

Исследование термоокислительной стабильности в тонкой пленке авиационных смазочных материалов

Ю.Е. Галеева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Эффективность работы авиационных двигателей определяется качеством смазочных материалов, что в свою очередь гарантирует безопасность и регулярность воздушных перевозок. В настоящее время ключевым направлением модернизации авиационных масел является повышение их термоокислительной стабильности, т. е. способности противостоять окислению при высоких температурах. Это позволяет безопасно повышать рабочие температурные пределы, сохраняя остальные эксплуатационные характеристики [1].

Цель — получение композиции термоокислительно стабильного авиационного смазочного материала.

Методы. Для получения высокотермоокислительно стабильного авиационного смазочного материала были использованы синтетические базовые масла и пакет присадок, состоящий из антиоксидантов фенольного и аминного типов, противоизносной и ингибиторов коррозии меди и ржавления.

Синтетические смазочные масла являются наиболее перспективными в использовании за счет низкой токсичности, высокой производительности и долгосрочной стабильности. Широкое применение в качестве основы для производства синтетических базовых масел получили неополиоловые эфиры — продукты нейтрализации карбоновых кислот спиртами.

В ходе исследования было получено семь образцов, три из которых содержали идентичное количество присадок, но использовались различные базовые масла. Термоокислительная стабильность в тонком слое образцов оценивалась с помощью метода ASTM D 6186 при температуре 210 °С, в алюминиевых тиглях при давлении 3,5 МПа, в потоке кислорода со скоростью 100 мл/мин. Критерием оценки является индукционное время окисления (ИВО) — время, в течение которого антиокислитель тормозит окисление углеводородов, далее скорость окисления резко возрастает, что идентифицируется в виде пика на кривой ДСК.

Исходя из результатов термоокислительной стабильности в тонкой пленке, а также физико-химических характеристик используемых основ, для получения других четырех образцов применяли синтетическое базовое масло на основе пентаэритрита с изменением количества вводимых антиокислительных присадок.

Результаты. Наиболее высокую термоокислительную стабильность в тонкой пленке проявил образец, в основе которого эфир пентаэритрита и с содержанием аминного антиоксиданта 2 % мас. Выявлен факт антагонизма взаимодействия антиокислительных присадок аминного и фенольного типов. Так, фенольный антиоксидант тормозил действие аминного, при этом наблюдалась его плохая активность, что свидетельствовало о недостаточной защите от окисления.

Выводы. Получена композиция авиационного смазочного материала, которая проявляет высокую термоокислительную стабильность в тонкой пленке при температуре 210 °С. Результаты исследования были сопоставлены с термоокислительной стабильностью промышленных образцов, которые стабильно работают при 200 °С и краткосрочно при 225 °С.

Ключевые слова: авиационные смазочные материалы; термоокислительная стабильность; синтетические базовые масла; антиокислительные присадки.

Список литературы

1. Яновский Л.С., Варламова Н.И., Попов И.М., и др. Проблемы создания топлив и смазочных материалов для перспективной авиационной техники // Современные задачи инженерных наук сборник научных трудов Симпозиума и Международного научно-технического Форума. 2017. С. 129–133. EDN: YPCBRI

Сведения об авторе:

Юлия Евгеньевна Галеева — студентка, группа 23-ХТФ-101М, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yulya.galeeva.01@mail.ru

Сведения о научном руководителе:

Владимир Александрович Тыщенко — доктор технических наук, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vladimir.al.tyshchenko@gmail.com