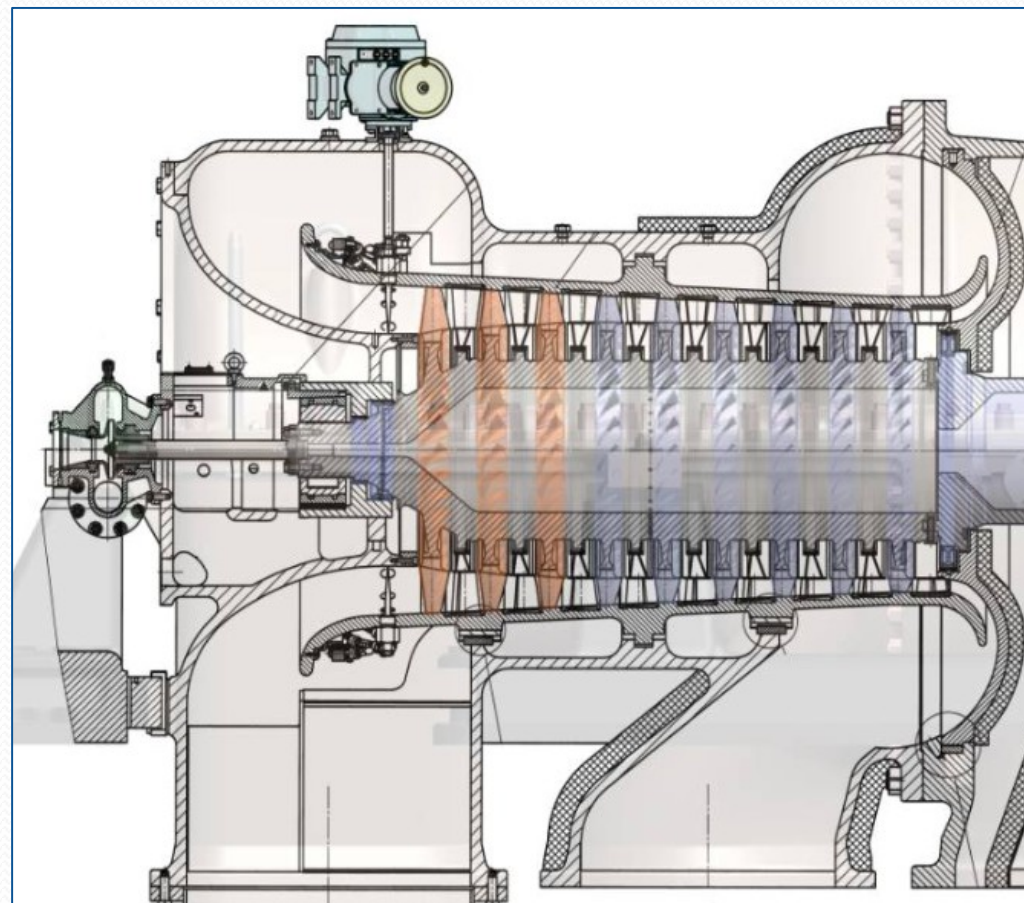


ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Компрессорная часть:

