

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Марьина Георгия Евгеньевича «Прогнозирование энергетических характеристик оборудования ТЭС при работе на топливном газе различного компонентного состава», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы 24.2.310.02 на базе ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Важнейшей задачей функционирования энергосистемы является надежное и бесперебойное снабжение электрической и тепловой энергией. Газотурбинные установки в качестве топлива используют природный газ, но в камере сгорания можно сжигать топливо различного компонентного состава. Применение альтернативных топлив является перспективным направлением. Одной из важнейших проблем при переходе на альтернативные топлива является определение энергетических характеристик двигателя, а также перенастройка автоматического регулирования оборудования электрических станций.

Целью данной работы является выявление степени влияния смеси природного газа и водородного топлива на технические, энергетические характеристики энергетической газотурбинной установки в составе тепловой электрической станции.

Марьин Г.Е. для достижения цели усовершенствовал математическую модель и разработал алгоритм расчета состава топливного газа в рабочем процессе газотурбинной установки в составе тепловой электрической станции. Также выполнил расчетное исследование влияния различного компонентного состава топливного газа на параметры газотурбинной установки и на состав отработанных газов.

Автор в работе провел исследование изменения состава топливного газа на примере Уренгойского месторождения в течение времени, что приводит к ухудшению энергетических характеристик топливного газа и повышению его расхода и соответственно увеличению выбросов CO, CO₂, NO, NO₂. При этом выявил, что при сжигании природного газа, метана и водорода требуется практическое равное количество сжимаемого воздуха в компрессоре, при этом мгновенный расход водорода меньше в 2,5 раза. Следовательно, система топливоподготовки ГТУ ТЭС должна проектироваться с учетом расходов топливного газа.

Кроме того Георгий Евгеньевич выполнил расчетное исследование изменения состава топливного газа различного компонентного состава для городов Республики Татарстан в допустимом диапазоне по индексу Воббе и показал, что изменение индекса Воббе оказывает влияние на работу ГТУ ТЭС, отклонение на 2,8% приводит к увеличению расхода топлива до 4,69 кг/с, при этом происходит уменьшение расхода воздуха до 194 кг/с. Данные изменения энергетических характеристик приводят к снижению количества теплоты уходящих газов ГТУ на 4,2% и оказывают влияние на работу вспомогательного оборудования.

Работа Марьина Георгия Евгеньевича представляет интерес своей научной новизной. Автором выполнено расчетное исследование добавления водорода к природному газу, для повышения мощности стационарной ГТУ. Показано, что добавление 4,5%(3,293 м³/ч) водорода приводит к снижению расхода природного

газа на 13 %, при неизменной мощности газовой турбины 85 МВт, при этом не требуется модернизация топливной системы.

Достоверность представленных результатов исследования подтверждается использованием апробированных методов математического моделирования газотурбинных двигателей, согласованием результатов расчетов по разработанным математическим моделям с данными суточного контроля рабочих параметров парогазовой установки действующей станции.

Полученные в работе рекомендации могут быть использованы в широком спектре практических предложений.

Результаты работы обсуждались на авторитетных конференциях и опубликованы в ведущих российских журналах, изложены и изданы в 33 публикациях, 7 из которых в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России, 10 в сборнике, индексированном в международной базе данных Scopus.

Большинство полученных результатов обобщено, и может использоваться в качестве практических рекомендаций на энергетических производствах РФ.

Существенных замечаний по работе не имеется.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа соответствует научной специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы. Кроме того, диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а именно п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», соискатель Марьин Георгий Евгеньевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Зав. кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины»


ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

технический университет»,

414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, АГТУ,

kaften.astu@mail.ru, (8512) 614-282,

к.т.н., доцент, профессор кафедры

 Ильин Роман Альбертович

07.08.2023 г.

