



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 658.26

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ОБЪЕКТОВ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНОМ УДАЛЕНИИ ОТ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Кузьмин В.В., ¹Гараев Р.Р.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия, (420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 68.), e-mail: ¹garaev.ramis99@yandex.ru

В данной статье будет рассмотрен способ электропитания объектов газовой промышленности при помощи автономного пункта электропитания на базе двигателя Стирлинга. Также будут расписаны технологические режимы работы и типовая конструкция двигателя

Ключевые слова: Электропитание; автономный пункт; двигатель Стирлинга; генератор.

POWER SUPPLY OF GAS INDUSTRY FACILITIES AT A CONSIDERABLE DISTANCE FROM POWER LINES

Kuzmin V.V., ¹Garaev R.R..

"Kazan National Research Technological University", Kazan, Russia, (420015, Kazan, Karl Marx str., 68.), e-mail: ¹garaev.ramis99@yandex.ru

This article will consider a method for powering gas industry facilities using an autonomous power supply point based on a Stirling engine. Technological modes of operation and a typical engine design will also be described.

Keywords: Power supply; standalone item; Stirling's engine; generator.

Объекты газовой промышленности с каждым годом становятся все больше, так как увеличивается протяжённость магистральных газопроводов. А именно, строятся новые и расширяются уже существующие сети магистральных газопроводов. Это связано с освоением новых месторождений в районах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока. С увеличиваем сетей магистральных трубопроводов транспортировки природного газа увеличивается и потребности в облаживающей инфраструктуре. Таких как, запорно-регулирующих пунктах, пунктах телемеханики, станциях управления и связи и т.д. Как правило такие районы труднодоступны, малонаселены, с суровым климатом, и традиционный подход электроснабжения путем подключения к сети линий электропередачи (ЛЭП) требует значительных капитальных затрат.

Одним из альтернативных путей снижения капиталовложения является применение автономных пунктов электроснабжения с надежной транспортной сетью подачи топлива для него, которым выступает сам магистральный газ.

Для применяя в районах вечной мерзлоты с температурой воздуха от минус 55 С до плюс 35 С зимой и летом соответственно, автономные пункты электроснабжения должны

обеспечить бесперебойную работу системы телемеханики и связи за счёт гарантированного электропитания управляющей аппаратуры.

Зачастую, пункты автономного электропитания проектируются для работы без непосредственного присутствия эксплуатирующего персонала, а лишь с удаленным мониторингом с дистанционных пунктов управления. Из-за этого одним из главных функций системы автоматизированного управления (САУ) автономных пунктов электропитания является самодиагностика и перезапуск в автономном режиме без вмешательства человека.

Электронная аппаратура источников электропитания размещаются в блок-боксах. Данной укрытие кроме размещения оборудования применяется так же для временного пребывания обслуживающего персонала и для поддержания оптимального микроклимата для работы оборудования и людей в суровом климате.

Один из вариантов общего вида блок-бокса приведена на рисунке 1.

