

УДК 621.311.22

УЧАСТИЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННОГО ЭНЕРГБЛОКА В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧАСТОТЫ И МОЩНОСТИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

Иванов А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Качан С.А.

Нормированное первичное регулирование должно осуществляться электростанциями с модернизированными энергоблоками, регулирование которых отвечает необходимым современным требованиям.

Для обеспечения качественного регулирования частоты при изолированной работе Белорусской объединенной энергосистемы (ОЭС) необходимо модернизировать системы регулирования и внедрить в ОЭС центральный автоматический регулятор частоты и мощности (ЦАРЧМ), воздействующий на блочное оборудование крупнейших ТЭС.

В настоящее время ТЭЦ составляет около половины всех генерирующих мощностей Белорусской ОЭС. Привлечение теплофикационных энергоблоков к регулированию частоты и мощности осложняется из-за необходимости обеспечения ими в первую очередь теплофикационной нагрузки, однако возможно при их работе с частичным отпуском теплоты.

Как видно из таблицы 1, где приведены сравнительные характеристики гидравлической (ГСР) и электрогидравлической (ЭГСР) систем регулирования и защиты, внедрение ЭГСР является одним из способов повышения качества регулирования частоты и работы оборудования в целом.

Таблица 1 – Сравнение технических характеристик ГСР и ЭГСР

| п | Основные технические характеристики | Значение | |
|---|---|--------------|-----------|
| | | ЭГСР | ГСР |
| | Общая степень неравномерности РВЧ | 4...5% | 5±0,5% |
| | Местная степень неравномерности РВЧ | 2...10% | 3,3±0,3% |
| | Степень нечувствительности РВЧ | 0,02...0,06% | ≤0,3% |
| | Динамическое повышение частоты вращения при сбросе электрической нагрузки | 6...6,5% | ≤9 % |
| | Точность поддержания | | |
| | - электрической мощности | ≤2,5 % | ≤3 % |
| | - давления в отборах | ±0,01МПа | ±0,005МПа |
| | - температуры нагрева сетевой воды | ±1°С | - |

В электрической части системы регулирования заложены все функции регулирования, а также некоторые функции защиты (рис. 1).

Для проверки возможности и целесообразности привлечения теплофикационных энергоблоков к регулированию частоты и мощности, а также для отработки системы регулирования, которая позволила бы форсировать блок в [1], проведено исследование с использованием компьютерного тренажера.

В [1] предложено комбинированное воздействие на котельный регулятор мощности (КРМ), турбинный регулятор мощности (ТРМ) с одновременной форсировкой энергоблока воздействием на регулирующие клапана (РК) подачи пара на ПВД-8 и РК байпаса группы

ПВД по питательной воде. Выбранный способ воздействия на блок удовлетворяют требованиям Стандарта и обеспечивает нормальный запас первичного регулирования 12,5 МВт (рис. 2).

