

ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ



AnsaldoEnergia
A Finmeccanica Company

Газовые турбины

Компания Ansaldo Energia занимает прочные позиции на энергетическом рынке газовых турбин, прежде всего, за счет использования передовых технологий, надежных конструктивных решений, комплексности поставок оборудования и способности удовлетворять индивидуальные пожелания заказчика.

Широкий спектр газовых турбин, выпускаемых компанией, позволяет использовать их в разнообразных модификациях энергоблоков:

- Газотурбинные установки;
- Газотурбинные установки для «Энергетического

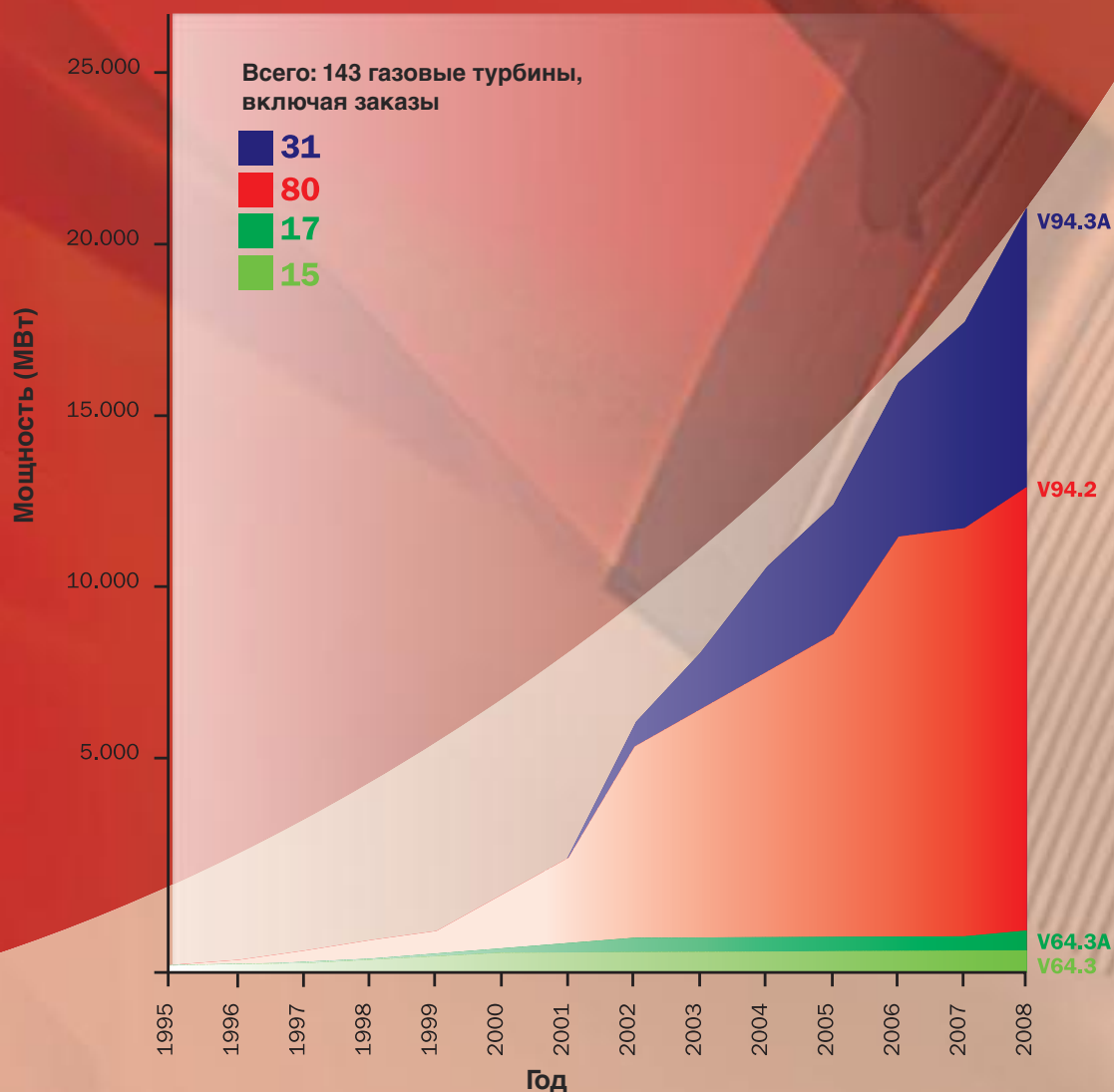
острова» и для поддержания устойчивости электросистем;

