

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА РЕЗЕРВНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Левашов Дмитрий Михайлович

магистрант, Вологодский государственный университет, РФ, г. Вологда

## USE OF A GAS POWERED ELECTRICAL GENERATOR AS A SOURCE OF RESERVE POWER SUPPLY

*Dmitry Levashov*

*undergraduate, Vologda State University, Russia, Vologda*

**Аннотация.** Существующими нормативными актами предусматривается наличие нескольких взаиморезервирующих источников электроснабжения для нормального функционирования большой группы потребителей, в том числе лечебных корпусов больниц. В статье рассмотрены схемы и алгоритмы децентрализованного резервирования электроснабжения на основе газогенераторной установки.

**Abstract.** Existing regulations provide for the existence of several mutually redundant sources of power supply for the normal functioning of a large group of consumers, including medical buildings of hospitals. The article discusses the schemes and algorithms of decentralized backup power supply based on a gas generator.

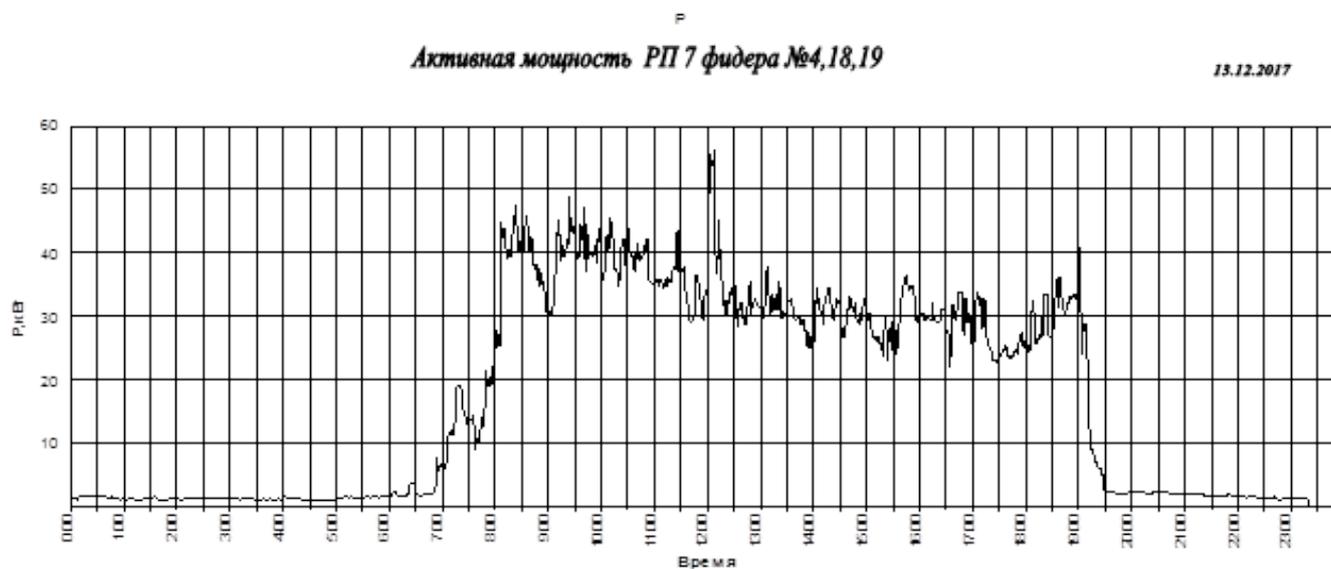
**Ключевые слова:** газогенераторная установка; категория надежности электроснабжения; резервирование; суточный график нагрузок; автоматическое включение резерва.

**Keywords:** gas generator; reliability category of power supply; reservation; daily schedule of loads; automatic inclusion of a reserve.

