

Двигатель Wartsila 32GD: эффективное использование энергии

Марек Сутковски – компания Wartsila

Мир больше не может позволять себе расточительно относиться к энергоресурсам. Сжигание попутного газа на факеле – пример такой практики, к тому же загрязняющей окружающую среду. Двигатель Wartsila 32GD позволяет эффективно использовать такую энергию.

Сегодня есть общее понимание того, что топливо не должно расходоваться впустую и что по возможности следует избегать загрязняющих выбросов. Традиционно углеводороды, являющиеся побочным продуктом промышленных процессов, просто выбрасывались в атмосферу или сжигались как отходы. Тем не менее, такое топливо можно использовать для выработки электрической энергии или механической мощности, если применять соответствующее оборудование.

Кроме того, утилизация таких углеводородов позволила бы избежать штрафов за вредные выбросы в атмосферу, поэтому в настоящее время все больше стран принимают законы, полностью запрещающие выбросы. Типичным примером является запрет на сжигание попутных газов на нефтяных месторождениях.

Большинство газообразных и жидких побочных продуктов непригодно для использования традиционным энергооборудованием. Кроме того, состав и количество таких продуктов может значительно варьироваться даже в пределах относительно короткого промежутка времени. Таким образом, с экономической точки зрения, КПД процесса преобразования топлива в полезную энергию должен быть достаточно высоким, чтобы оправдать инвестиции в необходимое оборудование и соответствующую инфраструктуру. Газодизельный двигатель (GD) Wartsila – отличное решение этой проблемы. Он сочетает в себе очень высокий КПД преобразования и гибкость по отношению к составу и количеству топлива.

Газодизельный режим

Компания Wartsila разработала газодизельную технологию в 1987 году – в результате 32GD стал первым газовым двигателем в ее линейке. Эта технология сначала использовалась в основном на морских нефтепромысловых объектах, но нашла применение и в энергетическом секторе. Она позволяет эксплуатировать электростанцию на газах с содержанием тяжелых углеводородов или на мазуте, что обеспечивает владельцу независимость от перебоев с поставками газа.

В двигателе Wartsila 32GD дизельный цикл используется на всех рабочих режимах, обеспечивая непревзойденную мощность. Он способен работать на таком «трудном» топливе, как попутный газ с нефтяных месторождений, причем при значительных колебаниях состава газа.

Двигатель может работать на жидком топливе или на газе и жидком топливе одновременно. Фактически есть три режима работы: газодизельный, жидкотопливный и режим од-

новременного использования топлив. В жидкотопливном режиме применяются обычные насосы для впрыска жидкого топлива, и система работает так же, как обычный дизельный двигатель. Кроме дизельного топлива, могут использоваться мазут, сырая нефть, а также масла растительного происхождения.

В газодизельном режиме и режиме одновременного использования топлив жидкое топливо применяется в качестве источника зажигания. Это связано с тем, что у газового топлива весьма ограниченные свойства самовоспламенения. Впрыск жидкого и газообразного топлив должен быть очень точным. Момент впрыска, оптимальная форма и направление факела распыла имеют решающее значение для достижения максимального КПД и минимизации выбросов.

Неправильные настройки двигателя могут привести к ситуации, когда дизельное топливо и газ будут «конкурировать» за кислород в непосредственной близости от форсунки. Это может привести к неустойчивому горению, увеличению содержания несгоревших углеводородов и более высоким уровням выбросов, а также к недостатку мощности и низкому КПД.

Высокое давление впрыска газа гарантирует достаточно глубокое проникание газовой струи, в результате чего горючая смесь образуется в большом объеме. Свойства газа должны тщательно контролироваться. В случае использования высококалорийных газов необходимо обеспечить хорошее проникание и перемешивание, чтобы образовалось достаточное количество воздуха для полного и эффективно сгорания. Низкокалорийные газы должны иметь достаточное объемное энергосодержание, для того чтобы выделяющаяся при сгорании энергия обеспечила работу двигателя при установленной нагрузке.