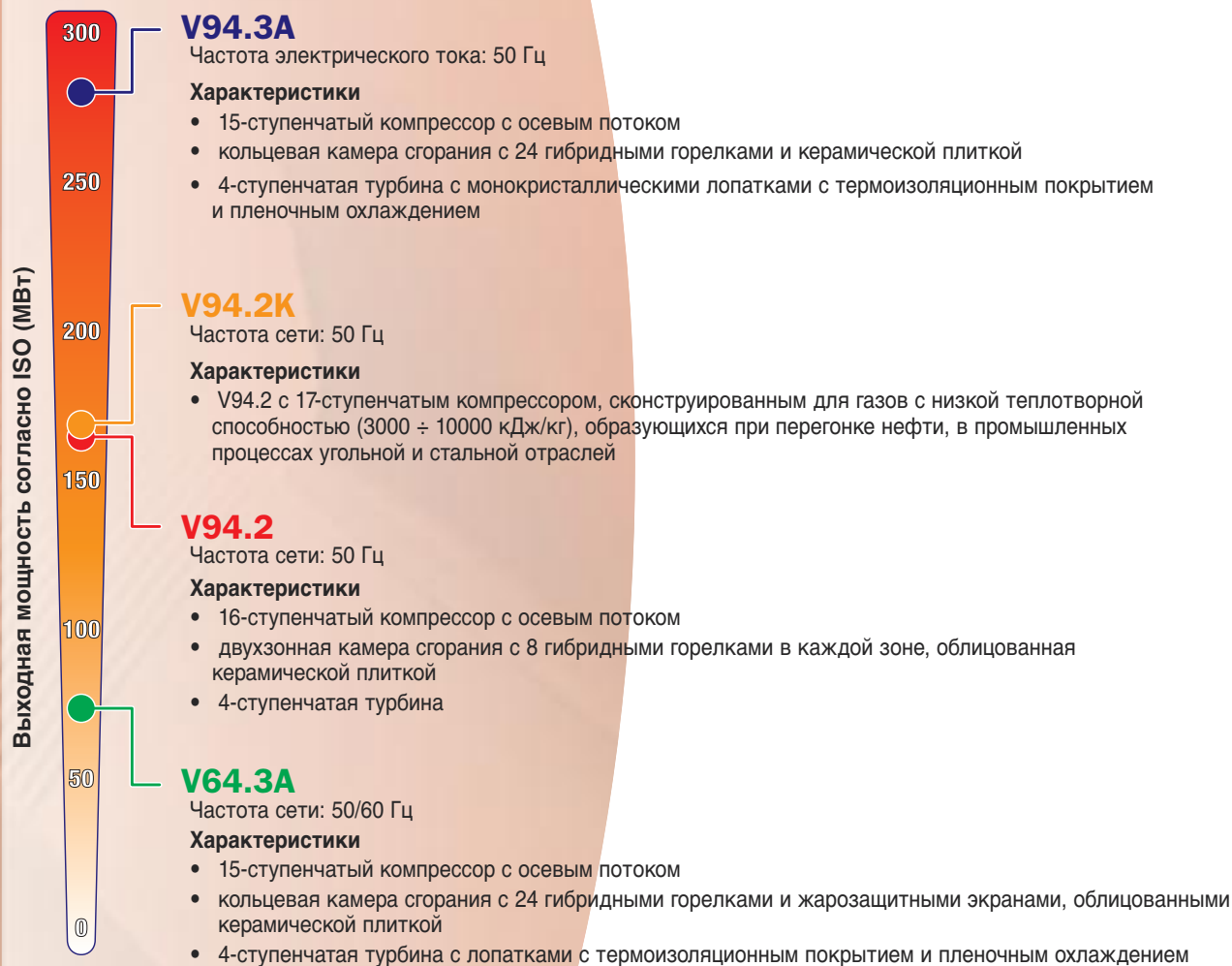
- Газотурбинные установки простого цикла (поставка «под ключ»);
- Парогазовые установки комбинированного цикла (поставка «под ключ»);

