

# Двигатели GE Waukesha VHP – гарантированное снижение операционных расходов

Д. А. Пестов (к.т.н.) – ООО «Хёрбигер», Москва

**In brief**  
**GE's Waukesha VHP engines: guaranteed reducing of operating costs.**  
*GE's Waukesha VHP generator sets are built for efficiency, durability and longevity, and provide reliable power for continuous and intermittent power applications. The versatile, gaseous-fueled VHP series is available in 6-, 12-, and 16-cylinder configurations with rich-burn and lean-combustion systems. The VHP series produces more power on the hottest field gases, at higher altitudes in remote locations, all while delivering lower emissions. GE's ESM engine system manager provides comprehensive control capability to help enhance uptime and boost performance for a variety of Waukesha VHP and VGF engines. Designed for ease of use and enhanced serviceability, the ESM integrates spark timing control, speed governing, knock detection, start-stop control, diagnostic tools, fault logging, engine safeties, and air/fuel ratio control. GE's Distributed Power business signed an agreement with Hoerbiger to be an authorized distributor for GE's Waukesha gas engine products in Russia.*

**П**ри освоении трудноизвлекаемых запасов нефти и газа на удаленных месторождениях очень важно обеспечить бесперебойное энергоснабжение. В связи с ростом цен на дизельное топливо и ужесточением экологических требований значительно увеличились операционные издержки в этой сфере. Именно поэтому немаловажное значение при выборе агрегатов для строительства автономных электростанций придается таким факторам, как расход топлива, уровень эксплуатационных затрат и срок окупаемости оборудования, экологические характеристики. В этом случае основное преимущество газопоршневых двигателей перед дизельными – более дешевое топливо и экологическая безопасность.

Первые газопоршневые двигатели VHP (VeryHighPower) были разработаны и начали выпускаться компанией Waukesha в середине прошлого века. Они применяются в основном в нефтегазовой отрасли для генерации электроэнергии, а также в качестве приводов для компрессоров.

Двигатели VHP обладают исключительной надежностью, способны работать на природном и попутном газе, пропане, биогазе, газе сточных вод и органических отходов. К их преимуществам можно отнести также низкие эксплуатационные затраты, возможность работы на газообразном топливе с изменяющимися параметрами, малый расход моторного масла. Сегодня более 20 000 двигателей Waukesha серии VHP эксплуатируются по всему миру, в том числе около 150 двигателей этой серии – в России, где они прекрасно зарекомендовали себя в сложных условиях. Модельный ряд двигателей VHP постоянно модернизируется.

Вслед за выходом в производство улучшенных двигателей четвертой серии – VHP 7104, VHP 5905 и VHP 3604 GSI (D) модельный ряд пополнил 16-цилиндровый VHP P9394 GSI. В составе энергоблока VHP 9504 GSI двигатель способен выдавать мощность на валу генератора 1460 кВт (при 50 Гц и 1000 об/мин).

Waukesha P9394 GSI (производство Distributed Power, подразделения компании GE) является самым современным в ряду дви-

гателей четвертой серии. В нем успешно сочетаются высокие характеристики двигателей Waukesha VHP второй серии с модификациями конструкции и рядом существенных усовершенствований, что позволяет достичь повышенной эффективности и увеличенных межсервисных интервалов. Технические характеристики двигателя приведены в *табл.*

Для всех двигателей четвертой серии с системой управления Waukesha ESM (Engine System Manager) общими являются: система регулирования выбросов *emPact*, головки цилиндров, клапаны, гильзы, подшипники и шатуны – это значительно упрощает их эксплуатацию и обслуживание.

Усовершенствованная камера сгорания обеспечивает более низкую температуру отработанных газов и увеличивает КПД при снижении расходов на обслуживание и эксплуатацию, сохраняя при этом гибкость применения, характерную для двигателей, работающих на обогащенной топливной смеси.

Изменения в конструкции четвертой серии, по сравнению со второй, включают: монтируемую на двигателе систему охлаждения и фильтрации смазочного масла, увеличенный объем масляного картера, единый топливный вход, упрощенное подключение элементов охлаждения и высокопроизводительный масляный насос.

