

«Сделано в России»: продукция Тюменского завода энергетического оборудования



Одним из важнейших показателей любой продукции является степень ее локализации – доля местных деталей и трудовых затрат в ее выпуске. Тюменский завод энергетического оборудования (ТЗЭО), открытый «ЭнергоТехСервисом» в прошлом году для производства современного оборудования распределенной энергетики, с первого дня своей работы взял курс на высокую степень локализации продукции.

Основа бизнеса компании – это энергоснабжение объектов заказчика с использованием модульного оборудования собственного парка. В период 2017–2020 гг. «ЭнергоТехСервис» провел обновление и пополнение своего парка генерирующего оборудования. При разработке прототипов будущих изделий за основу были взяты следующие принципы:

- Компактность и мобильность;
- Высокая степень заводской готовности;
- Универсальность и удобство обслуживания.

В производственной программе Тюменского завода энергетического оборудования присутствует различное модульное оборудование: ГПЭС, ДЭС, УПТТ, ЗРУ, склады масла, операторные и бытовые помещения и пр. В целом, номенклатура выпускаемой ТЗЭО про-

дукция достаточна для создания типового энергокомплекса. Но в материале мы остановимся на флагманах «ЭнергоТехСервиса» – модульных ГПЭС ЭТС-W1375 и ЭТС-J1870.

Первой продукцией завода стала линейка модульных ГПЭС ЭТС-W1375 на базе ГПД Waukesha. Именно эта модель впоследствии стала основой собственного парка ГПЭС «ЭнергоТехСервиса».

Отличия от привычных модульных конструкций ГПЭС видны сразу. Обычно аппараты воздушного охлаждения (АВО) располагаются на крыше модуля. Очевидно, что при транспортировке их необходимо демонтировать. В ЭТС-W1375 штатное положение АВО – на раме контейнера. Это означает, что вся система охлаждения ГПЭС может быть собрана и протестирована в заводских условиях, а в дальнейшем без демонтажа в готовом виде доставлена к месту эксплуатации. По оценкам «ЭнергоТехСервиса», такое конструкторское решение сокращает срок перевода электростанции из транспортного состояния в рабочее минимум на 3–5 дней. Практика пока-

ГПЭС продемонстрировала высокую надежность: аварийные остановки энергокомплекса за весь период ОПИ отсутствовали. В настоящий момент ГПЭС этой модификации используются крупнейшими нефтяными компаниями для работы на удаленных месторождениях.

Силовой агрегат второй модификации ЭТС-W1375 работает по циклу Миллера. Эта особенность обеспечивает:

- устойчивую работу на сложных газах с минимальным дерейтом (при метановом индексе выше 45)
- устойчивую работу при наличии в топливном газе серосодержащих компонентов;
- работу на нагрузках 10–15 % от номинальной без существенного снижения ресурса;
- Кроме того, в ГПД применяется ГБЦ с технологией XCOOLED с оптимизированным потоком движения охлаждающей жидкости, что позволило снизить температуру в отдельных точках клапанной группы на 10–40%. Эти конструктивные изменения существенно увеличили ресурс работы ГБЦ и свечей зажигания,

СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ В ГПЭС ЭТС-J1870 И ЭТС-W1375

- компоновка ГПЭС со всеми инженерными системами;
- система охлаждения (нивелирующая резкие изменения температуры охлаждающей жидкости в случае резкопеременных нагрузок);
- система газоснабжения (позволяет работать в условиях нестабильного давления топливного газа, как в случае работы на затрубном газе);
- система управления ГПЭС («Прометей»), позволяющая работать в режимах с резкопеременными электрическими нагрузками (в т. ч. бурение);
- силовые трансформаторы специальной конструкции под «ЭнергоТехСервис» с возможностью работы в условиях Крайнего Севера с выходным напряжением 0,4/6,3/10,5 кВ;
- специальное исполнение контейнера, позволяющее в зимних условиях без вывоза ГПЭС производить ремонты ГПУ (включая распашные ворота с укрытием);
- установка подачи и подготовки воздуха для модели ЭТС-J1870 (подогрев, фильтрация)
- специальные «типовые» блоки подготовки газа и РУ 6/10 кВ, позволяющие в сроки до 1 месяца строить полностью готовый энергоцентр с возможностью работы на практически любом составе топливного газа.