В соответствии с требованием п.1.2.17, 1.2.20 [2], в отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники разделяются на три категории. Электроприемники первой и второй категории, в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, третьей категории от одного источника. К первой и второй категории надежности относятся все промышленные и административные потребители. Но далеко не всегда электросетевая организация может обеспечить потребителю требуемую категорию надежности в соответствии с действующими нормативами. В данной статье рассматривается проблема обеспечения требуемой категории лечебного корпуса одной из больниц Вологодской области.

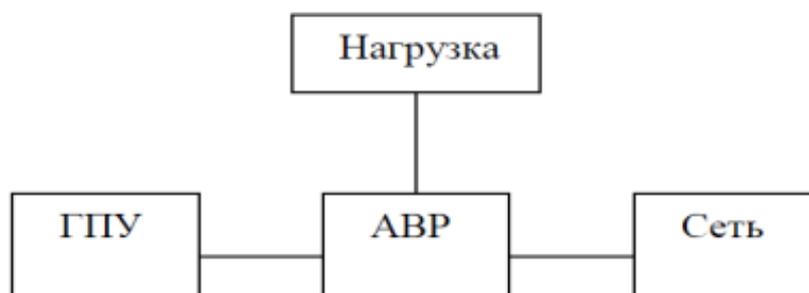
Требуемая категория надежности электроснабжения больничного комплекса – вторая, а существующая – третья. Обеспечение необходимой категории электросетевой организацией

затруднительно ввиду отсутствия резервирования на уровне напряжения 6 кВ. Рассмотрим возможность использования децентрализованного источника электроснабжения на основании ниже приведенного суточного графика нагрузок, по состоянию на декабрь 2017 года.



**Рисунок 1. Суточный график нагрузок лечебного корпуса**

Наиболее простым решением задачи является подключение генераторной установки в автономном режиме (без присоединения к сетям). При исчезновении или снижении ниже нормы напряжения в электросети блок АВР переключает всю нагрузку потребителя на генератор. При появлении сетевого напряжения генератор отключается, и электроснабжение потребителя возвращается в нормальный режим питания от сети (рисунок 2).



**Рисунок 2. Функциональная схема работы генераторной установки в автономном режиме**

Для реализации этой схемы необходимо только выбрать генераторную установку по максимальной мощности с учетом коэффициента запаса (генераторы не могут работать с перегрузкой[3]) и установить блок АВР. В виду того, что регламентируемый перерыв в электроснабжении в сети не превышает одни сутки [2], резервный источник может работать на любом топливе ( дизельное топливо, бензин, газ). Главным недостатком этой схемы

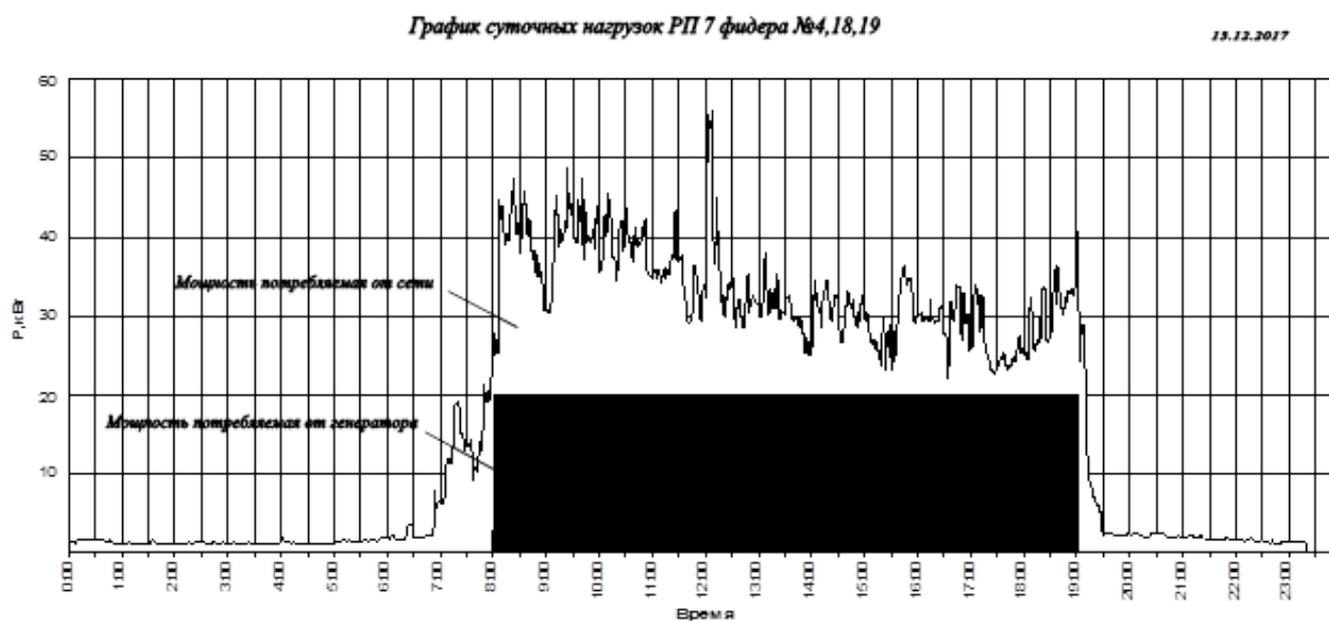
является невозможность окупаемости значительных вложений, ввиду крайне непродолжительной работы на стадии эксплуатации.

