

УДК 621.45.00.11.030

Разработка способов контроля осадкообразования и его удаления в масляных форсунках воздушно-реактивных двигателей аэрокосмических летательных аппаратов на жидких и газообразных углеводородных горючих

Алтунин Виталий Алексеевич¹

altspacevi@yahoo.com

Львов Михаил Валерьевич^{1(*)}

miha.lev@mail.ru

Юсупов Артур Альбертович¹

Ar_yusupov@mail.ru

Селянин Кирилл Андреевич¹

selkir3001@mail.ru

Щиголев Александр Александрович¹

aleksandr.shigolew@yandex.ru

Яновская Мария Леонидовна²

maria-yanovskaya-ww@yandex.ru

¹ КНИТУ–КАИ, Казань, Россия² ЦИАМ им. П.И. Баранова, Москва, Россия

Аннотация. Доклад посвящен разработке новых способов контроля осадкообразования и его удаления в масляных форсунках воздушно-реактивных двигателей аэрокосмических летательных аппаратов одно- и многократного использования на жидких и газообразных углеводородных горючих. Показаны новые конструктивные схемы масляных форсунок, в которых организована борьба с осадкообразованием по его контролю, предотвращению, ограничению роста, удалению. Внедрение данных разработок исключит масляное голодание осевых подшипников, повысит ресурс, надежность, эффективность, безопасность и экономичность не только двигателей, но и летательных аппаратов одно — и многократного использования.

Ключевые слова: проблемы систем смазки аэрокосмических летательных аппаратов, масляное голодание, масляные форсунки, борьба с осадкообразованием, повышение ресурса, надежности и эффективности

Введение. Существующие масляные форсунки систем смазки воздушно-реактивных двигателей авиационных и аэрокосмических летательных аппаратов одно — и многократного использования практически не имеют систем защиты от осадкообразования, также в них отсутствуют системы контроля возникновения и роста слоя твердых углеродистых отложений [1]. При частичном и полном закоксовывании масляных форсунок происходит масляное голодание при охлаждении и смазке осевых подшипников. Появление осадка даже только в одной масляной форсунке может привести к аварийным ситуациям, связанным с разрушением двигателя, всего летательного аппарата и с гибелью людей. Необходимо создавать способы и устройства, а также системы контроля — для обеспечения защиты масляных форсунок от этого негативного процесса. Тема доклада является весьма актуальной и необходимой.

Методы и материалы; результаты. На основе проведенных экспериментальных исследований [2, 3] авторами доклада разработаны масляные форсунки, в которых в ходе воздушного, космического и аэрокосмического

полета, т. е. без останова и разборки двигателя в заводских условиях, осуществляется контроль за появлением твердого углеродистого осадка, за его ростом и результатами его удаления, где вся информация выводится на информационное табло летчика, космонавта, наземного оператора, в бортовой и наземный компьютер. Определены зоны опасной и запрещенной эксплуатации масляных форсунок и двигателей — в зависимости от степени закоксованности выходных каналов масляных форсунок. В докладе приводятся новые и запатентованные конструктивные схемы масляных форсунок повышенных характеристик и их систем контроля.

Заключение. Результаты исследования будут способствовать созданию новых масляных систем для наземной, воздушной, аэрокосмической техники повышенных характеристик по ресурсу, надежности, эффективности, безопасности и экономичности.

Список источников

- [1] Алтунин В.А., Алтунин К.В., Львов М.В. и др. Проблемы систем смазки авиационных двигателей. *Тепловые процессы в технике*, 2021, т. 13, № 8, с. 357–384.
- [2] Львов М.В., Алтунин В.А., Юсупов А.А. и др. Результаты экспериментальных исследований тепловых процессов в моторных авиационных маслах двигателей летательных аппаратов. *XLVII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023, т. 1, с. 370–372.
- [3] Алтунин В.А., Львов М.В., Юсупов А.А. и др. Совершенствование масляных форсунок воздушно-реактивных двигателей. *Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества. Междунар. науч.-техн. конф.: сб. тез.* Москва, ИД Академии имени Н.Е. Жуковского, 2023, с. 53–54.