

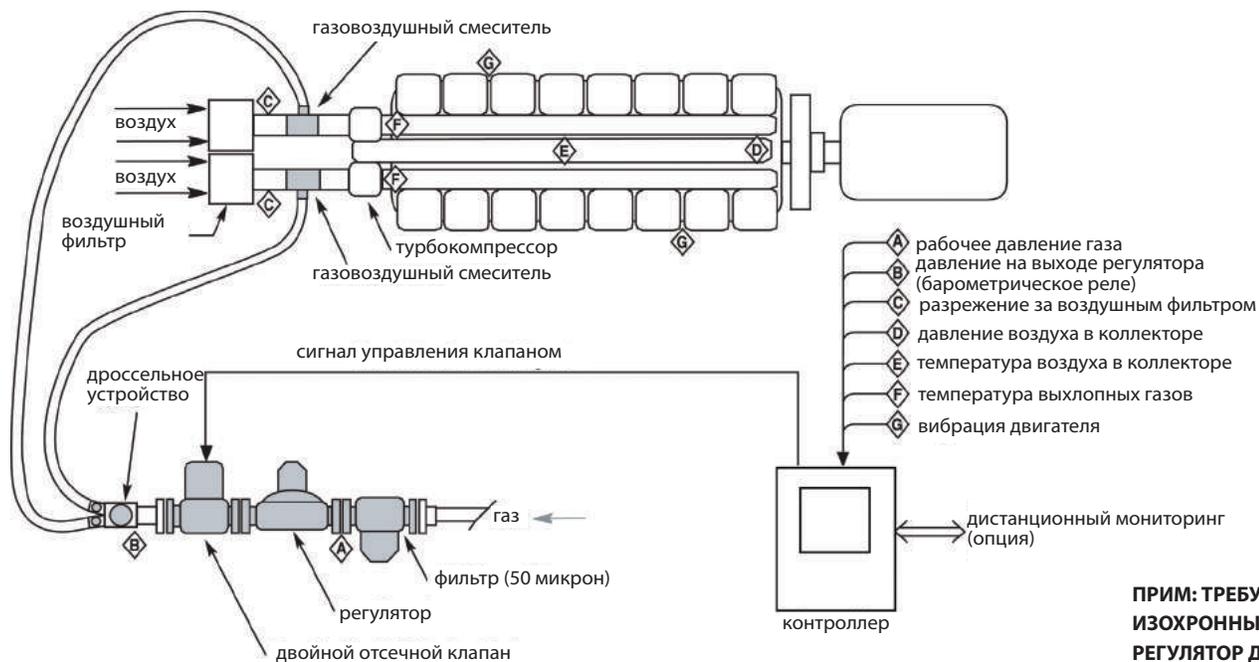
GTI Bi-Fuel®

Двухтопливные системы для дизельных двигателей

altronic



Двухтопливная система - принцип действия и характеристики



ПРИМ: ТРЕБУЕТСЯ ИЗОХРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДВИГАТЕЛЯ

В общем случае газ подается в пространство между корпусом воздушного фильтра и турбокомпрессором под давлением, примерно равным атмосферному. Патентованный смеситель позволяет подготовить однородную газозвудушную смесь при минимальном ограничении воздушного потока. После выхода из смесителя газозвудушная смесь сжимается в турбокомпрессоре и по впускному коллектору распределяется в цилиндры двигателя. Обедненная газозвудушная смесь затем сжимается в цилиндре в ходе такта сжатия и воспламеняется в момент впрыска дизельного топлива. Обедненный состав газозвудушной смеси гарантирует невозможность преждевременного воспламенения. Количество газа, поступающего в двигатель, зависит от нагрузки и будет меняться с изменениями воздушного потока. Система изменяет подачу газа в соответствии с изменением уровня разрежения в двигателе.