Решением проблемы может служить использование газогенераторной установки как основного источника электроснабжения параллельно с электросетью [1]. Стоимость электроэнергии собственной генерации от природного газа значительно ниже, чем поставляемая по сетям. Полученная экономия используется для возмещения вложенных в проект средств до полной окупаемости (например, по договору лизинга или энергосервисному контракту). Далее установка работает по вышеописанной схеме в автономном режиме как резервный источник. К сожалению, ресурс газопоршневых и газотурбинных установок низок и велик риск выхода их из строя до окупаемости вложенных средств. Поэтому главной задачей является использования ресурса установки с максимальным коэффициентом полезного действия.

Выбор мощности и режима работы газогенераторной установки рассматриваемого больничного корпуса содержит следующие аспекты:

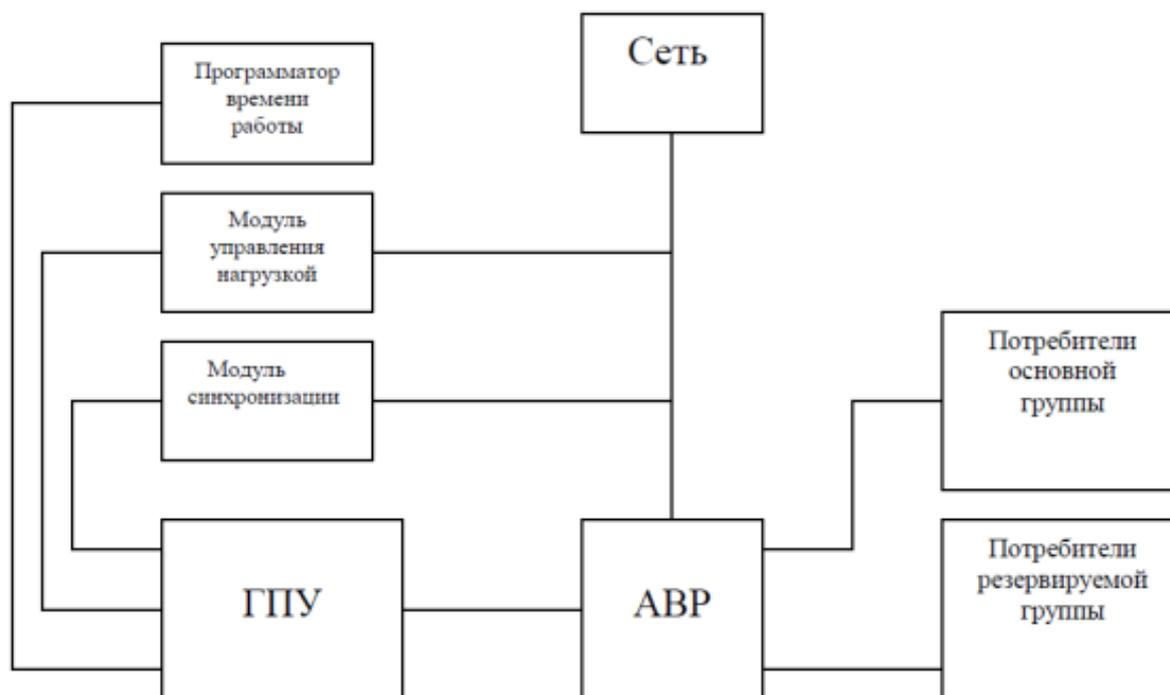
- на основании суточного графика нагрузок, генератор включен параллельно с сетью в рабочие дни 8.00 до 19.00 (в выходные дни нагрузка аналогична ночной), в остальное время питание потребителей происходит только от сети;
- в отдельную группу выделяются резервируемые потребители, функционирование которых необходимо для работы при перерывах в снабжении от сети (ОПС, автоматика отопления и ГВС, аварийное освещение, регистратура, кабинеты приемов врачей и т.п.) расчетной мощностью 17 кВт;
- мощность генераторной установки выбирается с учетом загрузки величиной не мене 90% от номинальной на всем протяжении работы, но не меньше расчетной мощности резервируемых потребителей.

