

УДК 620.93

*Хамидулина Галия Халиловна,
Студент 3 курс, кафедра «Электрические станции им. В.К. Шибанова»
Институт «Электроэнергетики и электроники»*

Россия, г. Казань

*Воробьев Никита Алексеевич,
Студент 3 курс, кафедра «Электрические станции им. В.К. Шибанова»
Институт «Электроэнергетики и электроники»*

Россия, г. Казань

*Научный руководитель: Миронова Елена Анатольевна,
кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры «Электрические станции им. В.К. Шибанова»
ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»
Россия, г. Казань*

МОНИТОРИНГ, ДИАГНОСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ НУЖД КОТЕЛЬНОЙ

***Аннотация:** В тезисе рассмотрены подключение газопоршневой установки (ГПУ) мощностью 1МВт в качестве дополнительного внешнего источника питания собственных нужд (СН) котельной. Установка ГПУ предназначается для повышения надежности внешнего электроснабжения. Для повышения надежности схемы внутреннего электроснабжения СН предлагается внедрить автоматизированную систему управления электротехническим оборудованием (АСУ ЭТО) 0,4-10кВ.*

***Ключевые слова:** СН, параллельная работа, реконструкция, ГПУ, выдача мощности, АСУ ЭТО.*

***Annotation:** The thesis considers the connection of a gas piston unit with a capacity of 1 MW as an additional external power supply for auxiliary needs of the*

boiler house. The GPU installation is intended to improve the reliability of external power supply. To improve the reliability of the SN internal power supply scheme, it is proposed to introduce an automated control system for electrical equipment 0.4-10 kV.

Keywords: *own needs, parallel operation, reconstruction, gas piston plant, power output, automated control system for electrical equipment.*

Котельная «Горки» предназначена для выработки тепловой энергии необходимой для обеспечения потребностей г.Казани Приволжского района.

За время работы котельной были зафиксированы неоднократные нарушения во внешнем электроснабжении, приводившие к аварийному отключению источника теплоты и недопоставке тепловой энергии потребителям в зоне его действия. Прекращения подачи электроэнергии обусловлены периодическими «просадками» напряжения или отключениями со стороны ОАО «Сетевая компания» Казанские Электрические Сети.

В 2020 году был реализован проект установки газопоршневого устройства (ГПУ) на действующей котельной «Горки» с целью повышения энергоэффективности и надежности работы котельной при авариях во внешней сети.

Для подключения ГПУ к электрической сети были выполнены расчеты перетоков мощностей и расчеты токов КЗ для максимального и минимального режима для трех вариантов подключения ГПУ:

Вариант №1 – подключение ГПУ мощностью 1000кВт к 1 секции шин (1СШ) и ко второй секции шин (2СШ) РУ-0,4кВ (выдача мощности на 0,4кВ);

Вариант №2 – подключение ГПУ мощностью 1000кВт через повышающий трансформатор 1250/0,4/10кВ (выдача мощности на 10кВ);

Вариант №3 – подключение ГПУ мощностью 2х500кВт на 1СШ и 2СШ РУ-0,4кВ (выдача мощности на 0,4кВ).

Оптимальным был принят Вариант №2 с выдачей мощности на сторону 10кВ. Реконструкция существующих сетей ОАО «Сетевая компания» не потребовалась.

Питание собственных нужд газопоршневой когенерационной электростанции осуществляется от 1 и 2 секции РУ-0,4 кВ котельной [1].

Параллельная работа ГПУ и общественной сети осуществляется под управлением контроллера DEIF. На контроллер приходит информация с датчиков тока и напряжения общественной сети (с вводных выключателей 1СШ и 2СШ РУ-10кВ), датчиков тока и напряжения генератора. При пуске ГПУ контроллер синхронизирует напряжение генератора с напряжением сети по амплитуде, углу и частоте, выключатель генератора отключен. При достижении синхронизма, контроллер подает команду на выключатель генератора 0,4кВ на включение, происходит подключение к общим шинам. Генератор и сеть работают параллельно. Для предотвращения экспорта электрической энергии в общественную сеть мощность ГПУ выбрана меньше питающей нагрузки. При аварийном отключении питания общественной сети, контроллер отключает выключатель сети для предотвращения появления несинхронизированного напряжения и серьезных аварий и переходит в островной режим работы. При появлении общественной сети, контроллер синхронизирует свою работу с сетью и только потом включает выключатель сети.