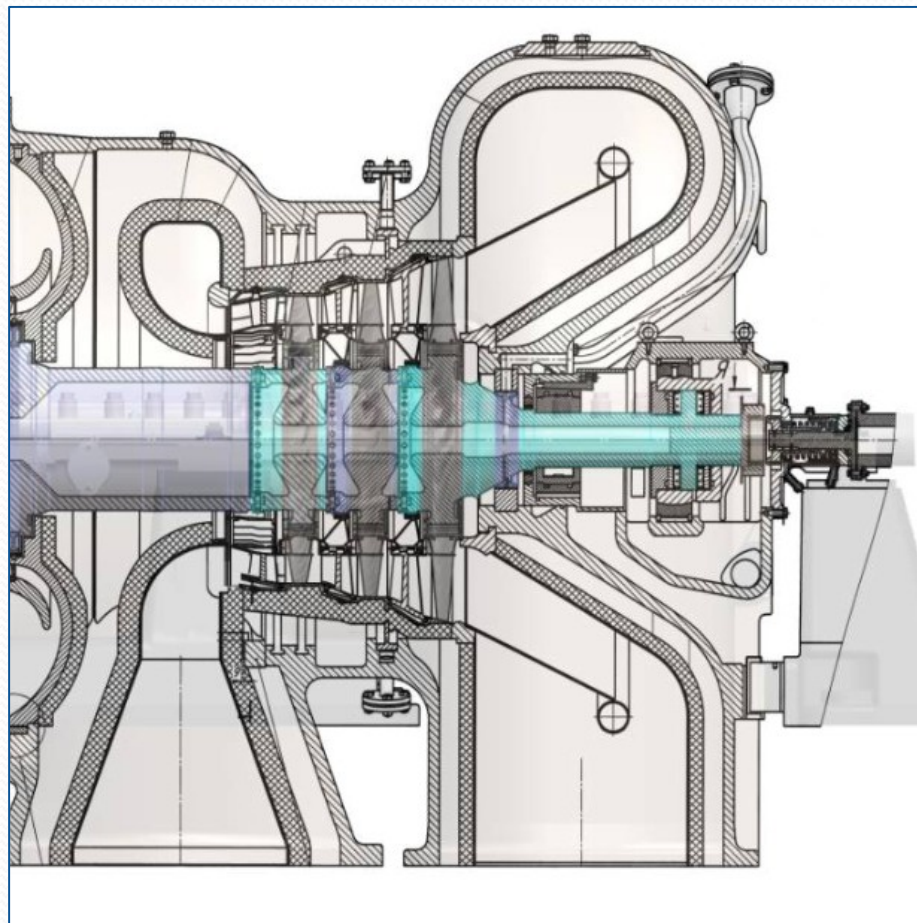
- ✓ Современное облопачивание компрессорной части турбокомпрессора для повышения КПД минимум на 5%.
- ✓ Поворотный входной направляющий аппарат позволяет изменять расход воздуха через лопатки в пределах 85-105% от номинальной производительности.
- ✓ Обеспечивается расход воздуха 34,5 кг/с при частоте вращения ротора 7500 об/мин.
- ✓ Полнонапорный компрессор обеспечивает необходимую степень сжатия в 9 ступенях вместо 17.



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

Турбинная часть:

- ✓ Современное облопачивание турбинной части турбокомпрессора для повышения КПД минимум на 5%.
- ✓ Три ступени турбины обеспечивают привод компрессора при $n=7500$ об/мин.
- ✓ Для обеспечения ресурса применено охлаждение ротора турбины и замкового соединения лопаток с ротором.
- ✓ Обеспечена максимальная температура выступов дисков не более 360°C .
- ✓ Обеспечена работоспособность турбины при температуре газа на входе до 800°C .



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

Нагнетатель 360-23-4:

Демонтируется. Вместо него устанавливается транзитный трубопровод.

Редуктор 0645.000.000СБ и электродвигатель 2ФЗ-800/6000 У4:

Демонтируются. Пусковой электродвигатель с обгонной муфтой устанавливается на заднюю опору турбокомпрессора для обеспечения его запуска и валоповорота при остановке.

Система управления и регулирования:

На модернизированной технологической ГТУ по желанию заказчика устанавливается система автоматического регулирования.

Остальные узлы и агрегаты подвергаются текущему ремонту или заменяются по результатам проведенной дефектовки.



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО АНАЛОГАМ

Наименование параметра	ГТТ-3М	ГТТ-9
Расход воздуха на входе в компрессор, т/ч	96,1	122,6
Расход воздуха на технологию, т/ч	78,8	102,6
Давление воздуха за компрессором, МПа	0,73	0,737
Температура воздуха за компрессором, °С	143	280
Адиабатический КПД компрессора, %	80,0	86,6
Количество ступеней компрессора	17	9
Мощность компрессора, МВт	8,47	8,93
Температура газа перед турбиной, °С	700	680
КПД турбины, %	85,0	90,0
Мощность турбины, МВт	8,47	9,0
Количество ступеней турбины	7	3
Частота вращения ротора, об/мин	5100	7500
Расход топливного газа, кг/ч	972	900
Назначенный ресурс, ч	120 000	150 000



ОАО "ДАЛЕЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ГТТ-9

- ✓ Обеспечена установка ГТТ-9 в действующую технологическую линию УКЛ-7 с минимальными доработками корпусных деталей и воздухопроводов;
- ✓ Возможность использования существующих корпусных деталей турбокомпрессора;
- ✓ Регулирование производительности компрессора в диапазоне расходов 80-105% от номинальной производительности;
- ✓ Применение наноструктурированного покрытия лопаточного аппарата турбины позволит увеличить ресурс более, чем в 2 раза;
- ✓ Наличие запаса по температуре перед турбиной позволит форсировать параметры и эксплуатировать установку в широком диапазоне атмосферных условий с сохранением высокой производительности и давления;
- ✓ Наличие новых подшипников скольжения с металлофторопластовой лентой позволит упростить замену и ремонт опор скольжения;
- ✓ Использование для пуска агрегата пускового электродвигателя с частотным регулированием позволит использовать его также в качестве валоповоротного устройства и упростит конструкцию турбокомпрессора.