В газодизельном режиме основным является газообразное топливо. Минимальное количество жидкого топлива для обеспечения стабильного и надежного сгорания зависит от нагрузки двигателя – при полной нагрузке оно составляет около 5 % от потребляемой энергии топлива. Газодизельный режим реализуется при нагрузке двигателя от 30 до 100 %.

Оба вида топлива (запальное и основное) впрыскиваются через одну и ту же форсунку: сначала жидкое, а затем газообразное при давлении 35 МПа. Режим одновременного использования топлив реализуется в широком диапазоне нагрузок на двигатель. Уставку соотношения топлив можно моментально отрегулировать с помощью интерфейса оператора WOIS (Wartsila Operators Interface System). Двухтопливный режим обеспечивает сжигание газообразного и жидкого топлива в очень широком диапазоне их соотношения.

Усовершенствование двигателя

Новая модификация Wartsila 32GD, появившаяся недавно на рынке, установила новые стандарты высокопроизводительной работы с использованием перспективных видов топлива – как газообразных, так и жидких. Конструкция двигателя основана на хорошо отработанной технологии предыдущей модели, но имеет существенные усовершенствования, присущие новой платформе Wartsila 32. К ним относятся улучшенные встроенные каналы для смазочного масла и охлаждающей воды.

Первоначально двигатель имел максимальную мощность 420 кВт на цилиндр. В течение 2009 года проводились интенсивные испытания и проектные работы с целью усовершенствования характеристик двигателя и системы автоматизации. Основная цель заключалась в том, чтобы найти оптимальное время впрыска

In brief

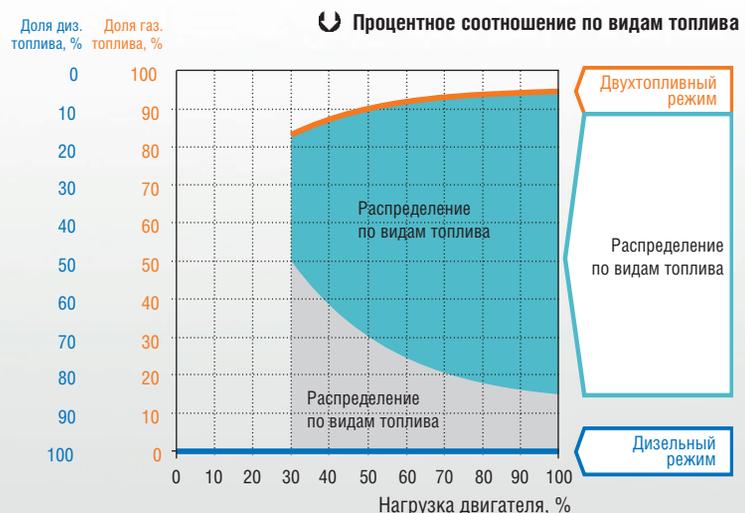
Wartsila 32GD engine: effective power utilization.

Recently the new Wartsila 32GD was introduced to the market to set new standards for high performance operation using challenging fuels, both gaseous and liquid. The principles of the new Wartsila 32GD engine design are based on the well proven technology of the previous version, but with substantial improvements derived from the new Wartsila 32 diesel engine platform. These include its advanced integrated lube oil and cooling water channels.

Initially, the engine was released with a maximum power set at 420 kW per cylinder. During 2009, however, intensive tests and development projects were carried out to improve the engines performance and automation system. The main idea behind improving the engine automation was to find the optimal timing of the oil and gas fuel injection during the fuel-sharing mode.



Энергоблоки Wartsila 20V32GD на площадке заказчика





**Электростанция
на базе шести энергоблоков
Wartsila 20V32GD
в Бангладеш**

жидкого и газообразного топлива в режиме их одновременного использования. Предыдущая модификация Wartsila 32GD не могла работать при некоторых соотношениях жидкого топлива и газа при нагрузках двигателя, близких к 100 %. Эта проблема была вызвана недостатком кислорода, поскольку весь кислород потреблялся в процессе горения жидкого топлива и впрыскиваемый газ не мог воспламениться. После проработки многих вариантов было найдено оптимальное время впрыска.