зывает, что в рабочем состоянии ЭТС-W1375 можно привести уже через 5–7 дней после прибытия к месту эксплуатации. Кроме того, такое конструктивное решение значительно уменьшает вес готового изделия без ущерба для его прочности.

Существует две модификации ЭТС-W1375:

- для проектов с резкопеременным графиком нагрузок;
- для проектов со сложными газами (в том числе с высоким содержанием серы).

Первая модификация благодаря технологии RICH BURN обеспечивает набор нагрузки до 70% за один шаг, что сравнимо с преимуществами дизельных электростанций. Именно этим обусловлено их повсеместное использование при обеспечении буровых работ. Так, в 2018 г. на месторождении в ЯНАО проводились масштабные ОПИ, при которых оценивалась эффективность использования ГПЭС при бурении. Авторитетная комиссия тогда пришла к выводу, что ЭТС-W1375 значительно эффективнее по сравнению с ДЭС. В других ОПИ для ЭТС-W1375 в качестве топлива использовался газ из затрубного пространства скважин.

и, как следствие, привели к увеличению межсервисных интервалов и снижению операционных расходов. ГПЭС этой модификации обладает увеличенным интервалом замены масла: установка может находиться безостановочно в работе от 4000 до 6000 моточасов.

Еще некоторые конструктивные особенности ЭТС-W1375:

- Штатный трансформатор 0,4/6,3/10,5 кВ. Регулирование напряжения трансформатора производится болтовыми соединениями путем выбора положения переключателя.
- Гибкая модификация под требования заказчика. Например, сальниковые доски для подключения внешних силовых и контрольных кабелей могут быть размещены на усмотрение заказчика, а аэрозольная система пожаротушения может быть заменена на газовую.
- ГПЭС создана в транспортном габарите ISO-контейнера 40 фут. HC (High Cube), что позволяет завозить ГПЭС по дорогам практически всех категорий в сжатые сроки.
- Невысокие требования к фундаментам: специальные элементы в каркасе ГПЭС и раме генераторной установки позволяют



НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК	ЕД. ИЗМ.	ЗНАЧЕНИЕ
Производитель двигателя	–	Jenbacher
Номинал. электр. мощность	кВт	1501
Метановый индекс (мин. значение для работы без дерейта)	–	70
КПД (эл.)	%	42,1–43,4
Частота вращения коленчатого вала	об/мин	1500
Расход топлива при нагрузке 100%	нм ³ /ч	375
Рабочая температура	°С	от +45 до –60
Объем двигателя	л	61,1
Габариты модуля, Д x Ш x В	м	12,1 x 3,0 x 3,0
Вес модуля	кг	34 000
Выходное напряжение	кВ	0,4 / 6,3 / 10,5
Наработка до замены масла	моточас	4 000
Наработка до полного капремонта	моточас	60 000
Назначенный ресурс	моточас	240 000
Система предиктивной аналитики	–	MyPlant

ресурс воздушных фильтров и срок службы масла, что ведет к снижению стоимости обслуживания ГПЭС.

Модуль имеет высокую степень заводской готовности. Ключевые компоненты и все составные элементы систем, включая кабельную и трубную обвязку монтируются на ТЗЭО в Тюмени. Там же проводятся испытания систем автоматизации, высоковольтного оборудования, гидравлических систем и трубопроводов.

Локализация

В настоящий момент уровень локализации ГПЭС «ЭнергоТехСервиса» по оборудованию и материалам составляет более 50 %. В ближайших планах – повысить ее до 70–80 %.

Часто при анализе степени локализации продукции в расчет принимается только оборудование и материалы, но не учитываются услуги, которые играют иногда даже более важную роль в выполнении изделием своего функционального назначения. Так, степень локализа-

ку подачи и подготовки воздуха, которая спроектирована с повышенными нормами надежности. Соответствующие нормы применяются в атомной промышленности. Это позволяет вести эксплуатацию ГПЭС до температуры

Комплекующие, сделанные в России:

- Блок-модуль ГПЭС
- Инженерные системы ГПЭС
- Трансформатор силовой
- Щаф генераторного выключателя
- Щит собственных нужд
- Щит управления с собственной программной частью «Прометей»
- Шумоглушитель
- Насосное и баковое оборудование, трубопроводы систем
- Датчики КИПиА
- Система топливоподачи
- Аппарат воздушного охлаждения (с 2021 г.)

