

Газотурбинные установки  
на базе двигателей Siemens SGT5-2000E,  
оснащенные звукоизоляционными системами Faist.  
Электростанция Mossel Bay, ЮАР

## КВООУ, УКРЫТИЯ И ВЫХЛОПНЫЕ СИСТЕМЫ КОМПАНИИ Faist

### In brief

#### **Faist air intake, exhaust and noise control systems.**

*FAIST Anlagenbau GmbH is a medium sized company, founded in 1904, with currently 250 employees. Initially a manufacturer of building products, FAIST has developed into a supplier of systems for the automotive industry and construction industry. Subsequent to the merger of the automotive branch with AKsys, FAIST Anlagenbau has continued its long and excellent tradition to become a world leader in its field. Today, the core competence of FAIST Anlagenbau is the manufacturing of noise control installations, aero-acoustic wind tunnel treatment and acoustic test chambers. State-of-the-art noise control enclosures for power plants perform many functions. The distinctive design of the enclosures enables the reduction of noise levels emitted by power plants such as gas or steam turbines, diesel engines and power units.*

### **А. Лехелер, Вильфрид Тис, Петер Прохазка, П.И. Стефанишин – Faist Anlagenbau GmbH**

**Эффективная работа электростанции напрямую зависит от конструкции и исполнения воздухозаборной и выхлопной системы энергоблока. Ужесточающееся законодательство повышает требования к уровню шума ТЭС и энергетических установок.**

**К**омпания Faist была основана в 1904 году в Германии. На начальном этапе она занималась производством звукоизоляционных материалов для кровель домов, затем, в начале 1920-х гг., был освоен выпуск компонентов для автомобильной промышленности, и компания начала поставлять свою продукцию Daimler-Benz. В настоящее время Faist является одним из ведущих производителей оборудования для шумоглушения, изготавливает аэродинамические туннели и испытательные стенды. Объем продаж компании в 2010 году составил 30 млн евро.

В 1975 г. в рамках холдинга Faist был создан отдел энергетики, который в 1996 г. стал самостоятельной единицей – Faist Anlagenbau GmbH. Компания предлагает системы шумоглушения для целлюлозно-бумажной, автомобильной и металлургической промышленности; железнодорожной и автотранспортной инфраструктуры, но ключевым сектором уже более 35 лет является энергетика.

### **Шумоглушение и звукоизоляция ТЭС**

Современные звукоизоляционные системы компании Faist выполняют множество функций. Конструкция укрытий открытого и внутреннего исполнения обеспечивает высокую звукоизоляционную способность энергетического оборудования – газовых и паровых

турбин, дизельных и газопоршневых двигателей, электрогенераторов, с соблюдением минимально допустимых уровней шума.

Faist предлагает новейшие разработки в сфере звукоизоляции, опираясь на многолетний опыт работы в энергетике. Специалисты компании создали эффективные звукоизоляционные системы для удовлетворения высоких требований клиентов. При этом любую панель в случае необходимости можно быстро и легко снять, что является обязательным условием технического обслуживания и ремонта турбин. Изготавливаемые кожухи для газовых турбин Siemens разбираются полностью в течение трех рабочих дней. При повторной сборке укрытия после проведения сервисных работ гарантируется его газонепроницаемость.

Инженеры Faist используют при проектировании трехмерное компьютерное моделирование, позволяющее заказчику увидеть конечные характеристики звукоизоляционных систем. Причем клиенты могут изменять требования к звукоизоляции в процессе проектирования.

Важным аспектом в разработке звукоизоляционных систем является вентиляция укрытий и кожухов. Необходимо точно рассчитывать и контролировать количество воздуха для обеспечения нормальных условий работы энергооборудования при любых температурах окружающей среды, в том числе и экстре-

мальных. Конструкция глушителей вентиляционных систем позволяет значительно сократить уровень шума, обеспечивая при этом необходимый для работы оборудования объем воздуха заданной температуры.