Комплектность поставки:

- Турбокомпрессор ГТТ-9 в доработанном корпусе;
- Пусковой электродвигатель с частотным регулированием;
- Гидравлическая муфта (пусковой электродвигатель – ротор);
- Переходная рама под пусковой электродвигатель;
- Комплект монтажных частей;
- Комплект ЗИП;
- Комплект эксплуатационной документации;
- Система автоматического управления (опция);
- Система маслоснабжения, выполненная в виде отдельного маслоблока (опция);



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

- Современный мировой опыт турбостроения позволяет создавать установки с ресурсом более 100 000 часов. Ресурс работы ГТТ-9 составляет 150 000 часов (таблица) надёжно обеспечен оптимизацией конструкции, взвешенным подходом к выбору материалов основных деталей турбокомпрессора и обеспечением необходимых коэффициентов запаса.
- Увеличенный со 100 000 часов до 150 000 часов (в сравнении с ГТУ-8) ресурс работы турбокомпрессора ГТТ-9 позволит иметь больший срок эксплуатации оборудования после возврата вложений в модернизацию.

Таблица – основные ресурсные показатели турбокомпрессора ГТТ-9

Наименование параметра	Значение
Ресурс турбинных лопаток, без нанопокрытия, ч	35 000
Ресурс турбинных лопаток с нанопокрытием, ч	70 000
Средний ресурс между ремонтами, при числе пусков не более 80, ч	не менее 60 000
Назначенный ресурс работы, при числе пусков не более 320, ч	не менее 150 000
Срок службы, лет	20, не менее



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

● Техническое обслуживание и ремонт:

Принятые конструктивные и технические решения при модернизации ГТТ-ЗМ обеспечивают простоту эксплуатации и обслуживания установки. Легкая доступность к основным узлам при проведении плановых технологических обслуживания, а также при выполнении текущего и среднего ремонта установки позволяет проводить их силами эксплуатирующей организации, включая замену турбинных и компрессорных лопаток.

Исключается необходимость обслуживания и ремонта редуктора, центробежного нагнетателя, двигателя-генератора. Уменьшается количество смазочного масла на 300 л/мин. Отсутствие соединительных муфт полностью исключает влияние расцентровок составных частей агрегата на работоспособность турбокомпрессора и значительно снижает требования к точности его установки.

Проведенная модернизация позволит уменьшить трудоемкость ремонтных работ на 40-50 % и сократить сроки вывода установки из эксплуатации на время их проведения.



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

Гарантийные обязательства:

- ОАО «Дальэнергомаш» гарантирует соответствие агрегата ГТТ-9 и остального оборудования показателям, изложенным в настоящем предложении при соблюдении условий транспортировки, монтажа и эксплуатации, оговоренных в контракте и технической документации.
- Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня пуска, но не более 18 месяцев со дня получения оборудования заказчиком.
- Гарантии поставщика подтверждаются системой качества, принятого на заводе-изготовителе и заводах-субпоставщиках и соответствующих международному стандарту ISO 9001.

Сроки изготовления:

- Срок изготовления агрегата ГТТ-9 в зависимости от комплектации составляет от 12 до 15 месяцев.

Прочие обязательства:

- Помимо изготовления оборудования ОАО «Дальэнергомаш» берет на себя следующие обязательства:
- Руководство монтажом, пуско-наладкой и проведением приемно-сдаточных испытаний;
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание, включающее поставку запчастей



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

5 основных причин установки модернизированной ГТТ-9 в линию производства:

- увеличение КПД минимум на 5%
- увеличение ресурса работы более чем на 40%
- регулирование расхода воздуха
- сокращение трудоёмкости ремонтных работ на 50%
- срок службы 20 лет



ОАО "ДАЛЕ́НЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем

Отдел продаж: (4212) 381-561
os@dalenergomash.ru



ОАО "ДАЛЬЭНЕРГОМАШ"
надежность, проверенная временем