Для подключения и установки ГПУ была выполнена модернизация распределительных устройств собственных нужд РУ-10кВ и РУ-0,4кВ, а также проведены демонтажные работы в районе установки ГПУ.

Внедрение АСУ ЭТО собственных нужд котельной (РУ-10кВ, РУ-0,4кВ, трансформаторы силовые 10/0,4кВ) позволит обеспечить:

- необходимый уровень безопасности и безаварийности;
- требуемую точность измерений, достоверность, достаточность и своевременность предоставляемой оперативной информации о протекании

процессов, состоянии электротехнического оборудования в различных режимах;

- приспособляемость к возможным изменениям технологического процесса (различные переключения, в том числе автоматический пуск резервного насоса) и алгоритмов управления (прямой пуск или пуск насосов через преобразователь частоты), своевременное выявление неполадок и отклонений;

- улучшение культуры труда оперативного и обслуживающего персонала;

- предотвращение ошибочных действий персонала путем своевременной сигнализации;

- повышение экономической эффективности работы электротехнического оборудования, сокращения затрат на его диагностику, эксплуатационное обслуживание и ремонт;

- получение расчетных параметров, ведения архивов, создание протоколов и другой оперативной информации (для анализа, оптимизации работы оборудования и планирования его ремонтов);

- расчёт технико-экономических показателей.

Внедрение газоаналитической системы для автоматического контроля элементов ячеек РУ-10кВ и РУ-0,4кВ позволит при появлении перегрева элементов ячейки сверх установленной температуры своевременно сигнализировать, оперативно реагировать персоналу и предотвращать аварийные ситуации.

При появлении перегрева элементов ячейки сверх установленной температуры происходит нагрев наклеек с последующим выделением сигнального газа в контролируемый отсек ячейки. Специализированный газовый датчик (СГД) обнаруживает сигнальный газ и формирует сигнал тревоги, поступающий по адресной проводной линии связи RS-485 (протокол обмена – Modbus-RTU) на контрольно-приемное устройство (КПУ),

размещенное в помещении электроустановки. Сигнал тревоги с КПУ передается на щит управления котельной (в диспетчерскую). Точки установки наклеек: сборные шины, линейные шины, места присоединения кабельных линий, выключатель, секционный разъединитель, трансформатор напряжения, трансформатор напряжения.

Установка силовых трансформаторов СН в литой изоляции взамен масляных трансформаторов дают ряд преимуществ:

- более повышенная перегрузочная способность;
- простота установки и обслуживания;
- пожаробезопасность, экологичность;
- низкий уровень частичного разряда.

Установка на силовых трансформаторах цифровых температурных реле с датчиками температуры позволяет:

- измерять температуру, выдавать сигнал о вентиляции, тревоге, отказе или расцеплении при выходе каких-либо параметров за установленные пределы;

- контролировать температуру обмоток трансформатора при его эксплуатации, а также предупредить аварийные ситуации;

- при достижении сверхдопустимых температур производить отключение вышестоящего выключателя;

- сформировать сигнал тревоги, поступающий по адресной проводной линии связи RS-485 (протокол обмена – Modbus-RTU) на щит управления котельной (в диспетчерскую).

Таким образом, установка ГПУ на сегодняшний день на котельной позволила решить вопрос с перебоями во внешнем электроснабжении. А для повышения надежности питания собственных нужд 10кВ и 0,4кВ котельной предлагается внедрить АСУ ЭТО собственных нужд 10кВ и 0,4кВ.

Список использованной литературы:

1. Когенерационная газопоршневая электростанция мощностью в 1МВт. - Текст: электронный // ООО «Завод КриалЭнергоСтрой»: официальный сайт. - 2022. - URL: <https://www.krialenergo.ru/completed-projects/kogeneratsionnaya-gazoporshnevaya-elektrostantsiya-moshchnostyu-v-1-mvt/> (дата обращения: 27.09.2022).