

ГАЗОПОРШНЕВАЯ УСТАНОВКА КАК ИСТОЧНИК АВТОНОМНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация: в статье рассматривается один из источников автономной генерации электроэнергии – газопоршневая установка (ГПУ). Описывается устройство, особенности режимов работы, наиболее весомые характеристики, основные преимущества и недостатки.

Ключевые слова: электроэнергия, генерация, двигатели, КПД, тригенерация.

Annotation: the article discusses one of the sources of autonomous electricity generation – a gas piston installation (GPU). The device, the features of the operating modes, the most significant characteristics, the main advantages and disadvantages are described.

Key words: electricity, generation, engines, efficiency, trigeneration.

В последнее время без исключения большее достоинство и возможности перспективного применения представляют для выработки тепловой и электрической энергии комбинированные поршневые газовые двигатели внутреннего сгорания. В работе газопоршневых двигателей заложен принцип двигателя внутреннего сгорания.

Сейчас в промышленности изготавливают два вида поршневых двигателей, которые работают на газе: газовые двигатели – с электрическим

зажиганием (от искры), газодизели – воспламенение газовой смеси впрыском жидкого топлива (запального). Так двигатели с электрическим зажиганием способны работать на чистом газе (природном газе, биогазе и др). Газодизели в свою очередь способны работать на дизельном и природном газе (но только с небольшим содержанием дизельного топлива 5%, для воспламенения топливной смеси). [1, с.96]

Газопоршневая установка с генератором, включает в себя:

- двигатель;
- систему охлаждения двигателя;
- систему трубопроводов газа и охлаждающей жидкости;
- систему зажигания;
- теплообменники масла и наддувочного воздуха;
- газовую рампу и т. д. [2, с.215]

Разброс мощностей ГПУ от 0,1 до нескольких десятков мегаватт. Помимо большого срока службы к преимуществам газопоршневых установок относят небольшую зависимость КПД двигателя от температуры окружающей среды, сравнительно низкое давление топливного газа с 0,01 до 0,035 МПа (не требующая дожимного компрессора), снижение коэффициента полезного действия при 50 процентах от снижения мощности, нелимитированное количество запусков. Практически каждое производство электроэнергии, которое применяет технологию сжигания топлива, сопровождается выделением тепла. В ГПУ установках наибольший КПД выработки электроэнергии колеблется в пределах 40%. КПД по теплу в подобных установках составляет 40-45%. Таким образом полезно используется только 50% высвобождаемой энергии, а оставшееся уходит в окружающую среду вместе с теплом. Ситуация изменяется, в случае если применять технологию когенерации и тригенерации.

Так когенерационная установка параллельно с производимой электроэнергией полезно утилизирует теплоту агрегата, производя пар или

горячую воду. Что существенно увеличивает общий КПД установки. В определенных вариантах он может достигать 90%. Отношение выдаваемой электрической мощности к тепловой 1:1,2.

Применение технологии тригенерации дает возможность поддерживать высокий КПД постоянно. К примеру, в летний период отопление не используется, но при этом требуется кондиционирование жилых комнат, больниц, офисов. В промышленности же хорошо используется холодная вода и холод. Так тригенерационная установка к выработке электричества и тепла прибавляет и производство холода по абсорбционной технологии. [3, с.167]

Позитивным фактором для применения ГПУ считается возможность установки нескольких агрегатов. Такое секционирование, дает возможность достичь эффективности точно такой же, как и у большой установки, таким образом можно получить ряд преимуществ. [4, с.74] Точное управление мощностью (так наиболее высокий коэффициент полезного действия достигается при загрузке на 100% - а это означает, при применении секционирования, в наименьшие часы энергопотребления, есть возможность использовать только некоторые блоки, а другие оставить неработающими) приводит к увеличению ресурса всей установки.

Достоинства ГПУ - это низкие эксплуатационные затраты и малые размеры.

Одним из особенных факторов при выборе типа ГПУ считается топливо. Основные его характеристики:

- метановое число газа (содержание метана в объеме газа в процентном соотношении);
- низшая и высшая теплота сгорания;
- степень детонации;
- содержание серы.

Кроме природного газа ГПУ в качестве топлива используют: бутан, пропан, попутный газ, газы хим. промышленности, коксовый газ, древесный

газ, пиролизный газ, газ сточных вод и т.д. [5, с. 348] Использование в качестве горючего перечисленных упомянутых газов вносит вклад в поддержку окружающей среды и, помимо этого, дает возможность применять регенеративные источники энергии.

Преимущества газопоршневых установок:

- Высокая производительность;
- Эффективная работа при малой нагрузке;
- Относительно низкий уровень начальных инвестиций на установленную мощность 1 кВт;
- Широкая линейка моделей по выходной мощности;
- Возможность автономной работы;
- Быстрый запуск (от 15 с, газовым турбинам требуется 0,5-2 ч);
- Работа с малым давлением газа (ниже 1 бара);
- Относительно простой капитальный ремонт;
- Возможность кластеризации;
- Работа установки на нескольких видах топлива.

Недостатки газопоршневых установок:

- Если тепло не используется, то требуется охлаждение;
- Высокий уровень шума низкой частоты;
- Высокое соотношение веса и выходной мощности;
- Относительно малая мощность единичной машины.

Использованные источники:

1. Варламов В.Р. Современные источники питания: Справочник. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 224 с.
2. Проектирование электрических машин. /Учебное пособие для ВУЗов под ред. Копылова И.П. - М.: Энергия, 1980. - 496 с.

3. Системы автономного электроснабжения: монография / О.В. Григораш, Н.И. Богатырев, Н.Н. Курзин; под ред. Н.И. Богатырева. – Краснодар: Б/И, 2001, 333 с.
4. Григораш О.В., Педько М.Н., Мельников Д.В. Преобразователи электрической энергии систем автономного электроснабжения. Учебн. пособие. – Краснодар, КВИ, 2001. –124 с.
5. Вольдек А.И. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1978. - 832 с.