

Двухтопливные ГТУ компании OPRA – гарантия бесперебойной работы электростанции

Е. М. Синкевич – OPRA Turbines

In brief

OPRA dual-fuel gas turbine power plants – guaranty of power station uninterrupted operation.

The requirements on the gas turbine power equipment are constantly increasing. Performance, efficiency and reliability are the main criteria for the selection of equipment. But along with these characteristics and equally important aspect is the fuel versatility – the ability to work efficient on different types of fuel. The ability to use different types of fuel is of great interest for energy companies. Any power plant, regardless of use, shall be insured against unexpected downtime. In the case of a malfunction in the main fuel supply system the equipment must be able to continue to work uninterrupted using a backup fuel.

Сегодня требования к энергетическому газотурбинному оборудованию ужесточаются с каждым днем. Работоспособность, эффективность, надежность являются основными критериями для выбора оборудования. Однако наряду с перечисленными характеристиками не менее важной является топливная универсальность установки – ее способность эффективно работать на разных видах топлива.

Возможность оборудования использовать разные виды топлива представляет большой интерес для энергетических компаний. Любая электростанция, независимо от места эксплуатации, должна быть застрахована от непредвиденных простоев. И в случае возникновения сбоев в системе подачи основного топлива, она должна иметь возможность продолжить работу на резервном.

К примеру, попутный газ является основным топливом для ГТУ, обеспечивающей нефтепромысел месторождения. Данное топливо – это побочный продукт нефтедобычи. Состав попутного газа, а также его количество непостоянны, и в определенные моменты могут возникнуть перебои с подачей ПНГ. В связи с этим электростанция всегда располагает резервным топливом. Как правило, это дизельное или другой вид жидкого топлива. Таким образом, способность эксплуатируемого оборудования перехо-

дить с одного вида топлива на другой – одно из основных требований нефтедобывающих и энергетических компаний.

На рынке газотурбинного оборудования предлагаются установки, работающие в двухтопливном режиме, но переключение с одного вида топлива на другой в них осуществляется вручную. При полной остановке двигателя происходит замена форсунок и подсоединение резервной топливной системы.

Некоторые производители заявляют о стартовавших проектах по созданию двухтопливных систем, способных переключаться на другой вид топлива без дополнительной модернизации. В то же время компания OPRA Turbines (Нидерланды) уже в течение многих лет поставляет на рынок двухтопливные газотурбинные установки OP16, одно из главных отличий которых – использование широкого спектра как традиционного, так и альтернативного топлива, включая попутный и низкокалорийный газ, а также биотопливо.

Модельный ряд установок OP16 включает две модификации – OP16-3A и OP16-3B, оборудованные стандартной и низкоэмиссионной камерами сгорания. Обе установки по требованию заказчика оснащаются либо однотопливной системой, предназначенной для газообразного топлива, либо двухтопливной, работающей как на жидком, так и на газообразном топливе.



Табл. Свойства газообразного топлива

Низшая теплотворная способность, МДж/кг / МДж/м ³	25...70 / 20...66
Число Воббе, МДж/м ³	20...62
Содержание водорода, % от объема	< 15
Содержание серы, % от объема	< 2

☉ Нефтедобывающая платформа в Северном море эксплуатирует три установки OP16 в двухтопливном режиме (основное топливо – попутный газ, резервное – дизель)



OP16-3A предназначена для работы на различных видах газообразного топлива – природном, коксовом, попутном газе, а также на газе с высоким содержанием водорода. Требования к свойствам газообразного топлива, которое может быть использовано, приведены в табл.

Как уже было отмечено, OP16-3A также работает на жидком топливе, которое может использоваться как в качестве основного, так и резервного топлива. При оснащении топливной системы механическими форсунками высокого давления установка может использовать в качестве топлива дизель №1, дизель №2, керосин и DMX (дистиллят морского применения). При оснащении системы пневматическими форсунками можно применять также дизель №3, DMA и DMВ (дистиллят морского применения). Уровень содержания NO_x в выхлопных газах двигателя при этом не превышает 85 ppm.

Установка OP 16-3B оснащена низкоэмиссионной топливной системой DLE (система сухого подавления выбросов). В качестве основного топлива используется природный газ, но по требованию заказчика ГТУ может быть дополнена дизельной системой. В этом случае дизельное топливо применяется только в качестве резервного, так как обещанный уровень выбросов NO_x – 15 ppm при полной нагрузке и 25 ppm во всем диапазоне частичных нагрузок – гарантирован только для газообразного топлива.

В конце текущего года OPRA Turbines планирует расширить модельный ряд OP16 третьей модификацией. Основным назначением данной установки, оснащенной топливной системой 3С, будет утилизация тяжелых пиролизных масел, этанола, биодизеля, биогаза, синтез-газа и низкокалорийных газов с низкой теплотворной способностью – до 10 МДж/кг.

Все установки OP16, оснащенные двухтопливными системами, способны не только переходить с одного вида топлива на другой без модернизации топливной системы, но и без останковки двигателя и снятия нагрузки. Точную ав-

томатизацию перехода обеспечивают современные системы управления. Но необходимо принять во внимание, что данная опция требует постоянной готовности резервной топливной системы.

На рис. приведен график перехода с дизельного топлива на газ при полной нагрузке двигателя. Черным цветом обозначена электрическая мощность на валу, синим – обороты ротора. Как видно на графике, в момент переключения с дизеля на газ не происходит никаких изменений в показателе мощности, а частота вращения ротора изменяется в пределах 0,5 %. Время переключения составляет 9 секунд, время стабилизации частоты вращения – 20 секунд.


Таким образом, газотурбинные установки компании OPRA Turbines демонстрируют не только высокую надежность в самых суровых условиях эксплуатации, низкие уровни выбросов и самый высокий КПД в своем классе мощности, но и уникальную способность работать в автоматическом двухтопливном режиме без потери мощности. 

Рис. Переход двигателя с дизельного топлива на газ