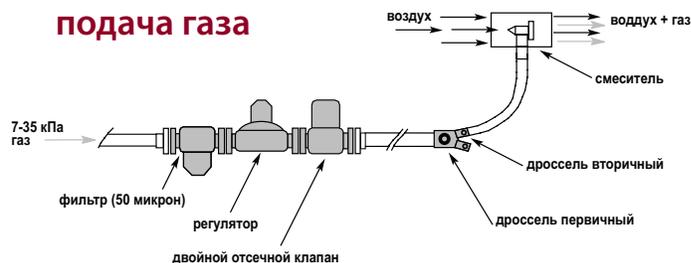
Таким образом система восполняет потребность двигателя в топливе с изменением нагрузки, не влияя при этом на работу оригинальной системы управления.

В стандартный комплект поставки двухтопливной системы входит дроссельное устройство для ручной регулировки соотношения компонентов топлива. Штатная система управления двигателем регулирует подачу дизельного топлива как в дизельном, так и в двухтопливном режиме.

Контроллер двухтопливной системы предназначен для мониторинга различных параметров двигателя и собственно системы, таких как давление и температура воздуха в коллекторе, температура выхлопных газов, разрежение на входе, давление газа и вибрация двигателя.

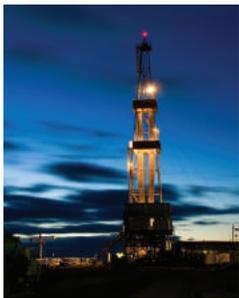
На основе полученной информации контроллер активирует или деактивирует двухтопливный режим в зависимости от производительности двигателя, нагрузки, температуры окружающей среды, уровня вибрации или давления газа. Контроллер может передавать информацию в систему дистанционного мониторинга двигателя через RS-232/RS-485 (протокол ASCII или ModBus RTU). Характеристики двигателя при работе в двухтопливном режиме сохраняются обычно на том же уровне, что и в дизельном режиме. Количество теплоты, отводимое системой охлаждения и отработавшими газами, остается в пределах нормы. Реакция двигателя на увеличение или уменьшение нагрузки при работе в двухтопливном режиме обычно такая же или лучше, чем при работе в дизельном режиме, благодаря уникальной конструкции двухтопливной

системы и особенностям горения газозвудушной смеси. Соответственно, способность приема нагрузки двигателем (при внезапном набросе) сохраняется на прежнем уровне или улучшается.



Природный / попутный газ как топливо для дизельного двигателя

Двухтопливная система GTI Bi-Fuel® - это новейшая разработка компании Altronic LLC, позволяющая значительно сократить



стоимость эксплуатации и снизить вредные выбросы промышленных дизельных двигателей. Двухтопливная система GTI Bi-Fuel® производится на основе патентованных технологий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию дизельных двигателей на топливной смеси с содержанием газа до 70%*. Наиболее важные характеристики двигателя, такие как как КПД, устойчивость, прием нагрузки, практически аналогичны как при работе в двухтопливном режиме, так и в 100% дизельном режиме.

Основное достоинство двухтопливной системы – ее способность переключать топливные режимы без остановки двигателя. Выбор режимов газ/дизель происходит автоматически, при неизменной скорости вращения и выходной мощности. Это позволяет оператору выбрать тот или иной режим работы двигателя в зависимости от цены на топливо, его доступности и других условий эксплуатации. Не менее важно, что технология GTI Bi-Fuel® позволяет сохранять заявленную мощность двигателя во всем диапазоне нагрузок. По достижении пороговых для двухтопливного режима уровней двигатель автоматически переключится в 100% дизельный режим. Для проектов со значительными колебаниями нагрузки применяется версия дискретного управления (STEPCON),

которая изменяет соотношение компонентов топлива на основе табличной функции нагрузки.

Двухтопливная система использует технически совершенные средства для мониторинга важнейших параметров двигателя и своих собственных и активирует или деактивирует двухтопливный режим в соответствии с заданными ограничениями. Если один из параметров превышает допустимый предел, контроллер переключает двигатель в 100% дизельный режим и фиксирует причину в системном журнале для последующей диагностики. Брызгозащитный кожух панели управления сертифицирован по классу I, раздел 2.