наружного воздуха менее –60 °С и исключает риск повреждения трубопровода двигателя.

Избыточное давление в контуре препятствует попаданию пыли внутрь, увеличивая

ци становится неактуальной, если оборудование находится в простое в ожидании прибытия сервисной службы иностранного предприятия. Такое может произойти, если отечественный производитель за-



ранее не озаботился обучением и подготовкой своего сервисного персонала.

Испытания

Заводские индивидуальные испытания ГПЭС проводятся на собственном испытательном стенде на ТЗЭО силами специалистов «ЭнергоТехСервиса».

- Высоковольтные испытания трансформатора;
- Проверка срабатывания защит автоматических выключателей;
- Проверка параметров электробезопасности;
- Опробование и проверка правильности работы охранно-пожарной сигнализации и системы загазованности;
- Проверка правильности отобра-

- Восстановление ГБЦ и шатунов на сертифицированном заводом-производителем участке, расположенном на ТЗЭО компании «ЭнергоТехСервис»;
- Обучение персонала заказчика в собственном образовательном центре.

Опыт «ЭнергоТехСервиса» показывает, что локализация сервисных услуг повышает коэффициент готовности оборудования к работе с 0,95 до 0,98 – среднее годовое время наработки ГПЭС увеличивается с 8300 до 8600 моточасов.

Универсальные отработанные решения

Флагманы «ЭнергоТехСервиса» – модульные ГПЭС ЭТС-J1870 и



жения параметров и сигналов от рабочих механизмов ГПУ на панели управления (всего проирируется 56 дискретных сигналов и 18 аналоговых сигналов). Во время индивидуальных испытаний происходит регистрация 28 параметров гене-

ЭТС-W1375 – это отработанные, проверенные длительным опытом производства и эксплуатации решения, адаптированные для различного рода задач: от энергоснабжения буровых работ до интеграции в энергетическую инфраструктуру производственных

«ЭнергоТехСервис» наметил до 2024 г. провести еще два этапа расширения и модернизации завода. Планируется увеличить количество линий сборки до 10 ед., возвести корпус распределительного центра, склада готовой продукции и ЗИП. Увеличится и номенклатура выпускаемой продукции – в производственной программе появятся более мощные ГПЭС, а также газотурбинные электростанции. Помимо этого, в составе ТЗЭО появится инновационный учебный центр для эксплуатирующего персонала. Здесь в формате живых встреч и видеолекций можно получить информацию от ведущих инженеров ТЗЭО и производителей силового оборудования, воспользоваться тренировочными компьютерными модулями для отработки эксплуатационных режимов и детального рассмотрения конструктивных особенностей ГПЭС. Предполагается тесное сотрудничество со студентами и выпускниками образовательных учреждений Тюменской области, получающих строительные и технические специальности.

раторной установки с отображением и записью в системе мониторинга ГПУ. Параметры фиксируются в четырех режимах нагрузки: холостой ход, 30 %, 60 % и 100 % от номинальной мощности ГПЭС.

Послепродажный сервис

Весь комплекс работ после выпуска оборудования с завода до ввода ГПЭС в эксплуатацию, а также дальнейшее сервисное обслуживание и ремонтные работы производятся силами сертифицированных сервисных инженеров «ЭнергоТехСервиса» без привлечения зарубежных специалистов:

- Шеф-монтаж ГПЭС;
- Пусконаладочные работы;
- Диагностика, ТО и ремонты;
- Настройка и модернизация систем управления;
- Подключение к облачной платформе MyPlant;

компаний, ГОКов и сельскохозяйственных предприятий. «ЭнергоТехСервис» может обеспечить короткие сроки изготовления и поставки: не более 3–6 месяцев с момента размещения заказа. Важно, что все системы ГПЭС собраны и протестированы в заводских условиях на ТЗЭО. Это сводит к минимуму объем монтажных и пусконаладочных работ на объекте, снижая риски и сроки ввода объекта в эксплуатацию.



Единый номер: 8-800-222-88-65
121609, г. Москва, Осенний бульвар, д. 23
625013, г. Тюмень, ул. Пермякова, д. 1, стр. 5
196247, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д. 160
www.tmenergy.ru