### **Высокоэффективные модульные системы Faist**

Улучшенные воздухозаборники и глушители Faist выпускаются стандартными модулями, которые можно модифицировать в соответствии с требованиями заказчиков. Важной задачей является обеспечение безопасной транспортировки и быстрой сборки на местах.

После того как были успешно внедрены и установлены компактные пакеты для малых и средних газотурбинных установок, компания начала производить воздухозаборные и выхлопные системы для установок большой мощности – до 160 и 270 МВт. Был разработан стандартный модуль для воздухозаборников и системы выпуска Faist AFP-A (Faist Standard Air Filtration Pac-Version A), позволяющий создавать большинство фильтрующих систем вне зависимости от типа и размеров турбин.

Комплексные воздухоочистительные устройства (КВОУ) отличаются гибкостью: это многокаскадные (статические) фильтры с компактными предварительными фильтрами, фильтрами тонкой очистки или самоочищающимися импульсными фильтрационными системами. Независимо от того, где используется воздухозаборник или система выпуска: в морских условиях, на побережье или в глубине континента, – применяются максимально стандартизированные проектные решения. Еще одно преимущество – высокое качество порошкового покрытия акустического оборудования и панелей: изделия Faist обладают коррозионной стойкостью до 15 лет на шельфе.

Глушители КВОУ производства Faist оснащены специальными дефлекторами, значительно сокращающими падение давления, но при этом снижающими уровень шума. Отсутствие

падения давления означает более высокую производительность турбин и рентабельность установок.

В целях устранения характерных потерь турбин при более высоких температурах на входе, потребляемый воздух охлаждается в результате увеличения потока. Таким образом, в воздухозаборных системах могут применяться все стандартные способы охлаждения.

### **КВОУ и звукоизоляционные системы для компрессорных станций**

Компактные комплексы являются лучшим решением для энергетических установок небольшой мощности. Этот тип звукоизоляционных систем обеспечивает клиентам компании Faist два преимущества.

Во-первых, все оборудование может быть установлено на площадке в течение трех рабочих дней, так как предварительная сборка всех узлов и деталей производится на заводе.

Также на предприятии осуществляется проверка работы звукоизолирующего блока и механических креплений фильтров. Благодаря точности размеров звукоизолирующих блоков газовых турбин и стандартизированным местам подключения воздухозаборного тракта, сокращается время на проведение пусконаладочных работ. При этом значительно сокращаются затраты на компактные комплексы.

Специалисты Faist оптимизируют работу вентиляционной системы для предотвращения падения давления с течением времени.

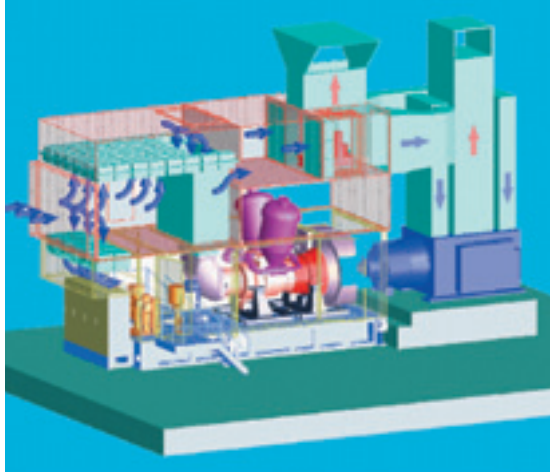
Компания очень серьезно относится к требованиям безопасности клиентов. При изготовлении компактных комплексов используются только взрывозащищенные материалы. Конструкция КВОУ (собственной разработки) обеспечивает чистоту пространства в зоне между фильтрами и звукоизолирующим блоком, что значительно снижает вероятность попадания посторонних предметов в турбину, предотвращая тем самым ее повреждение. Используя опыт и ноу-хау Faist, собственники электро-

**Звукоизолирующий блок для газовой турбины GBP70 (Kawasaki Europe).  
Проект в г. Бурса, Турция**

**Звукоизолирующее укрытие для ГТУ.  
Электростанция в г. Рибатеждо, Португалия**



➤ **Схема воздушных потоков компактного звукоизолирующего блока газовой турбины MAN Diesel & Turbo SE**



станций становятся не только «тихими соседями», но и повышают эффективность эксплуатируемого оборудования.

