

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор

ПАО «ОДК-Сатурн» к.т.н.

Р.В. Храмин

« 2023 г.



ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Марьина Георгия Евгеньевича «Прогнозирование энергетических характеристик оборудования ТЭС при работе на топливном газе различного компонентного состава», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы».

Диссертационная работа Марьина Г. Е. относится к циклу научно-прикладных исследований, связанных с модернизацией и заменой устаревшего оборудования тепловых электрических станций на современные газотурбинные и парогазовые установки. Перспективным направлением является применение альтернативных топлив, что сопряжено с определением энергетических характеристик двигателя и перенастройкой автоматического регулирования оборудования электрических станций.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Специальные требования, прежде всего по параметрам процесса сгорания топлива, предъявляемые к создаваемым газотурбинным и парогазовым установкам, делают необходимым применение инновационных решений, которые связаны с оценкой эффективности использования смеси водородного топлива и природного газа на энергетических установках тепловых электрических станций. На этапе проектирования газотурбинной установки необходимо иметь возможность достаточно оперативно находить решения, обеспечивающие компромисс между теплофизическими параметрами

рабочего тела газовой турбины и возможной чувствительностью двигателя к ним. Развитие таких компетенций требует разработки соответствующих моделей и методик, как расчетных, так и экспериментальных. Можно констатировать, что в нашей стране не было опыта создания газотурбинных установок, с учётом результатов, полученных диссертантом в представленной работе. Поэтому исследование в данном направлении актуально и необходимо.

Научная новизна работы состоит в том, что автор разработал усовершенствованную математическую модель, позволяющую производить оценку изменений рабочих параметров ГТУ, включая систему топливоподготовки с учётом термодинамических параметров топливного газа различного компонентного состава, в том числе с добавлением водорода. Также впервые разработана математическая модель рабочих процессов проточной части энергетической газотурбинной установки на примере General Electric 6FA. При определении влияния изменения компонентного состава топлива автор опирается на экспериментальные результаты, полученные на реальной газотурбинной установке при её работе на природном газе реального месторождения.

Практическая значимость полученных результатов связана с возможностью производить тепловой расчёт не только для эксплуатируемых газотурбинных установок, но и для проектируемых энергетических газотурбинных установок, работающих на топливных газах различного состава.

Из материалов автореферата следует, что автор опирается в своих исследованиях как на расчетно-теоретические методы, базирующиеся на термодинамике, теории горения и современных методах математического моделирования, так и на результаты экспериментальных данных по натурной газовой турбине и параметрам работы реального месторождения газа, что подтверждает обоснованность научных положений и достоверность результатов.

В качестве замечаний и рекомендаций к автореферату работы следует отметить следующее.

1. В автореферате не достаточно подробно представлены результаты подтверждения достоверности математического моделирования экспериментальными исследованиями.

2. В качестве дополнительного примера при разработке и верификации математической модели, позволяющей производить оценку изменений рабочих параметров ГТУ, рекомендуется рассмотреть работу установки отечественного производства.

3. С целью оценки ресурсных показателей ГТУ необходимо учитывать изменение параметров температурной неравномерности газа на входе в турбину при изменении компонентного состава топлива.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности проведенного исследования. Диссертация Марьина Георгия Евгеньевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, посвящённую методологическим и прикладным исследованиям в области актуального направления, связанного с повышением показателей эффективности газотурбинных установок при работе на альтернативных топливах. Исследования выполнены на высоком научном уровне и имеют важное теоретическое и практическое значение. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Обобщая вышесказанное, считаю, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Марьин Георгий Евгеньевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы».

Согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Марьина Георгия Евгеньевича и их обработку.

Заместитель главного конструктора
службы главного конструктора

ПАО «ОДК-Сатурн»,

кандидат технических наук



10.08.2023

Поткин Андрей Николаевич

Подпись А.Н. Поткина

удостоверяю

Учёный секретарь НТС,

Начальник конструкторского отдела

Композиционных материалов и выходных устройств

ПАО «ОДК-Сатурн»,

кандидат технических наук



Левитова Ольга Николаевна

Публичное акционерное общество "ОДК - Сатурн".

Почтовый адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, проспект Ленина, д.163. Тел.: +7(4855) 296-101; Эл. почта: saturn@uec-saturn.ru