

О МЕХАНИЗМЕ УХУДШЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГТД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕННОЙ АТМОСФЕРЫ

Мальцев Е.Н.¹, Силаев Б.М.², Крикунов В.П.¹

¹ ОАО «КУЗНЕЦОВ», г. Самара

² Самарский государственный аэрокосмический университет

ON THE MECHANISM DERATING GTE OPERATING IN THE ATMOSPHERE POLLUTION

Silaev B.M., Mal'tsev E.N. Are some reasons for the deterioration of performance of gas turbine engine (GTE) and their classification, as well as some technical solutions to restore settings and increase the efficiency of the engine as a whole.

В процессе эксплуатации ГТД в различных климатических условиях и географических зонах, с увеличением наработки установлено ухудшение рабочих параметров. Основные причины ухудшения параметров можно подразделить на необратимые и обратимые.

Показано, что к необратимым относится газоэрозионный износ кромок и пера рабочих лопаток и лопаток направляющих аппаратов компрессора, т.е. изменение их профилей и радиальных зазоров. Установлено, что интенсивность износа возрастает к последним ступеням компрессора за счет сжатия воздушного потока и увеличения концентрации загрязняющих частиц находящихся в цикловом воздухе (рис.1).

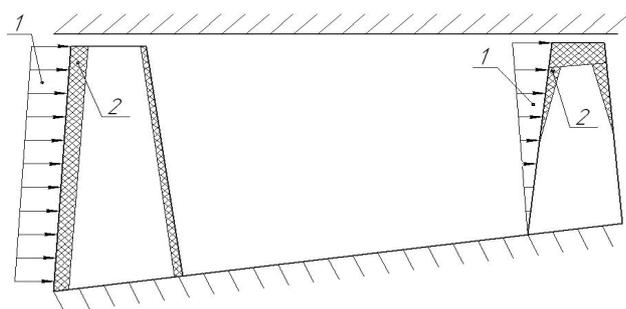


Рис.1. Характер износа деталей
проточной части ГТД
1-зона концентрации пыли
2-зона износа

К обратимым причинам отнесено загрязнение проточного тракта двигателя пылью, солями, пылью растений и др. твердыми частицами (рис.2). Усугубляет ситуацию по увеличению загрязнения про-

точной части обмасливание лопаток первых ступеней осевого компрессора двигателя из-за недостаточного наддува лабиринтных уплотнений передней опоры, связанного с загрязнением фильтра в магистрали наддува в процессе эксплуатации или с износом графитовых, торцевых контактных уплотнений передней опоры ГТД.

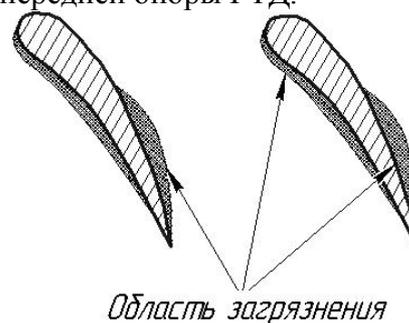


Рис.2. Характер отложения пленки загрязнений
на лопатках компрессора

Следствием загрязнения является падение давления за компрессором P_2 (Рис.3) и расхода воздуха G_e . Ухудшение характеристик осевого компрессора является основной причиной снижения эффективного кпд $\eta_{эф}$ и потери мощности двигателя N_e . Получено, что падение P_2 на 1% примерно равно падению мощности N_e на 1,5%. Температура газов перед свободной турбиной (T_5) практически не меняется, но для восстановления мощности необходимо увеличивать расход топлива G_T , тем самым увеличивая T_5 .

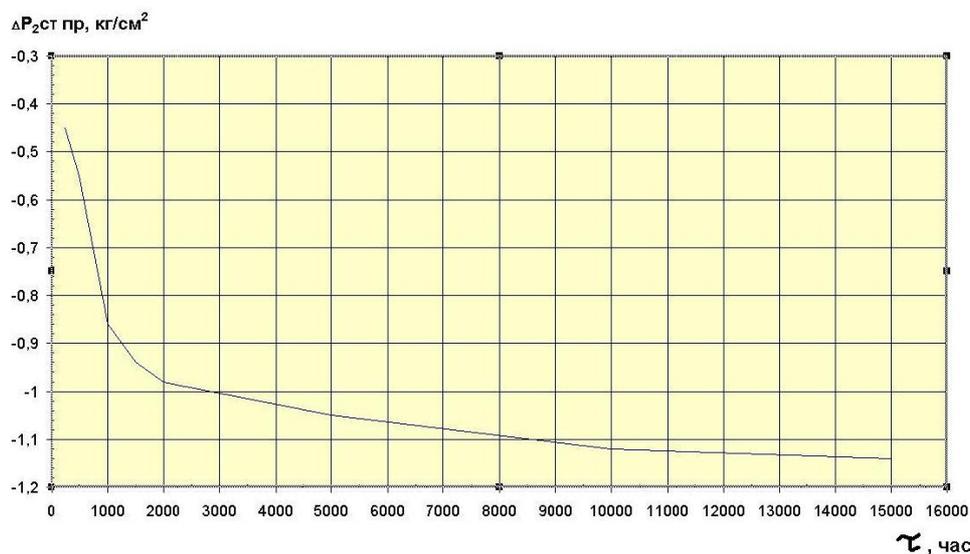


Рис. 3. Изменение статического давления за компрессором в зависимости от наработки

В настоящее время для предотвращения износа профилей лопаток используются входные очистительные устройства. Для повышения эффективности работы двигателя необходима отработка метода и средств периодической очистки проточного тракта ГТД при эксплуатации его в различных климатических зонах. Существенное повышение эффективности работы можно получить при внедрении очистки не только на холод-

ных прокрутках двигателя во время проведения регламентных работ, но и на режиме без остановки ГПА, т.е. применение комбинированного метода влажной очистки. В докладе предлагается для обсуждения система влажной очистки, позволяющая проводить периодическую промывку на любых режимах работы двигателя, в том числе и на холодных прокрутках.

УДК 621.431.75

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ СКВОЗНОЙ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ

Ермаков А.И., Чемпинский Л.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

METHOD OF INNOVATIVE ENGINEERING TRAINING BASED ON PASS-THROUGH PARAMETRIZATION

Ermakov A.I., Chempinskiy L.A. The contents of technical specialist training on SSAU aircraft engine faculty based on typical parts 3D-parametric models pass-through usage are explained.

Идея разработки первых САПР в машиностроении заключалась в ликвидации рутинного труда проектировщика, доля которой превышала 80%.

С появлением первых САПР эта доля увеличилась. Теперь конструктор кроме необходимости создать эскиз, должен был уметь составлять, редактировать, отлаживать

программу вычерчивания плоских контуров на графопостроителе.

В новое время появилась новая задача. Теперь конструктору, в частности для выпуска необходимой документации, необходимо предварительно создать 3D модель проектируемой конструкции. Процесс построения 3D модели изделия (в номинальных размерах, не говоря уже о необходимости