### **Выхлопные системы газотурбинных и парогазовых установок**

Большая скорость потока газов, турбулентность, пульсация давления и высокая рабочая температура создают сложные эксплуатационные условия для ГТУ и ПГУ. В связи с этим необходим тщательный подход к разработке внутренней изоляции, газоплотного шибера и глушителей.

Конструкция шибера разработки Faist похожа на крыло самолета. Опыт эксплуатации показал, что пропускная способность шибера обеспечивает эффективность работы выхлопной системы практически на уровне кривой модуляционного клапана (modulation valve). Преимущество очевидно: время пуска котла-утилизатора сокращается благодаря равномерному предварительному нагреву всех поверхностей пароперегревателя.

С целью стандартизации все шиберы были разделены на группы в зависимости от типа газовой турбины (мощность, размер), применяемой в проекте. Но при этом можно адаптировать конструкцию шибера под любой другой размер, который необходим заказчику. Являясь наиболее важной частью выхлопной системы и контролируя весь производственный процесс, шиберы обеспечивают работу электростанций комбинированного цикла. Конструкция шиберов Faist гарантирует маневренность ПГУ, что подтверждается сотнями тысяч часов эксплуатации по всему миру.

Faist предлагает передовые технические решения в области звукоизоляции, опираясь на тридцатилетний опыт работы в электроэнергетическом секторе. Особое внимание уделяется всем аспектам проектирования, производства и монтажа звукоизоляционных

систем, обеспечивающих снижение шума до заданного уровня.

Реконструкция существующих объектов «под ключ» всегда отличается сложностью проектирования и монтажа. Специалисты компании могут реконструировать любой генерирующий объект. Разумеется, этот опыт в полной мере применяется при сооружении новых ГТУ и ПГУ. Клиенты высоко ценят модульные системы Faist, применение которых гарантирует безошибочный и быстрый монтаж оборудования на месте эксплуатации.

### **Экологическая чистота и высокая эффективность**

Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии повышает эффективность установок до 90 %. Компактная звукоизоляционная система Faist, которая также обеспечивает теплоизоляцию, отлично вписывается в эту концепцию. Конструкция блоков имеет следующие преимущества:

- быстрый доступ ко всем компонентам оборудования;
- легкоъемные панели;
- оптимальная вентиляция;
- снижение вибрации; хорошая звукоизоляция.

Компания Faist Anlagenbau GmbH в качестве партнера обеспечит оптимальный подбор, изготовление и установку систем шумоглушения для электростанции. С самого начала сотрудничества специалисты компании тщательно изучают все запросы и потребности заказчика, чтобы выработать максимально эффективные и экономически выгодные решения. Они определяют расположение акустического оборудования в существующих условиях и частотный диапазон отдельных компонентов.

Выработав оптимальную концепцию, компания на всех этапах производства, монтажа и пусконаладки систем шумоглушения работает в тесном контакте с заказчиком и при необходимости оперативно вносит коррективы в конструкцию системы.

Мы готовы разработать экономичную и экологически безопасную систему, удовлетворяющую всем требованиям заказчика. Именно такой подход позволил Faist стать одним из основных поставщиков звукоизоляционных систем для крупнейших производителей основного оборудования – Siemens и Alstom.

**Faist Anlagenbau GmbH  
Krumbach (Germany)**

**Тел.: + 49 82 82 8880, +7 (495) 799-53-44**

**Email: info@faist-russia.com**

**www.faist.com**