

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВПРЫСКА ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА В КАМЕРУ СГОРАНИЯ ВЕРТОЛЁТНОГО ГТД

Дегтярёв О.Д.

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
г. Харьков*

Известно, что при эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей (ГТД) на высотных аэродромах существует ряд эксплуатационных ограничений. Одной из таких проблем является нестабильность или невозможность, запуска двигателя при высоких температурах окружающей среды. Связано это в первую очередь с тем, что вспомогательная силовая установка (ВСУ), которая является турбовальным газотурбинным двигателем, производит не достаточно мощности для раскрутки ротора маршевого газотурбинного двигателя (ГТД). Так же это объясняется недостатком массы воздуха и как следствие недостаток кислорода для сжигания топлива. Из-за чего невозможно получить необходимую температуру в камере сгорания двигателя для реализации выхода на режим малого газа.

Для решения данной задачи необходимо сместить рабочую точку земного малого газа в сторону уменьшения потребной мощности маршевого ГТД или увеличить температуру за камерой сгорания при пуске вертолётного ГТД или обеспечить большую мощность ВСУ путем кратковременного форсирования.

Обеспечить большую мощность ВСУ можно реализацией впрыска пара или воды в камеру сгорания. Еще один способ – это впрыск перекиси водорода H_2O_2 в камеру сгорания, что обеспечит образование паровоздушной горячей смеси с температурой 450-500 °С и даст дополнительную подпитку кислородом процесса горения в основной камере сгорания ГТД. Это же позволит увеличить массу рабочего тела, подогреваемую в камере сгорания и проходящему через турбину, по сравнению с массой воздуха прошедшей через компрессор. Для ВСУ подпитку можно обеспечить в условиях аэродрома, правда необходима незначительная переделка камеры сгорания ВСУ, обеспечив её форсунками для распыления воды, пара или продуктов разложения перекиси водорода (или самой перекиси).

Для определения эффективности использования воды, как средства для форсирования ВСУ, на кафедре Теории авиационных двигателей «ХАИ» была создана математическая модель двигателя с учетом впрыска воды, пара и при определенной коррекции перекиси водорода в камеру сгорания. Результаты расчета типичной ВСУ с впрыском H_2O_2 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчета типичной ВСУ с впрыском H_2O_2

Мощность, кВт при $H=0$ км, $T_B=15^\circ C$	Мощность, кВт при $H=5$ км, $T_B=55^\circ C$	Мощность при $H=5$ км, $T_B=55^\circ C$ впрыск H_2O_2 0,04 кг/с	Мощность при $H=5$ км, $T_B=55^\circ C$ впрыск H_2O_2 0,08 кг/с
64,37	22,62	48,54	63,97

Таким образом, впрыск H_2O_2 в камеру сгорания на больших высотах может обеспечить необходимую мощность для нормальной работы ГТД в условиях большой высотности и высоких температур окружающей среды.