Экономия топлива

Прямой экономический эффект дает замещение определенной доли дизельного топлива на метано-содержащий газ. Экономия зависит от разницы в стоимости и наработки двигателя. При интенсивной эксплуатации система GTI окупается очень скоро. Простые Excel-таблицы помогут смоделировать экономические выгоды перевода Вашего дизельного двигателя в двухтопливный режим работы.

Увеличенное время работы

Снижение потребления дизельного топлива продлевает время непрерывной работы двигателя пропорционально коэффициенту замещения. При длительном отключении электроснабжения в ответственных проектах появляется дополнительный резерв.

Упрощенная логистика

Доставка топлива требуется не так часто, соответственно снижается стоимость и риск, связанный с доставкой, особенно к местам, куда доставка затруднена.

Сокращенный запас дизельного топлива

Защита окружающей среды сопровождается повышением требований к хранилищам жидкого топлива. Применение двухтопливной системы позволяет уменьшить объем запасов.

Уменьшение объемов факельного газа

Мировая общественность и государственные органы требуют уменьшить объемы факельного газа. Система GTI Bi-Fuel® позволяет использовать эти газы для выработки электроэнергии.

Гибкая ценовая политика

Поставщики газа предлагают скидки тем потребителям, которые соглашаются с перерывами в подаче газа в период пикового потребления. Двухтопливная система обеспечивает подобную гибкость, поскольку двигатель может переключаться в 100% дизельный режим в любое время.

Уменьшение капитальных затрат

Благодаря большей удельной энергии дизельных двигателей по сравнению с газовыми, стоимость энергии, вырабатываемой дизельным двигателем, может быть значительно ниже энергии, вырабатываемой газовым двигателем равной мощности. Двухтопливная система объединяет преимущества потребления газа с низкой первоначальной стоимостью проекта.

* Зависит от качества газа и других условий проекта

Bi-Fuel® - зарегистрированная торговая марка компании Altronic LLC, патенты США № 6,250,260 и 6,543,395

Основные компоненты и подсистемы

Газовоздушный смеситель

Для оптимального перемешивания газа и поступающего в двигатель воздуха используется патентованный газовоздушный смеситель. Специальная конструкция, в которой отсутствуют подвижные элементы, способствует тщательному перемешиванию и гарантирует поступление в двигатель достаточного количества газозвушной смеси, поддерживая при этом заданную производительность двигателя. В производстве использовались аэрокосмические технологии, обработка на станках с ЧПУ и современная техника сварки. Смеситель не имеет подвижных элементов и после установки не нуждается в обслуживании.



Дроссельное устройство

Составной частью двухтопливной системы является регулируемый элемент, установленный перед газозвушным смесителем. Дроссельное устройство – специальный компонент системы, который дозирует максимальную подачу газа в двигатель при данной нагрузке и разрежении на входе.



Дроссельное устройство совместно с газозвушным смесителем и регулятором нулевого давления обеспечивает подачу в двигатель необходимого количества газа. Подобно газозвушному смесителю, дроссель сконструирован в системе AUTO CAD, обработан на станке с ЧПУ и не нуждается в обслуживании.

Газовая магистраль

Важнейшая функция двухтопливной системы – корректировка параметров газа до подачи его в двигатель. «Газовая магистраль» системы включает в себя 50 микронный фильтр, электронный соленоидный клапан, приводимый в действие в случае опасности или для отключения системы, и регулятор нулевого давления переменного расхода. Последний компонент уменьшает рабочее давление газа ($21 \pm 7 \text{кПа}$) до давления, практически равного



атмосферному. В конструкции реализована схема управления «по потребности», когда поток газа зависит от потока воздуха, поступающего в двигатель. С изменением нагрузки изменяется количество воздуха, поступающего в двигатель, что автоматически вызывает изменение потока газа, поступающего в газозвушный смеситель.



