

Создание научно-технического задела для разработки угольных энергоблоков с ультрасверхкритическими параметрами пара

Работа проведена в 2014 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 22 августа 2014 г. по 31 декабря 2014 г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.574.21.0098 от 22.08.2014г. (Этап 1).

Научный руководитель проекта: зав. кафедрой ТЭС, д.т.н., профессор, Рогалев Николай Дмитриевич

Ответственный исполнитель: старший преподаватель каф. ЭПП, к.т.н., Рогалев Андрей Николаевич

1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Создание научно-технического задела в области разработки энергоблоков с ультрасверхкритическими параметрами пара, обеспечивающих КПД выработки электроэнергии 50-51%.

2. Основные результаты ПНИ

1 Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ.

2. Выбрана топливная база и обосновано использования возможных марок углей для энергоблоков УСКП.

Результаты исследования показали, что наиболее перспективной маркой угля для энергоблока УСКП является энергетический уголь марки Г Моховского разреза Кузнецкого угольного бассейна.

3. Проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

4. Разработаны и оптимизированы структура и основные параметры тепловой схемы энергоблоков УСКП:

- оптимизация начальных параметров пара показала перспективность применения начального давления 35 МПа и температуры свыше 710 °С;
- исследование промежуточного перегрева пара свидетельствует о целесообразности реализации перегрева при давлении пара 7 МПа и до температуры 720 °С;
- выбрана одноподъемная схема включения турбопривода питательного насоса, оптимизирована структура регенеративного подогрева основного конденсата и питательной воды. Рекомендуемая температура питательной воды – 330 °С.

5. Разработаны технические требования к основному оборудованию энергоблоков УСКП.

6. Разработан экспериментальный стенд для исследования процессов коррозии материалов, входящих в пароводяной тракт энергоблока УСКП.

7. Разработан и изготовлен экспериментальный стенд для комплексной отработки режимов ионообменной очистки воды до уровня качества конденсата, требуемого для котлов УСКП.

Полученные результаты полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

3. Научная новизна ПНИ

Полученные результаты соответствуют мировому уровню разработок, проводимых в Евросоюзе, США, Японии и Китае, где планируется создание энергоблоков УСКП с КПД 45-50%. Целевой индикатор – КПД по выработке 50-51% соответствует мировому уровню.

4. Область применения результатов ПНИ

Полученные результаты ПНИ могут использоваться в теплоэнергетике, материаловедении и химической промышленности.

Результаты ПНИ представляют собой научный задел для дальнейших исследований энергоблоков УСКП, включая перспективы их создания и освоения. В связи с решением

ряда вспомогательных задач, например, материаловедческих, возникает возможность применения новых материалов в энергетическом машиностроении. Исследование новых технологий ионной очистки воды и коррозии материалов с помощью соответствующих экспериментальных стендов при повышенных параметрах сред также могут быть использованы в энергетике и других отраслях, где требуется подготовка воды высокого качества.

5. Оценка перспектив продолжения работ по проекту.

На первом этапе ПНИ создан задел для дальнейших исследований в рамках ПНИ: разработки технических решений по котельному агрегату, турбине, узлам оборудования энергоблоков УСКП. Данные результаты дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты ПНИ найдут применение в энергетической отрасли и промышленности.