Более сотни газотурбинных установок Ansaldo Energia эксплуатируются в настоящее время в разных странах в энергоблоках различного назначения, что позволило компании получить обширный опыт и достичь высокого уровня надежности и эффективности выпускаемых газовых турбин, а также оптимизировать номенклатуру выпускаемого оборудования.



Суммарное количество эквивалентных рабочих часов: 3500000





**Термодинамические параметры
Базовый режим эксплуатации по ISO**

	V64.3A	V94.2	V94.2K	V94.3A
Температура на входе турбины согласно ISO 2314 [°C]	1190	1075	1060	1230
Степень сжатия [-]	16.1	11,8	12.0	17.7
Мощность на клеммах генератора [МВт]	66.5	166	170	285
КПД на клеммах генератора [%]	34.6	34.5	36.5	39.6
Массовый поток отработанных газов [кг/с]	193	531	540	690
Температура отработанных газов [°C]	588	544	545	572

Основные характеристики газовых турбин производства Ansaldo Energia

- Турбогенератор устанавливается со стороны входа воздуха в компрессор
- Дисковый ротор с двумя подшипниками
- Осевое течение выхлопных газов
- Смотровой люк для контроля тракта горячих газов (не нужно открывать турбину)
- Компрессор с регулируемым входным направляющим аппаратом
- Все лопасти и лопатки можно заменить, не снимая ротора

Гибкость в работе

Благодаря приобретенному опыту работы, достигнутого качества и надежности выпускаемых газовых турбин, Ansaldo Energia успешно поставляет газовые турбины во многие страны мира, которые идеально соответствуют потребностям заказчика с точки зрения использования различных видов топлива, стабильности энергосистемы, оптимизации эксплуатационных характеристик, снижения воздействия на окружающую среду и гибкости в работе.

В частности, наши газовые турбины могут работать не только на привычных видах топлива, таких как:

- природный газ
- дистиллят светлых нефтепродуктов.

Возможна поставка специальных моделей для сжигания:

- синтетического газа, газов нефтепереработки, доменных газов
- обогащенного водородного топлива (совместно с проектами по удалению CO₂)
- нефти
- мазута.

Кроме того, высокие маневренные показатели газотурбинных установок, делают эти газовые турбины незаменимыми помощниками для обеспечения устойчивости работы энергетических систем.

Экологические требования

В течение последних 15 лет все более жесткие экологические требования, налагаемые международными и местными регулирующими органами, заставляют производителей газовых турбин разрабатывать инновационные решения, связанные с минимизацией воздействия на окружающую среду.

Например, модели газовых турбин производства Ansaldo Energia на газообразном топливе, оснащенные системой сгорания на основе гибридных горелок, производят менее 50 мг/нм³ выбросов NO_x и менее 30 мг/нм³ выбросов CO.

Более того, компания успешно завершила разработку новых решений, которые значительно снизят эмиссию и гарантируют такую же степень надежности и работоспособности.

Эти новые решения:

- система сгорания **VeLoNO_xTM** для турбин **V94.3A**
- **Advanced Low NO_x** - усовершенствованная система сгорания с низким уровнем выбросов NO_x для турбин **V94.2**.

Новые решения: системы VeLoNO_xTM и Advanced Low NO_x - позволят пользователям газовых турбин усилить эффект снижения выбросов и гарантировать уровень эмиссии NO_x менее чем **30 мг/нм³**.

Вышеперечисленные решения полностью доступны и в рамках модернизации установок.

При работе на жидком топливе все модели газовых турбин Ansaldo Energia оснащены системами сгорания на основе технологии LPP (Lean Premixed Prevaporized - бедная, предварительно перемешанная топливовоздушная смесь).



