

УДК 621.311.22

**Инновационные решения по оптимизации работы филиала
«Минская ТЭЦ-3» РУП «Минскэнерго»**

*Учащийся группы 77Э4к Собко И.В.,
преподаватель спецдисциплин Писарук Т.В.
Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

Аннотация. Была рассмотрена одна из инновационных технологий, которая применена в ходе реконструкции филиала «Минской ТЭЦ-3». Рассмотрено применение парогазовой установки ПГУ-230, достоинства и недостатки ее применения, а также особенности ее работы. Основными задачами станции, как филиала РУП «Минскэнерго», является выполнение доведенной плановой сметы затрат, снижение себестоимости произведенной продукции и максимальное ограничение роста затрат по всем направлениям.

Основная часть. Энергетический блок ПГУ-230 включает в себя парогазовую установку с двумя контурами давления пара, предназначенную для производства электроэнергии и тепла в базовом режиме работы. Основным и резервным топливом является природный газ.

В состав тепловой схемы ПГУ-230 входит следующее оборудование:

- газотурбинная установка типа GT13E2 производства ALSTOM с генератором типа 50WY21Z-095;
- горизонтальный двух контурный барабанный котел-утилизатор типа HRSG/DP 01.1/производства фирмы SES ENERGY Словакия;
- паровая турбоустановка типа Т-53/67-8,0 ЗАО «Уральский турбинный завод» с генератором типа ТФ-80-2УЗ;
- вспомогательное общешлюпочное оборудование;
- автоматизированная система управления технологическим процессом.

Исполнение тепловой схемы блока ПГУ-230 ТЭЦ-3 позволяет обеспечить эксплуатацию блока во всех режимах – пусковых, работы под нагрузкой, остановочных и аварийных. Вспомогательное оборудование и система трубопроводов обеспечивают надежность основного оборудования и максимально увеличивают допустимую скорость пуска, останова и изменения нагрузки.

Главная электрическая схема энергоблока ПГУ-230 состоит из двух частей: газотурбинной установки и 1ГТ и паросилового блока 2ГТ. Генератор блока 1ГТ мощностью 180 МВт и генератор 2ГТ мощностью 63 МВт работают

автономно через блочные трансформаторы и выключатели 110 кВ непосредственно на шины 110 кВ. Связь с энергосистемой осуществляется на напряжении 110 кВ через ОРУ 110 кВ, выполненное по схеме двойной секционированной системы шин с обходной. На генераторном напряжении обоих блоков устанавливаются генераторные выключатели. Синхронизация и включение генераторов в сеть осуществляется на генераторных выключателях. Питание рабочих вводов 6 кВ собственных нужд энергоблока осуществляется от трансформатора 16 МВт, подключенного к генератору 1ГТ. Для резервного электроснабжения собственных нужд блока устанавливается трансформатор 1ТР мощностью 25 МВ x А, подключённый к шинам 110 кВ. Кроме того, предусмотрена возможность резервирования потребителей 6 кВ от резервной системы шин действующей ТЭЦ. Рабочее питание потребителей собственных нужд 0,4 кВ энергоблока осуществляется от трёх трансформаторов напряжением 6/0,4 кВ. Для резервирования потребителей 0,4 кВ предусмотрены два трансформатора.

Преимущества ПГУ:

1. Парогазовые установки позволяют достичь электрического КПД более 60 %. Для сравнения, у работающих отдельно паросиловых установок КПД обычно находится в пределах 33-45 %, для газотурбинных установок – в диапазоне 28-42 %.

2. Низкая стоимость единицы установленной мощности. Парогазовые установки потребляют существенно меньше воды на единицу вырабатываемой электроэнергии по сравнению с паросиловыми установками.

3. Короткие сроки возведения (9-12 мес.).

4. Нет необходимости в постоянном подвозе топлива ж/д или морским транспортом.

5. Компактные размеры позволяют возводить непосредственно у потребителя (завода или внутри города), что сокращает затраты на ЛЭП и транспортировку эл. энергии.

6. Более экологически «чистые» в сравнении с паротурбинными установками.

Недостатки ПГУ.

По каждому из недостатков были рассмотрены мероприятия, которые позволили бы минимизировать отрицательных эффект.

1. Необходимость осуществлять фильтрацию воздуха, используемого для сжигания топлива.

Для уменьшения затрат на приобретение данных фильтров за границей возможен вариант наладки производства на территории Республики Беларусь собственных фильтров на одном из промышленных предприятий республики, что в свою очередь позволит удешевить их стоимость и отпадёт необходимость их приобретения за рубежом.

2. Ограничения на типы используемого топлива. Как правило, в качестве основного топлива используется природный газ, а резервного – дизельное топливо. Применение угля в качестве топлива возможно только в

установках с внутрицикловой газификацией угля, что сильно удорожает строительство таких электростанций. Отсюда вытекает необходимость строительства дорогих коммуникаций транспортировки топлива – трубопроводов.

3. Сезонные ограничения мощности.

В связи с вводом в эксплуатацию Белорусской АЭС, по режимам работы РУП «ОДУ», сезонные ограничения мощности выработки электроэнергии блока ПГУ будет только уменьшаться и без применения мероприятий по режимной интеграции атомной станции приведут работу блока к эксплуатации на техническом минимуме.

4. Максимальная производительность в зимнее время.

Учитывая вышесказанное в пункте 3 максимальная производительность блока ПГУ в отопительный период также будет зависеть от регламентированных РУП «ОДУ» режимов работы.

Выводы

1. В процессе прохождения практики были изучены основные составляющие оборудования филиала «Минская ТЭЦ-3» РУП «Минскэнерго», а именно инновационное оборудование.

2. Были рассмотрены составляющие блока ПГУ-230 «Минской ТЭЦ-3».

3. Проанализированы недостатки ПГУ-230 и рассмотрены возможные пути минимизации отрицательного эффекта.

Литература

1 Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов - М.: Издательство МЭИ, 2002.- 584 с.

2 Попырин, Л.С. Обоснование вида структурной схемы конденсационных парогазовых установок с учетом надежности / Л.С. Попырин, Г.А. Волков, М.Д. Дильман // Известия Академии наук. Энергетика, № 3, 2000. С 167-175

3 Виноградов, А. Оценка технико-экономической эффективности модернизации ГТУ-ТЭС с использованием парогазовой технологии / А. Виноградов, А. Григорьев // Газотурбинные технологии. [Электронный ресурс] – 2004. – Режим доступа: <https://studbooks.net> – Дата доступа 24.10.2018г.

4 Волкова Е. Экономическая целесообразность форсированного внедрения ПГУ и ГТУ при обновлении тепловых электростанций / Е. Волкова, Т. Новикова // Газотурбинные технологии. [Электронный ресурс] – 2004. – Режим доступа: <https://studbooks.net> – Дата доступа 24.10.2018г.