

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

Соискатель ученой степени кандидата наук Цибульский Святослав Анатольевич

Тема работы: Совершенствование тепловой схемы утилизационной парогазовой установки с целью повышения эффективности генерации электрической энергии

Актуальность Любые работы в энергетике, направленные на повышение экономичности, надежности, снижение капитальных и эксплуатационных затрат, сокращение водопользования и улучшение экологии всегда актуальны и значимы. В данной работе решается задача повышения экономичности наиболее перспективных в настоящее время ПГУ утилизационного типа. При этом в результате применения низкокипящих веществ в комплексе с воздушными конденсаторами решаются также вопросы повышения надежности и улучшения экологии, особенно при низких температурах воздуха в зимнее время. Применение воздушных конденсаторов также сокращает использование воды на ТЭС и улучшает экологическую обстановку в районе ее расположения. Решению этих вопросов посвящена данная работа

Научная новизна данной работы заключается в том, что она является одно из первых, где проведены комплексные широкомасштабные исследования ПГУ с циклами на трех рабочих телах, в которой отвод теплоты производится от низкокипящего вещества в воздушном конденсаторе. К научной новизне можно отнести всесторонние исследования на математической модели секции воздушного конденсатора в широком диапазоне скоростей и температур охлаждающего воздуха при работе на ряде низкокипящих веществ. Новым является теоретический анализ, определяющий зависимость КПД ПГУ от КПД отдельных циклов, который позволил определить пути совершенствования схемы ПГУ с циклами на трех рабочих телах. Предложена новая тепловая схема ПГУ с циклами на трех рабочих телах, позволившая устранить недостатки одноконтурной схемы: поднять давление генерируемого пара и понизить температуру уходящих из котла-утилизатора газов за счет подогрева в дополнительном экономайзере рабочего тела третьего цикла. Новыми являются математическая модель ПГУ с циклами на трех рабочих телах и результаты проведенных на ней численных исследований. Также новой является комплексная математическая модель расчета системы ПГУ-воздушный конденсатор и проведенные на ней численные исследования, позволившие выявить эффективные значения параметров теплоносителей и охлаждающего воздуха.

Научно-практическая значимость Программный продукт, реализующий математическую модель расчета секции воздушного конденсатора, может быть использован для проектирования промышленных воздушно-конденсационных установок (свидетельство о гос. рег. программ для ЭВМ №2015615530). Также для научных исследований и практических расчетов могут быть использованы математическая модель расчета тепловой схемы парогазовой установки с циклами на основе трех рабочих тел и математическая модель системы ПГУ-воздушный

конденсатор, а также разработанные на их основе программы в пакете «MS Office Excel». В результате проведенных исследований доказана экономическая целесообразность применения воздушного охлаждения для конденсации низкокипящих веществ в ПГУ с циклами на трех рабочих телах при температурах наружного воздуха ниже 10 °С.

Замечания: Замечаний по представленной работе нет.

Общий вывод и рекомендуемая оценка: Представленная работа является законченной. Большая часть результатов получена либо лично аспирантом, либо в результате совместной работы в коллективе исследователей.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Галашов Николай Никитович, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», НОЦ И.Н. Бутакова, доцент. Email gal@tpu.ru/ Телефон рабочий +73822701777, сотовый 89131182566. Почтовый адрес рабочий: 634050, пр. Ленина 30, корпус 4; домашний: 634061, г. Томск, ул. Сибирская, 31, кв. 456.

«21» 09 2018 г. _____
подпись

Ученый секретарь ТПУ _____
Ананьева О.А.