**Рецензия**

на выпускную квалификационную работу студента

специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

кафедры Э3 «Газотурбинные двигатели и комбинированные установки»

факультета «Энергомашиностроение»

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Андрюшина Даниила Витальевича

Выпускная квалификационная работа на тему «ДТРД большой степени двухконтурности класса тяги 8 тонн для пассажирского самолета» выполнена в требуемом объеме и соответствует заданию. Работа включает:

* Расчетно-пояснительную записку, содержащую расчетно-конструкторскую, исследовательскую, технологическую, организационно-экономическую части, а также раздел по охране труда и окружающей среды;
* Графическую часть.

Газотурбинная установка, предназначенная для привода нагнетателя природного газа, спроектирована на базе современных технологий авиационных ГТД. Схема и параметры ГТУ обеспечивают необходимую экономичность и ресурс, а мощность, выбранная на номинальном режиме – гарантирует ее выработку не ниже требуемой в случае повышенной температуры окружающей среды.

В расчетно-конструкторской части на основе вариантных расчетов цикла сделан и обоснован выбор основных параметров ГТУ. Выполнены газодинамические расчеты осевых компрессоров низкого и высокого давления, осевых турбин высокого, среднего давления и силовой турбины. Выбрана силовая схема ГТД и разработана его конструкция.

В первой части исследовательского раздела выполнен газодинамический расчет компрессора низкого давления, а также осуществлена его доработка и получена характеристика при номинальной частоте вращения. Расчет проведен с помощью программного комплекса ANSYS CFX.

Во второй части исследовательского раздела получена дроссельная характеристика спроектированной установки при различных температурах окружающей среды. Расчет выполнен при помощи программного комплекса ThermoGTE.

В третьей части исследовательского раздела выполнен расчет на прочность диска 1-ой ступени ТВД. Описан алгоритм расчета, выполнен анализ результатов и произведена доработка конструкции диска. Расчет проведен при помощи программного комплекса ANSYS Static Structural.

В технологической части разработана конструкция и маршрут технологического процесса изготовления детали «Вал привода», соединяющий валы компрессора высокого давления и турбины высокого давления.

В организационно-экономической части проведена оценка себестоимости спроектированной ГТУ и выполнено технико-экономическое сравнение с установкой аналогом.

В разделе «Охрана труда и охрана окружающей среды» проанализированы вредные и опасные производственные факторы на этапе эксплуатации ГТД. Рассчитаны поля рассеивания загрязняющих веществ.

Приведенные в работе газодинамические, прочностные и другие расчеты выполнены с использованием актуальных методик. Графическая часть работы соответствует требованиям, установленным ЕСКД и ГОСТ.

Все разделы записки взаимосвязаны и выполнены квалифицированно. Организационно-экономическая, технологическая и экологическая части работы соответствуют ее основному содержанию.

Выпускная квалификационная работа имеет ряд требующих отдельного перечисления достоинств, среди которых:

* Объемная исследовательская часть, выполненная с применением современных средств проектирования, в рамках которой Сыроватский А. А. показал хорошее понимание механических и газодинамических процессов в ГТД, а также принципов численного моделирования этих процессов, в том числе – расчетов течения, расчетов прочности, получения дроссельной характеристики;
* Очень хороший уровень проработки чертежей и схем в графической части работы, высокая детальность продольного разреза двигателя;
* Продуманность течения воздуха и воздухомасляной смеси в двигателе, грамотное расположение лабиринтных уплотнений;

В работе можно выделить некоторые малозначительные в рамках ВКР недостатки:

* Не освещен вопрос выбора модели турбулентности при расчете компрессора низкого давления в программном комплексе ANSYS CFX;
* Магистраль подвода масла к шарикоподшипнику компрессора низкого давления имеет большие гидравлические побери и сложна с технологической точки зрения.

Высказанные замечания нисколько не снижают ценность представленной работы. Выполняя такой объем работы в одиночку невозможно учесть всё. Представленная работа отвечает предъявляемым к ВКР требованиям и заслуживает оценки «отлично». Андрюшин Д. В. в свою очередь, заслуживает присуждения ему квалификации «Инженер».