



ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

Парогазовые установки

Развитие современного мирового рынка энергетики все более активно движется в направлении высокоэффективных энергоблоков при соблюдении новых строгих ограничений по вредным выбросам.

ПГУ имеют существенные преимущества по сравнению с традиционным паросиловым циклом, прежде всего за счет экономии топлива, более широкого диапазона гибких стратегических решений по производству электроэнергии, оптимизации общей эффективности электростанции и минимизации воздействия на окружающую среду.

Компания Ansaldo Energia группы Finmeccanica, обладая более чем полуторавековым опытом в выработке электроэнергии (общая установленная мощность превышает 170.000 МВт), играет заметную роль в секторе энергетики. Компания предоставляет надежные и гибкие решения через свою комплексную инновационную гамму изделий и услуг: разработка оборудования и установок, инженерно-конструкторские работы, изготовление оборудования, организация подрядных работ, сервисное обслуживание и техпомощь для заказчиков.

Ansaldo Energia является основным поставщиком электростанций в Италии, а в международном масштабе развивает сотрудничество с местными организациями, независимыми производителями электроэнергии и про-

В соответствии с запросами энергетического рынка, основным видом деятельности стало производство парогазовых электростанций в широком диапазоне мощностей, от 100 до 1600 МВт.

Отличительная особенность Ansaldo Energia – это возможность изготовления на собственном предприятии всех основных компонентов энергоблока, таких как генераторы, газовые и паровые турбины. Другие части: котлы-утилизаторы, конденсационные аппараты и вспомогательное оборудование - приобретаются у проверенных поставщиков.

Ansaldo Energia предлагает различные варианты решений: газотурбинная установка может поставляться как автономная система совместно с электрогенератором, вспомогательными устройствами и системой управления; или совместно с паровой турбиной и котлом утилизатором, формируя таким образом «энергетический остров»; или со всеми необходимыми компонентами и системами для создания полной электростанции «под ключ».

Модульный подход, свойственный компании Ansaldo Energia, позволяет в сочетании с преимуществами использования парогазовых проектов на основе готовых блоков, легко обеспечить необходимые характеристики конкретного объекта, позволяя полностью удовлетворить пожелания заказчика



мышленными заказчиками.

В качестве международного поставщика электростанций «под ключ» Ansaldo Energia разрабатывает и возводит энергоблоки нескольких типов: ТЭС с паросиловым циклом, геотермальные, парогазовые установки, как конденсационные, так и когенерационные, и предлагает разнообразные услуги для атомных электростанций.

Конфигурация ПГУ

Ansaldo Energia поставляет ПГУ электростанции в различных конфигурациях:

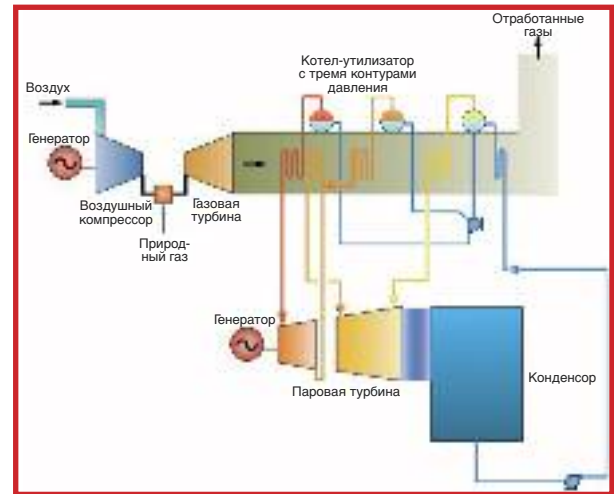
Конфигурация 1+1, как в многовальном, так и в одновальном варианте

В многовальном варианте и газовая, и паровая турбины подсоединены к отдельным генераторам.

В одновальной конструкции газовая и паровая турбины соединены с одним генератором, что обеспечивает снижение капитальных вложений за счет сокращения вспомогательного оборудования.