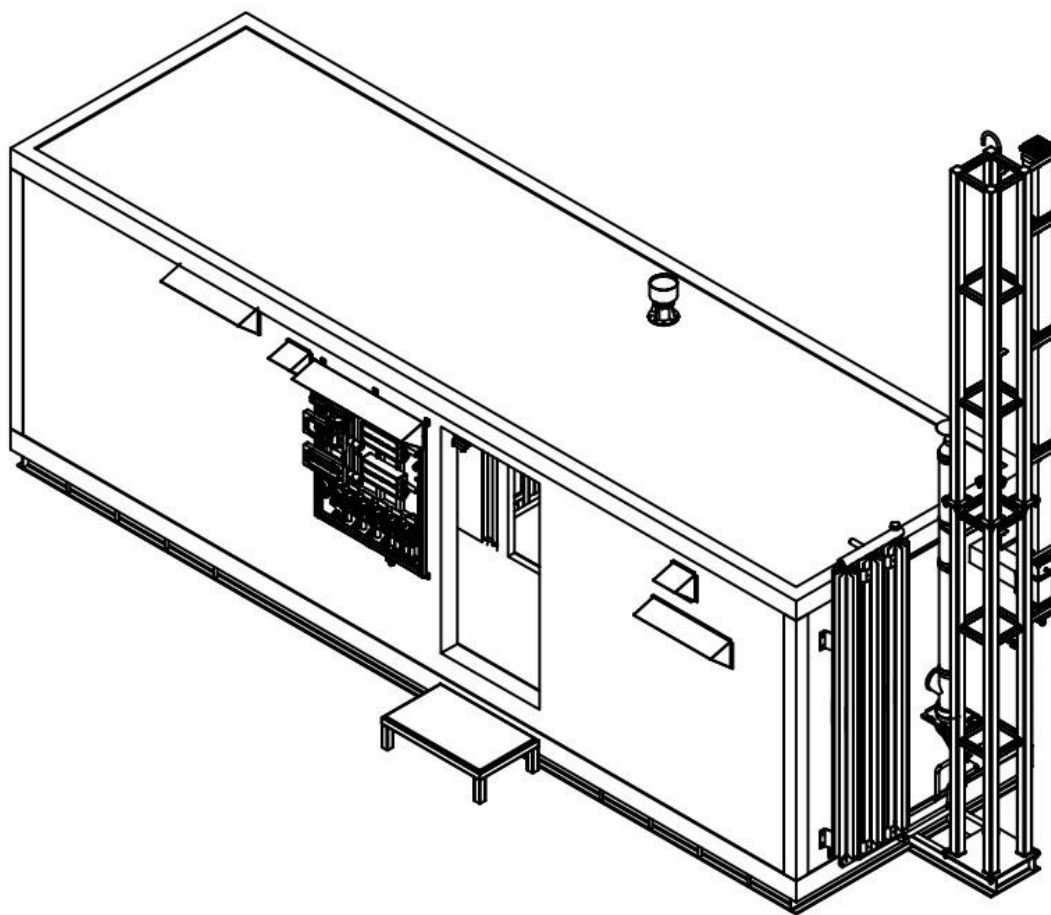


Рисунок 1 – Общий вид блок-бокса автономного пункта электропитания

Блок-бкс автономного пункта электропитания выполнен на рамной конструкции, в пределах которой выполнена сборка всего оборудования, разводка электрической проводки, проложенной в лотках. Установка и обвязка оборудования и приборов в отсеках выполнена с учетом инструкций по установке и эксплуатации производителей.

Конструкция блоков автономного пункта электропитания предусматривает их подъем, передвижение, транспортировку, обеспечивает необходимую прочность и отсутствие повреждений при погрузке, транспортировке, разгрузке и монтаже.

Основным элементом многих автономных пунктов электропитания является газовый генератор, преобразующий тепловую энергию горения газа в электричество. Одним из перспективным представителем газовых генераторов является двигатель Стирлинга. Конструкция двигателя приведена на рисунке ниже:



Рисунок 2 – Устройство двигателя Стирлинга

Двигатель Стирлинга представляет собой термодинамическую систему с внешней подачей тепловой энергии, которая преобразуется в механическую энергию возвратно-поступательного движения поршня. Двигатель имеет две основные движущиеся части: вытеснитель и рабочий поршень, находящийся в замкнутой среде гелия. Благодаря двум температурным зонам, а именно зоне нагрева и зоне охлаждения, гелий перемещается из области высокого давления в область низкого давления генерируя механическую энергию. Цикличность движения рабочего поршня обеспечивается за счет соосно расположенного поршня вытеснителя [1].

Механической энергии движения рабочего поршня превращается в электрическую энергию при помощи однофазного синхронного линейного генератора, индуктор которого присоединен к рабочему поршню. Генератор создает синусоидальное напряжение пропорциональное амплитуде колебания поршня, а частота определяется скоростью движения поршня.

Для поддержания работы двигателя нужно подавать природный газ в горелку с давлением в диапазоне от 1,8...3 кПа. Перед первым пуском отсек, где находится двигатель, должен иметь температуру окружающего воздуха выше 6 °С и поддерживаться в диапазоне до

плюс 30 °С. Чтобы минимизировать возможность конденсатаобразования на линии подача газа в газовый генератор, нужно нагреть газ перед первым пуском двигателя Стирлинга при помощи электрообогревателя до значений плюс 55...60 °С.

Также перед пуском двигателя производится подогрев охлаждающей жидкости. В ходе эксплуатации температура охлаждающей жидкости может быть в диапазоне от плюс 25 до 105 °С. Оптимальным является поддержание температуры на входе в двигатель в районе плюс 55 °С [2]. Для поддержания температуры охлаждающей жидкости в заданном диапазоне излишки тепла используются для нагрева помещений блок-бокса в зимнее время, и внешний теплообменник в летнее время.

Список литературы

1. Источники автономного энергообеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://evogress.com/>
2. Официальный сайт компании Наука Энерготех [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://npo-nauka.ru>

References

1. Sources of autonomous power supply [Electronic resource]. URL access mode: <https://evogress.com/>
 2. The official website of the company Nauka Energotech [Electronic resource]. URL access mode: <https://npo-nauka.ru>
-