С учетом вышеизложенного выбираем газопоршневую установку мощностью 20 кВт. Полученный график суточных нагрузок представлен на рисунке 3.



**Рисунок 3. Суточный график нагрузок при параллельной работе генератора с сетью**

Функциональная схема параллельной работы газогенераторной установки и электросети приведена на рисунке 4.



**Рисунок 4. Функциональная схема параллельной работы генератора и электрической сети**

Алгоритм работы данной схемы следующий:

- по заданному режиму программатор времени включает генераторную установку в 8.00;
- модуль синхронизации задает генератору параметры сети и включает в параллельную работу;
- установка выходит на номинальную мощность, снабжая совместно с электросетью все группы потребителей;
- при просадках нагрузки ниже номинала установки, модуль управления нагрузкой уменьшает выходную мощность генератора, с целью предотвращения передачи ее в сеть;
- при отсутствии напряжения в электросети блок АВР включает, при необходимости генераторную установку, отключая при этом потребителей основной группы;
- при появлении напряжения в электросети нормальный режим параллельной работы возобновляется;
- в 19.00 программатор времени отключает генераторную установку, питание всех потребителей осуществляется только от сети.

В заключении стоит отметить, что экономия при использовании газогенераторных установок различных типов и модификаций, составляет 5-6 рублей с киловатта произведенной электроэнергии. Средний срок гарантийного обслуживания газогенераторов составляет 2000 моточасов. Выбранная нами установка мощностью 20 кВт за период гарантийного срока, при условии постоянной работы в номинальном режиме, должна принести экономию в размере

более 200 тыс. рублей.

### **Список литературы:**

1. Параллельный режим работы газопоршневой электростанции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// ETW-Russia.ru](http://ETW-Russia.ru) // <http://www.etw-russia.ru/for-partners/parallelnyy-rezhim-raboty-gazoporshnevoy-elektrostantsii.php> (дата обращения: 20.10.2019).
2. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.
3. Сложности при применении газопоршневых установок в качестве резервного источника питания на промышленных объектах. [Электронный ресурс ]. – Режимдоступа: [http:// rostenergo.pf/](http://rostenergo.pf/)/[https:// rostenergo. РФ /Poleznye - stati/2015-02-05 / slozhnosti - pri - primeneniі - gazoporshnevyykh- ustanovok-v-kachestve](https://rostenergo.pf/Poleznye-statii/2015-02-05/slozhnosti-pri-primenении-gazoporshnevyykh-ustanovok-v-kachestve) (дата обращения: 21.10.2019)