Эта чрезвычайно гибкая система допускает работу без впрыска и/или с впрыском воды (водной эмульсии), чтобы обеспечить выполнение самых строгих требований по вредным выбросам.

Пуск в эксплуатацию и послепродажное обслуживание

Ansaldo Energia предлагает полный спектр услуг и квалифицированный персонал для монтажа и/или шеф-монтажа, наладки и пуска в эксплуатацию. Наличие стандартных процедур и в некоторых случаях компактных решений обеспечивает быстрое и бесперебойное возведение, шеф-монтажные и пуско-наладочные работы.

Ansaldo Service Organisation обеспечивает в мировом масштабе услуги по техподдержке, включая техобслуживание, поставки запчастей и программы профилактического обслуживания; таким образом, создаются

наилучшие условия для заказчиков, гарантирующие оптимальную работу оборудования.

Помимо этого, Ansaldo Service Organisation обеспечивает проведение курсов по обучению персонала, организованных по месту нахождения компании с использованием специально подготовленных дидактических материалов.

Производство

Чтобы справиться со сложной задачей сохранения конкурентоспособности на непрерывно развивающемся рынке, компания в последние годы инвестировала значительные средства в человеческие ресурсы, продвинутые технологии и новую продукцию.

Существенная доля инвестиций была вложена в укрепление и обновление производственных мощностей, с целью оптимизации производства комплектных газовых турбин с соединениями фланец/фланец, включая компоненты для тракта горячего газа.

Были подготовлены полные цепочки производства и по-



ставки для всех частей, включая компоненты, имеющие высочайший технологический уровень, чтобы контролировать весь процесс изготовления продукции.

Производительность постоянно возрастает: вместо прежних 18 газовых турбин в год в ближайшем будущем она достигнет 28 газовых турбин в год.

Системы контроля газовых турбин

Системы контроля были специально разработаны компанией Ansaldo Energia с целью обеспечить соответствие самым жестким требованиям к газовым турбинам нового поколения с улучшенными эксплуатационными параметрами, одновременно предлагая заказчику дружелюбный интерфейс и простоту техобслуживания. Разработка систем выполняется на основе технологий, собранных в процессе изготовления сотен вариантов применения газовых и паровых промышленных турбин. Перед отгрузкой система подвергается расширенному тестированию в производственных цехах Ansaldo Energia с применением динамических имитаторов в реальном времени для контроллеров управления подачей топлива, контроллеров последовательности и защитных систем.

Характеристики системы управления газовыми турбинами:

- Двойное резервирование с оперативным резервным копированием всех системных процессоров.
- Функционально распределенная дублированная архитектура для обеспечения полностью автоматической безопасной работы модуля (т.н. «золотая кнопка», т.е. полностью автоматизированный пуск, остановка и функционирование).
- Модульная архитектура, направленная на то, чтобы удовлетворить весь спектр потребностей Заказчика путем добавления предварительно смонтированных аппаратных и программных модулей.
- Система, разработанная для применения, как в автономном простом цикле, так и для работы в комбинированном цикле.
- Широкое применение дисплеев, графиков и мнемосхем обеспечивает централизацию функций полной диагностики установки и наблюдения за ее работой на панели оператора.
- Технические характеристики продукции соответствуют наиболее широко применяемым промышленным стандартам.

- Интегральные системы для одновалных применений (газовые и паровые турбины с общим генератором).