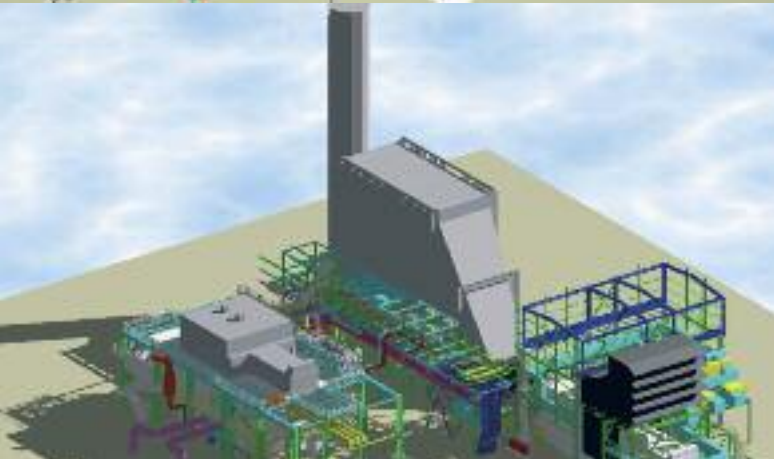
Конфигурация 2+1

Эта конфигурация включает две газовые турбины, каждая со своим собственным котлом-утилизатором, одну паровую турбину с конденсатором. Такое решение допускает большую гибкость в работе: если потребность в электроэнергии невелика, один полублок (газовая турбина со своим котлом-утилизатором) можно отключить, в то время как другой полублок будет работать на полную мощность, обеспечивая суммарную высокую эффективность



Эти конфигурации ПГУ по желанию заказчика могут обеспечивать:

- **конденсационный цикл производства только электроэнергии,**
- **цикл комбинированного (когенерационного) производства электроэнергии и тепла** (в когенерационном цикле отбор пара для промышленных потребителей или для системы теплоснабжения может осуществляться как из регулируемых или нерегулируемых отборов паровой турбины, так и от котлов-утилизаторов),
- **цикл при использовании газа с низкой теплотворной способностью, образованного в результате промышленного процесса**, например, доменный газ, газ нефтепереработки, синтез-газ (сингаз).



Эксплуатационные характеристики ПГУ

Конфигурацияof 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)



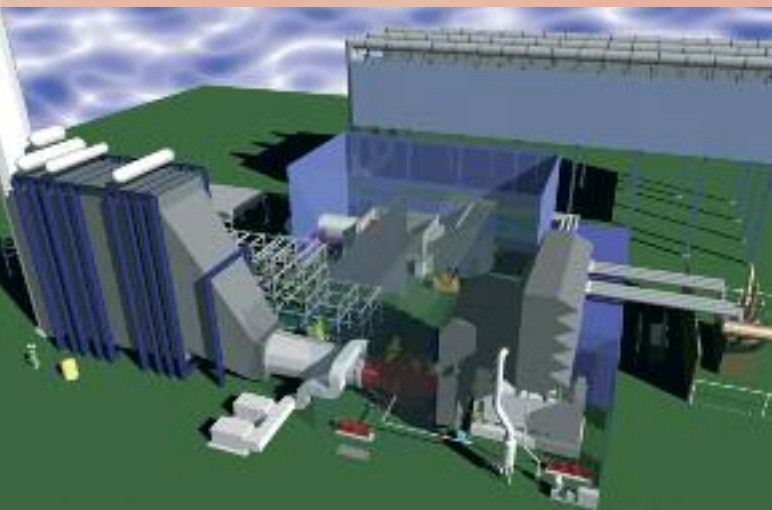
Воздействие на окружающую среду

Все более жесткие экологические требования, налагаемые международными и местными регулирующими органами, заставляют производителей установок комбинированного цикла развивать инновационные решения ради уменьшения воздействия на окружающую среду:

Низкий уровень выбросов в атмосферу

Все модели газовых турбин производства Ansaldo Energia, работающие на газообразном топливе, оснащены системой сгорания с гибридными горелками, обеспечивающие минимальные выбросы: менее 50 мг/нм³ выбросов NO_x и менее 30 мг/нм³ выбросов CO.