Система управления с замкнутым контуром *emPact* измеряет параметры отработанных газов двигателя и автоматически корректирует соотношение воздух/топливо для поддержания работы катализатора при максимальном КПД даже при изменении частоты вращения, нагрузки, типа топлива и условий окружающей среды. Она включает трехкомпонентный катализатор NSCR (компании GE), кислородные датчики, установленные до и после него; датчики перепада температуры и давления.

На цветную панель дисплея в режиме реального времени выводятся эксплуатационные параметры двигателя, а также информация об отказах, сигналах тревоги и остановках. Функция регистрации позволяет сохранять все данные (включая температуру катализатора и

дифференциальное давление) на USB-накопителе, что упрощает отчетность о вредных выбросах.

Двигатели VHP P9394 GSI поставляются также в составе энергоблока VHP P9504 GSI (D), предназначенного для производства электроэнергии на нефтяных промыслах. Энергоблок может иметь контейнерное исполнение или встраиваться в энергоцентры в качестве энергоузелки.

Генераторные установки Waukesha Enginator способны длительное время эксплуатироваться в суровых погодных условиях. Они работают в постоянном режиме до 99 % всего времени – останавливают их только для проведения краткосрочного профилактического обслуживания. Электронная система управления газопоршневого энергоблока Waukesha подбирает оптимальный состав топливной смеси в зависимости от состояния окружающей среды.

Газопоршневые установки GE Waukesha соответствуют мировым экологическим нормам. Они имеют значительный ресурс до первого капитального ремонта (до 80 000 ч). Полный ресурс двигателя превышает 250 000 ч.

Двигатели четвертой серии, по сравнению со второй серией VHP P9390 GSI, имеют меньшую стоимость, увеличенные почти вдвое сервисные и ремонтные интервалы за счет модернизированной конструкции головок цилиндров с лучшим отводом тепла и значительно большего объема картера. При этом существенно увеличивается мощность на выходе двигателя, снижаются выбросы NO<sub>x</sub> и CO<sub>2</sub>. Еще одним преимуществом является то, что двигатель легко управляется. Передовые технологии, используемые при изготовлении компонентов газопоршневых двигателей Waukesha, являются гарантией их надежной работы и продолжительного срока эксплуатации.

Учитывая приведенные преимущества и высокое качество изготовления, двигатель VHP P9394 GSI можно считать идеальным решением для длительной и надежной работы при минимальном воздействии на окружающую среду и существенном снижении операционных расходов.

Официальным дистрибьютором компании GE Waukesha по продаже и обслуживанию газопоршневых двигателей Waukesha в России является компания «Хёрбигер». Она предлагает услуги по проектированию объектов и агрегатированию газопоршневых установок. Поможет приобрести в лизинг или долгосрочную аренду двигателя и генераторные установки Waukesha с доставкой и запуском в работу, что с учетом современных реалий во многих

Табл. Технические характеристики двигателя VHP P9394 GSI

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Количество цилиндров                | 16                                       |
| Объем, л                            | 154                                      |
| Степень сжатия                      | 9,7:1                                    |
| Диаметр цилиндра, мм                | 238                                      |
| Рабочий ход, мм                     | 216                                      |
| Емкость водяной рубашки, л          | 560                                      |
| Емкость системы смазочного масла, л | 904                                      |
| Система пуска                       | Два электростартера (24 В) или воздушная |

случаях является оптимальным решением по замене устаревшего оборудования современным и повышению конкурентоспособности предприятий.

ООО «Хёрбигер» обладает также широким ассортиментом оригинальной продукции и запасных частей двигателей Waukesha. Кроме того, компания имеет необходимый потенциал для повышения качества обслуживания двигателей Waukesha в России, начиная с установки и запуска двигателей и заканчивая модификацией и ремонтом с использованием оригинальных запасных частей и предоставлением заводской гарантии.

«Хёрбигер» – это надежный партнер российских клиентов в сфере энергогенерации. **D**