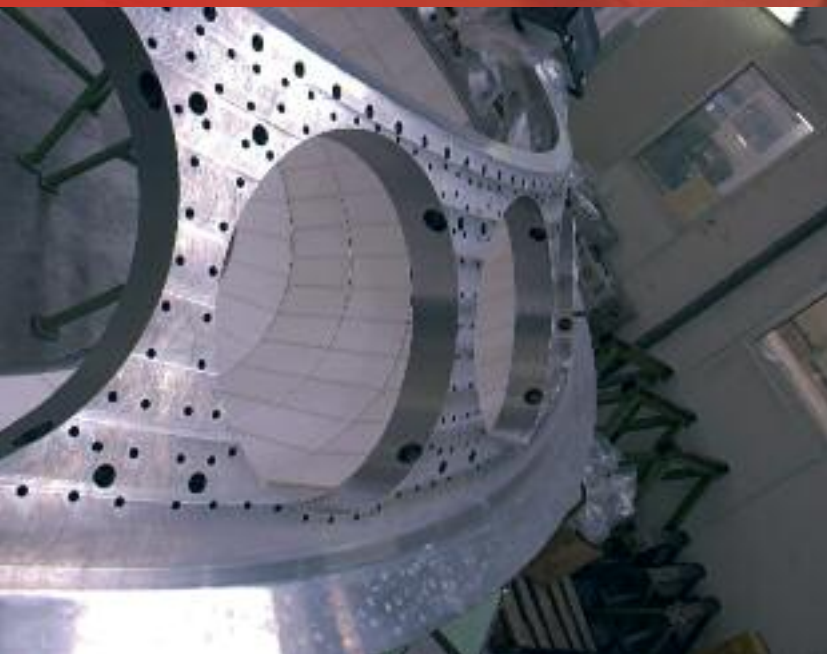
Спецификации системы управления газовой турбиной описана далее.

Управление функциями контроля, защиты и управления выполнены автономными, однако создаются с использованием одинаковых функциональных блоков и однородной технологии.

Процессоры с улучшенными техническими характеристиками применяются на наиболее важных участках контроля (контроль скорости топлива, мгновенно возникающие неустановившиеся токи и т.п. – максимальное время цикла: 8 мс).

Специальные органы управления для:

- автоматической синхронизации с электрической сетью,
- включения гидравлических сервоклапанов,
- регистратора последовательности событий (при необходимости),
- операторского интерфейса на основе видеодисплея (опция – стандартная панель)
- 1200 входов/выходов для полностью автоматизированной работы и диспетчерского управления
- резервирования полевых приборов 2v3 и 1v2.



Парогазовые установки производства Ansaldo Energia

Ansaldo Energia поставляет парогазовые установки, включающие газовые турбины V64.3A, V94.2, V94.3A. Полный спектр конфигураций покрывает все возможные варианты компоновки, удовлетворяя требованиям по гибкости, надежности и доступности.

Эксплуатационные характеристики ПГУ

Конфигурация ПГУ	Полезная мощность установки [МВт]	КПД установки [%]	Полезная тепловая мощность установки [кДж/кВт-ч]	Частота сети [Гц]
1 x V64.3A	101.5	53.37	6745	50
2 x V64.3A	203.3	53.45	6735	50
1 x V94.2	246	51.70	6963	50
2 x V94.2	499	52.40	6870	50
1 x V94.3A	413	57.85	6223	50
2 x V94.3A	826	57.85	6223	50

Примечания:

Данные в таблице соответствуют условиям ISO в сочетании с:

- давление в конденсаторе = 0,035 бар;
- потеря давления на входе газовой турбины = 10 мбар (ISO);
- потеря давления на выходе газовой турбины = 30 / 30 / 35 мбар

(стандарт ISO для турбин V64.3A / V94.2 / V94.3A, соответственно)



Предприятие Ansaldo Energia имеет опыт свыше 150 лет в области энергомашиностроения. Компания стала лидером в сфере производства электроэнергии: установленные мощности превысили 170.000 МВт. Ansaldo Energia предлагает полный диапазон услуг по производству, поставкам и сервисному обслуживанию, обеспечивая при этом гибкий подход к энергетическим проектам.

Паровые турбины для паротурбинного цикла, газотурбинные и парогазовые установки, гидроэлектрические, геотермальные и атомные электростанции поставляются «под ключ», отдельными блоками и компонентами. Система управления качеством, сертифицированная признанным органом по сертификации на соответствие стандарту ISO9001, распространяется на все аспекты, включая разработку, планирование, изготовление, тестирование, инспектирование, монтаж и обслуживание.



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

Via N. Lorenzi, 8 - 16152 Genova - Italy
Tel. +39.010.6551 - Fax +39.010.6556209
E-mail: ansaldoenergia@aen.ansaldo.it
www.ansaldoenergia.it