Компания успешно завершила разработку новых технических решений, которые значительно снизят эмиссию с обеспечением прежней степени надежности и работоспособности, гарантируя уровень выбросов NO_x



менее 30 мг/нм³. Благодаря собственному исследовательскому центру, со специализацией в технологиях сгорания, Ansaldo Energia разработала горелки с новой системой сгорания VeLoNO_xTM (Very Low NO_x).

Уровень шума

На контроль уровня шума обращают все более пристальное внимание при проектировании и размещении электростанции.

Ansaldo Energia отслеживает акустический аспект проекта электростанций, предлагая инновационные инженерные решения по снижению уровня шума при умеренных затратах. Акустический баланс электростанции находится под постоянным контролем в течение всего процесса разработки, что обеспечивает удовлетворение требований законодательства и заказчиков.

Нулевой сброс сточных вод

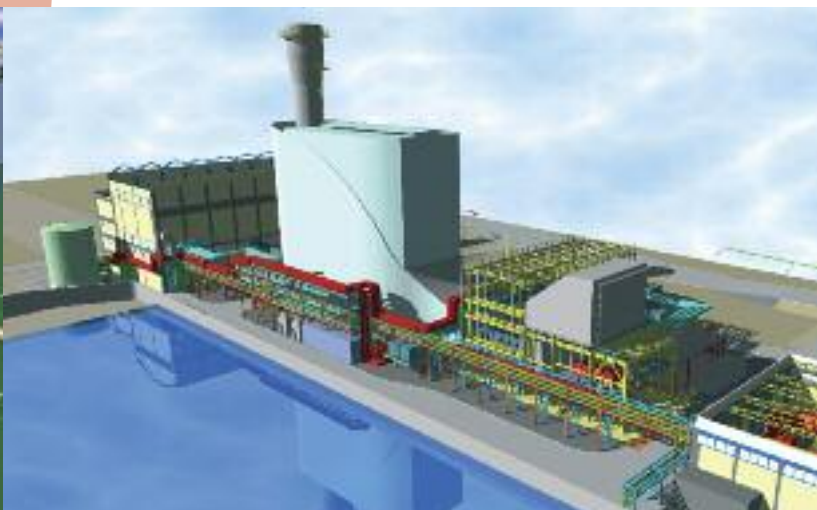
Ansaldo Energia, соблюдая самые строгие законы и требования по минимизации воздействия на водную среду, разработала систему CRIOS. Эта система «нулевого сброса» снижает потребности в чистой воде и отвечает самым жестким нормативам, по сточным водам, вплоть до их полного запрета.

Система обеспечивает полную переработку промышленных сточных вод. Она включает следующие стадии: биологическая обработка, обработка нефтесодержащих вод, нейтрализация, система деминерализации и обработка соляных растворов.

Очищенные таким образом сточные воды повторно используются в технологическом цикле электростанции.

Архитектурные решения

Ansaldo Energia выполняет архитектурные решения,



применяя разумный гибкий подход для удовлетворения конкретных требований заказчика. Учет ландшафтных, социально-культурных и архитектурных особенностей места размещения конкретной электростанции позволяет компании разрабатывать решения, которые обеспечивают гармоничное размещение электростанции на выбранной территории и способствуют дальнейшим согласованиям проекта в соответствующих инстанциях.

Проектирование парогазовых электростанций

Ansaldo Energia предлагает своим клиентам множество вариантов конфигураций на основе технико-экономической оптимизации:

Парогазовые установки комбинированного цикла с котлом-утилизатором, работающим с одним контуром давления (используются главным образом для установок опреснения воды) до трехконтурного с вторичным перегревом пара. В свою очередь, котлы-утилизаторы могут предусматривать:

- дожигание для дополнительной выработки пара и электрической мощности
- систему притока свежего воздуха, особенно при использовании газов с низкой теплотворной способностью.

Паровые турбины: конденсационные турбины, турбины с противодавлением и с регулируемым отбором пара.