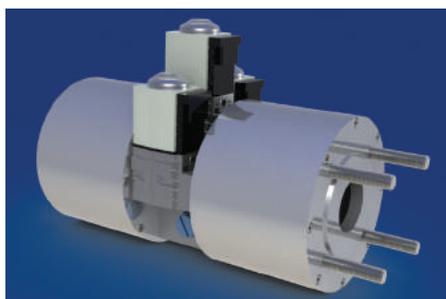
Система управления

Система управления построена на базе контроллеров компании Altronic, хорошо себя зарекомендовавших, и включает в себя современные средства мониторинга и защитного отключения.

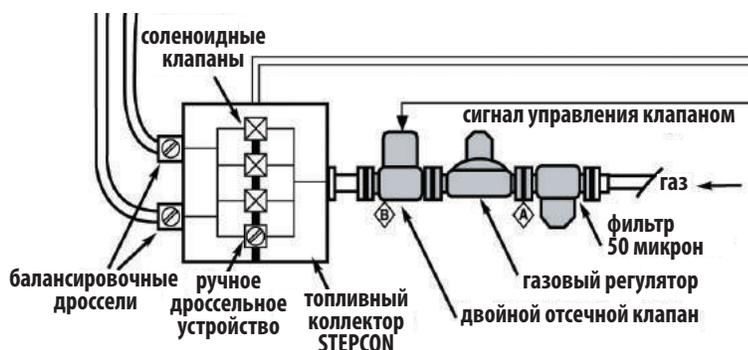
Разработанная специально для двухтопливной системы GTI Bi-Fuel®, система управления имеет несложную конструкцию и удобна в использовании.

На основе мониторинга температуры и давления в нескольких точках система возвращает двигатель к работе в 100% дизельном режиме в случае отклонения значений любых параметров от заданных пределов. Кроме того, счетчик моточасов учитывает наработку в двухтопливном режиме. Контроллер отображает тревожные сообщения и хранит в памяти записи о 100 последних событиях.

Дискретное управление (STEPCON®)*



Расширением базовой двухтопливной системы GTI Bi-Fuel® является опция STEPCON®. Базовый комплект дополняется управляемым топливным коллектором, измерительным преобразователем мощности и специальной панелью управления.



Опция STEPCON® позволяет эффективно использовать двухтопливную систему в более широком диапазоне нагрузок, дополняя базовую версию функцией оптимизации соотношения газ/дизель в ответ на быстрые изменения нагрузки.

Конструктивное решение не требует модификации двигателя, средств управления или датчиков и использует все те же основные системы безопасности для защиты двигателя. Для определения нагрузки двигателя опция STEPCON® комплектуется измерительным

преобразователем мощности; управляемый топливный коллектор устанавливается непосредственно на выходе газовой магистрали. Параллельно стандартному ручному дроссельному устройству в топливном коллекторе установлены три дискретных соленоидных топливных клапана. Эффективное проходное сечение каждого клапана подбирается в процессе ввода системы в эксплуатацию.

Стандартная процедура пуско-наладки выполняется в диапазоне нагрузки, где ожидается наименьшее замещение. Все три соленоида при этом закрыты; начальное (наименьшее) замещение задается положением ручного дроссельного устройства.

Процедура пуско-наладки затем повторяется для второго, третьего, четвертого дискретных уровней, каждый раз задавая процент замещения для соответствующего диапазона нагрузки путем изменения проходного сечения каждого соленоидного клапана. Адаптированный пакет ПО используется для моделирования различных комбинаций состояния трех соленоидных клапанов в топливном коллекторе. Таким образом формируется закон управления, учитывающий толерантность двигателя к газообразному топливу с изменением нагрузки и обеспечивающий оптимальное замещение в широком диапазоне.

Табличная зависимость используется панелью управления GTI для быстрого перехода к избранной комбинации клапанов при изменениях нагрузки с целью максимального использования преимуществ двухтопливного режима работы.