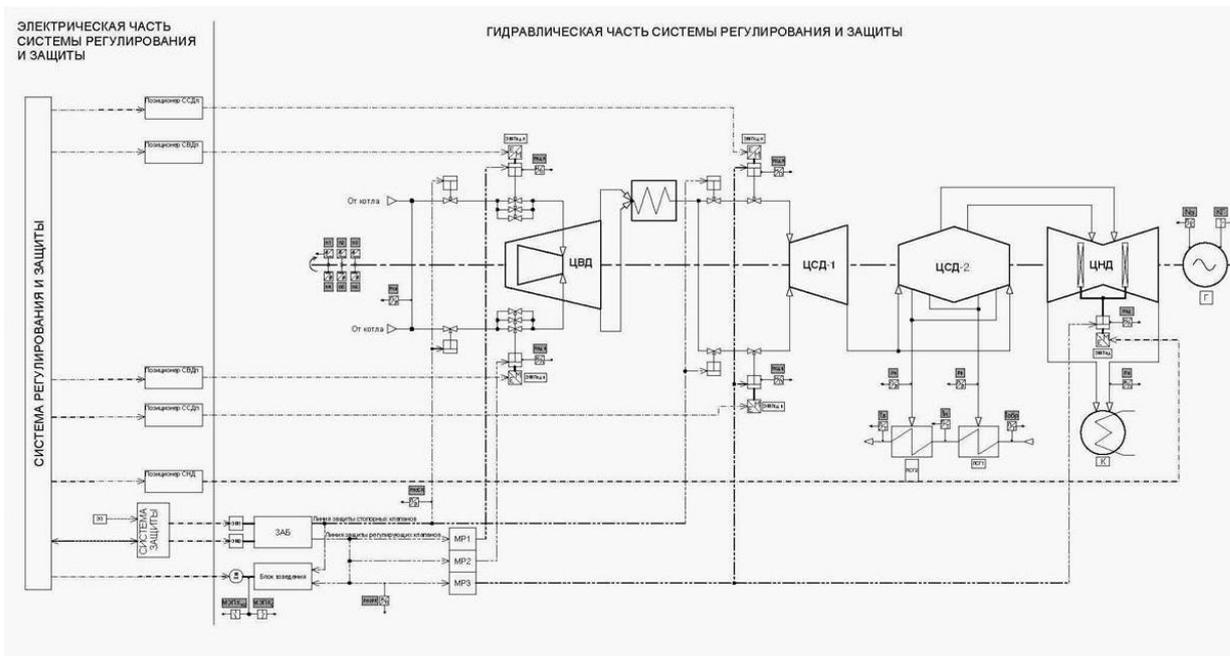


Рисунок 1 – Схема ЭГСР турбоустановки Т-250/300-240

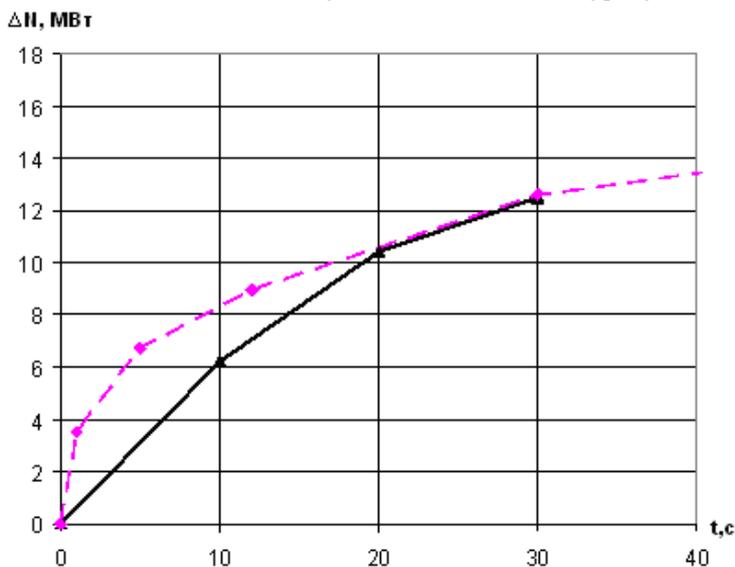


Рисунок 2 – График изменения электрической мощности блока (теплофикационный режим): сплошная линия – Стандарт СО-ЦДУ ЕЭС; пунктирная линия – открытие РК турбины на 15%, увеличение расхода топлива на 6000 нм³/ч, открытие клапана М504 на 80%, закрытие РК ПВД-8 на 70%

В работе [1] также разработана структурная схема автоматической форсировки теплофикационного энергоблока, которая обеспечивает регулирование мощности блока с учётом задания по электрической нагрузке, а также с учётом участия энергоблока в первичном и вторичном регулировании частоты и мощности энергосистемы.

Литература

1. Матвиенко К.С. Исследование участия теплофикационного энергоблока Т-250 в регулировании частоты и мощности в энергосистеме на базе его тренажерной модели. Автореф. дисс. канд. техн. наук - Москва - 2011.