Конденсаторы: с воздушным охлаждением, с системой Геллера (непрямое сухое охлаждение), конденсатор в прямоточной системе охлаждения, конденсатор в оборотной системе охлаждения с градирней.

Системы двойного топлива: помимо природного газа, в газовых турбинах можно сжигать различные виды топлива, например, дизельное масло, сжиженный природный газ (СПГ), биотопливо, доменный газ, газ нефтепереработки, синтез-газ (сингаз).

Оптимизация электростанции

Высокие маневренные характеристики

Для соответствия требованиям современного свободного рынка электроэнергии новые электростанции должны быть долговечными и обладать высокими маневренными характеристиками, чтобы выдерживать постоянные циклы нагрузок/разгрузок в течение суток. Ansaldo Energia на основе собственных разработок обеспечивает производство энергетических установок, рассчитанных на работу как в базовом, так и в пиковом режимах.



Автоматизация

Другой важной характеристикой является система автоматизации / диспетчеризации. Технология полевых шин была применена как для полевых соединений, так и для электрического силового интерфейса. Ansaldo выбрала технологию ABB AC 800 для разработки системы заводской автоматизации для парогенераторов, для теплового цикла, для всех вспомогательных систем турбины и для распределения электроэнергии, включая автоматическую систему контроля напряжения SART. Применение технологии полевых шин особенно интересно потому, что позволяет уменьшить объем кабельных соединений и улучшает диагностику сигналов, оптимизируя мероприятия по техобслуживанию.

Компоновка оборудования

Оптимизация компоновки достигается с помощью гибкого подхода к стандартным решениям для крытых заводских помещений, путем учета особенностей конкретного применения энергоблока, с учетом требований заказчика и характеристик участка. К каждому конкретному проекту применяется индивидуальный подход и принцип оптимизации компоновки. При разработке проекта электростанции в основу положены следующие главные критерии: безопасность, функциональность, простота техобслуживания, стандартизация.

Реконструкция существующих традиционных установок

Ansaldo Energia приобрела большой опыт реконструкции различных объектов: от устаревших традиционных электростанций, работающих на угле или на нефти, до современных высокоэффективных парогазовых установок. В современных условиях на рынке электроэнергии чрезвычайно важным становится конкурентоспособность электростанций за счет повышенной эффективности, гибкости, и низких инвестиционных затрат. Снижение вредных выбросов за счет использования природного газа в газотурбинных установках последнего поколения в сочетании с высоким КПД и

возрастанием единичной мощности парогазовых установок стали решающими факторами в выборе концепции реконструкции существующих электростанций, работающих на традиционном паросиловом цикле.

Подход компании Ansaldo Energia к разработке парогазовых установок отвечает требованиям современного рынка с учетом приватизации энергетического сектора. Ключевыми факторами проекта при этом становятся быстрый возврат инвестиций, минимизация капитальных вложений, учет минимального расхода топлива, минимизация затрат на эксплуатацию и техобслуживание, а также возможность удовлетворения соответствия запросам потребителей или нормативам по выдаче электрической мощности.

В процессе разработки конфигурации используются также и другие критерии анализа показателя RAM (надежность, доступность, ремонтпригодность), динамические характеристики станции и возможность дистанционного контроля. Учитывались в каждом конкретном случае требования энергосистемы по маневренным характеристикам электрогенерирующего оборудования и т.д.

Помимо этого, Ansaldo Energia развивает (и в этих работах велика доля научной составляющей) направления, затрагивающие основные компоненты парогазовых установок, например, обновление конструкции газовых турбин, изучение новых материалов и покрытий для лопаток, разработка новых горелок с низким уровнем эмиссии вредных веществ, новых лопаток для последней ступени паровых турбин и кон-



струкции генераторов с воздушным охлаждением до 350 МВА – направляя все усилия на все более полное удовлетворение потребностей своих клиентов.

Предприятие Ansaldo Energia имеет опыт свыше 150 лет в области энергомашиностроения. Компания стала лидером в сфере производства электроэнергии: установленные мощности превысили 170000 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