Применение STEPCON®

STEPCON®-версия системы предназначена для использования в проектах, требующих коррекции оптимального процента замещения в результате изменение внешних условий, которые в базовой версии потребовали бы ограничения максимально возможного замещения в данном диапазоне нагрузок или максимально возможного диапазона нагрузок при данном замещении. Примером может служить ситуация, при которой высокие рабочие температуры (связанные либо с временем суток, либо с нагрузкой) ограничивают замещение при возросшей нагрузке. Другой пример – генераторная установка, длительное время работающая на малых нагрузках, ниже порога, при котором стандартная двухтопливная система – оптимизированная для диапазона средних-и-высоких нагрузок – отключила бы подачу газа (как на буровых платформах).

Классификация STEPCON®

STEPCON®-версия системы поставляется в нескольких модификациях, адаптированных к различным конфигурациям двигателей.

Топливный коллектор	Вход	Выход
STEP65215	DN65	2x1.5" JIC
STEP65415	DN65	4x1.5" JIC
STEP80120	DN80	1x2.0" JIC
STEP80220	DN80	2x2.0" JIC
STEP80420	DN80	4x2.0" JIC

Типоразмеры топливного коллектора STEPCON®

*Patent Pending

Комплект Vi-Fuel® - состав и применение

Сер. GTI	Диапазон мощн. двиг.	Тип двиг.	Газ. магистраль	Г/в смесит.	Сер. номер	Датч. вибр.	STEPCON	CSA**
25*	До 75 кВт	L-тип	1" NPT	1 x 3"	2513-0E	н/д	н/д	нет
	75-150 кВт	L-тип	1" NPT	1 x 4"	2514-1E	н/д	н/д	нет
					2514-1A	опт (1)	NA	нет
50	75-150 кВт	L-тип	1" NPT	1 x 4"	5014-0E	н/д	н/д	нет
					5014-1A	опт (1)	н/д	да
	150-300 кВт	L-тип	DN50 / 2" NPT	1 x 5"	5015-0E	н/д	н/д	нет
					5015-1A	опт (1)	н/д	да
65	300-600 кВт	L/V тип, общ в/в	DN65 / 2.5" NPT	1 x 6"	6516-1B	ст (2)	опт	да
		V-тип	DN65 / 2.5" NPT	2 x 6"	6526-1B			
	600-1200 кВт	V-тип, общ в/в	DN65 / 2.5" NPT	2 x 6"	6526-2B	ст (2)	опт	да
				4 x 6"	6546-2B			
				2 x 6"	6526-2C			
				4 x 6"	6546-2C			
				2 x 6"	6526-2D			
				4 x 6"	6546-2D			
80	1200-3000 кВт	V-тип, общ в/в	DN80 / 3" NPT	2 x 7"	8027-2B	ст (2)	опт	да
				4 x 6"	8046-2B			
				4 x 7"	8047-2B			
				2 x 7"	8027-2C			
		V-тип, 2 в/в	DN80 / 3" NPT	4 x 6"	8046-2C			
				4 x 7"	8047-2C			
				2 x 7"	8027-2D			
				4 x 6"	8046-2D			
V-тип, 4 в/в	DN80 / 3" NPT	4 x 7"	8047-2D					

* Напряжение питания серии 25 – 12 В; всех остальных серий – 24 В

** Сертификат CSA по классу 1, раздел 2, группа D – свяжитесь с компанией Altronic.



- Без модификации двигателя
- Без потерь эффективности и мощности
- Невысокая стоимость, несложный монтаж
- Сниженные эксплуатационные расходы
- Увеличенное время непрерывной работы резервных двигателей
- Уменьшенные вредные выбросы
- Низкое давление газа
- Возможны перерывы в подаче газа
- Современная система управления и мониторинга

altronic
www.gti-altronic.com

142703 г. Видное, Московской обл.
ул. Школьная, д. 84А, оф. 201/3
тел: (495) 755 3653

Form GTI 1-12 RU

ООО "Хатрако" дистрибьютор компании Altronic
Тел.: 8 (495) 223-61-44, доб. 204
Email: sales@hatraco.ru
www.hatraco.ru

HOERBIGER

Altronic, LLC – A Member of
the HOERBIGER Group