Доработанная система автоматизации и новые компоненты двигателя расширили практический диапазон соотношения топлив. Эти изменения дали хорошую отправную точку для дальнейшего развития, и в начале 2010 года мощность двигателя была увеличена до 460 кВт на цилиндр.

Работы по совершенствованию двигателя продолжаются, и в этом году проходят испытания на использование новых видов топлива, в основном это тяжелые углеводороды – чистый пропан и гексан. Они подаются в двигатель в жидком виде через обычную газовую систему. Для подачи жидкого газа при соответствующем давлении необходимо заменить компрессор высокого давления мембранным насосом.

Если результаты испытаний окажутся положительными и эти новые виды топлива будут одобрены, двигатель Wartsila 32GD сможет работать практически на любом доступном газе или жидком топливе.

Топливная гибкость

Способность 32GD работать на топливе низкого качества делает его пригодным для эксплуатации в самых сложных условиях. Основным преимуществом двигателя является топливная гибкость: он может работать и при отсутствии газа (как более дешевого и чистого топлива), и когда поставки газа ограничены или имеют место временные перебои – в качестве резервного топлива может использоваться нефть.

Недавно двигатели 32GD нашли интересное применение: ими будут оснащаться насосные установки, предназначенные для г. Таманрассет в Алжире. Город расположен глубоко в горах Ахаггар пустыни Сахара, на высоте 1320 м, что почти на 1000 м выше ближайшего источника воды в Ин-Салахе. По условиям контракта компания Wartsila должна поставить 18 насосных установок с приводом от двигателя и вспомогательное оборудование для шести насосных станций, расположенных вдоль 740-километровой трассы водопровода. Условия в этом районе пустыни являются экстремальными: очень высокие дневные температуры и пронизывающий холод ночью.

По окончании проекта два трубопровода диаметром по 800 мм смогут поставлять 100 000 м³ воды в сутки. Расход воды составит 4000 м³ в час. Каждая насосная станция будет состоять из трех двигателей Wartsila 6L32GD, приводящих в действие центробежные насосы через повышающий редуктор. Выбор двигателей Wartsila обусловлен двумя основными причинами – способностью работать как на дизельном топливе, так и на газе и возможность регулирования их мощности. В течение первых нескольких лет они будут работать на дизельном топливе.

Заключение

Двигатель Wartsila 32GD обеспечивает высокий КПД и значительную эксплуатационную гибкость, предлагая в качестве опции уникальное газодизельное сгорание в режиме одновременного использования топлив. При необходимости владельцы станций имеют возможность переоборудовать существующие дизельные двигатели Wartsila в Wartsila 32GD. Это не только повысит возможности и/или гибкость электростанции, но и значительно снизит вредное воздействие на окружающую среду. **Д**

Wartsila – мировой лидер на рынке судового и энергетического оборудования, предлагающий комплексные технические решения на весь срок службы оборудования. Создавая все более эффективные инновационные технологии, Wartsila совершенствует экологические и экономические показатели судов и силовых станций своих клиентов. В 2010 г. чистый объем продаж Wartsila составил 4,6 млрд евро, количество сотрудников превысило 17 500 человек. Акции Wartsila котируются на фондовой бирже NASDAQ OMX Хельсинки, Финляндия (www.wartsila.com).

На сегодня Wartsila насчитывает более 48,7 ГВт установленной мощности на 4 594 электростанциях (на базе 10 147 двигателей) в 169 странах мира. Кроме того, имеет более 135 ГВт установленной мощности основных или вспомогательных двигателей для морского флота, в том числе торговых, военно-морских, круизных и специальных судов и паромов.

ООО «Вяртсила Восток» является официальным представительством компании Wartsila в России, предлагает заказчикам полный спектр комплексных услуг и решений на рынке судового и энергетического оборудования. Первое представительство компании было открыто в 1979 г. Головной офис «Вяртсила Восток» расположен в С.-Петербурге, отделения – в Москве, Владивостоке и Мурманске.