

РАБОТА СИСТЕМЫ СМАЗКИ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Ю. В. Огородникова*, В. В. Лукасов, Д. В. Дмитриев

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: grand_espada24@mail.ru

Рассматривается масляная система авиационного двигателя как одна из основных систем летательного аппарата, обеспечивающая безопасность полета. Рассмотрены ее характеристики, принцип работы и разновидности.

Ключевые слова: маслосистема, летательный аппарат, отказ, трение, функции системы.

THE OPERATION OF THE LUBRICATION SYSTEM OF AIRCRAFT ENGINE

J. V. Ogorodnikova*, V. V. Lucasov, D. V. Dmitriev

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: grand_espada24@mail.ru

This article discusses the oil system of the aircraft engine, as one of the main systems of the aircraft, ensuring flight safety. Its characteristics, operating principle and varieties are considered.

Keywords: oil system, aircraft, failure, friction, system functions.

Авиационный двигатель работает в сложных условиях и требует, чтобы была высокая эффективность системы смазки трущихся поверхностей, охлаждение опор двигателя и вынос продуктов трения от соприкасающихся подвижных частей.

Между трущимися деталями авиационного двигателя (АД) существует трение, и чтобы его снизить, существуют специальные масла. Масла, применяемые для авиационных двигателей, работают в довольно жестких условиях. Температура, до которой нагревается масло в различных узлах трения, неоднородна. Наиболее высокая температура достигается между трущейся пары цилиндр-поршень. У верхнего поршневого кольца она может достигать до 300 °C [1].

Средняя температура, до которой нагревается масло, доходит до 115–125 °C.

К смазочным маслам, используемым в современных авиационных двигателях, предъявляются требования:

- масло должно надежно смазывать двигателей при всех режимах работы. При работе на выбранном масле износ двигателя не должен превышать установленных величин.

- масло не должно сильно подвергаться изменению своих свойств в процессе эксплуатации.

Система смазки авиационного двигателя выполняется таким образом, чтобы обеспечить надежную смазку трущихся деталей при любых эволюциях. Кроме того, система смазки обеспечивает защиту элементов двигателя от коррозии. Если в маслосистеме происходит кратковременный сбой подачи масла, то это приводит к быстрому перегреву двигателя, раз-

рушению подшипников, заклиниванию ротора ТРД, обрыву шатунов поршневого двигателя. Неисправность маслосистемы в полете может привести к особой ситуации в полете, такой как останов или пожар двигателя.

Маслосистема обычно включает бак, для размещения необходимого запаса масла, радиатор, охлаждающий масло, насосы, подающих масло во внутреннюю систему смазки и откачивающих горячее масло из двигателя через радиатор в бак, сливной кран, термометров, манометры, фильтры и трубопроводы.

В современной авиации получили распространение две основные схемы маслосистемы: одноконтурная и двухконтурная [2]. В маслосистеме первой схемы масло циркулирует по пути: бак – двигатель – радиатор – бак. В маслосистеме второй схемы масло движется: двигатель – радиатор – двигатель, из бака идет только подпитывающая, необходимая для пополнения расхода часть масла. Маслосистема первого типа находит свое применение преимущественно на самолетах с реактивными двигателями, а второй тип – на самолетах с турбовинтовыми двигателями.

Система смазки турбореактивного двигателя значительно проще, чем поршневого или турбовинтового двигателя, так как у него меньше элементов смазки; прокачка масла через турбореактивный двигатель в 5–7 раз меньше, чем через поршневой. Поэтому маслобак системы смазки турбореактивного двигателя имеет небольшие размеры и иногда включается в конструкцию двигателя; в некоторых случаях такие системы не нуждаются в дополнительном охлаждении масла с помощью радиатора [3].

В современных двигателях применяется комбинированная система смазки, в которой часть деталей смазывается под давлением – распылением (туман), а другая часть – разбрызгиванием или самотеком [4].

Объясняется это следующими причинами.

Во-первых, при смазке разбрызгиванием количество масла, подводимого к наиболее нагруженным деталям двигателя (коренным подшипникам, подшипникам кривошипных головок шатунов и т. д.), не обеспечивает их надежной смазки, а главное – надежного отвода тепла, выделяющегося при трении в этих деталях.

Во-вторых, при снижении, планировании, наборе высоты, а также при выполнении фигур высшего пилотажа (спортивная и военная авиация) масло в картере перемещается, что приводит к нарушению нормальной смазки двигателя, так как часть цилиндров и шеек вала начинает получать масло в избыточном количестве, а часть остается без смазки.

Основные опоры смазываются из форсунок, подшипники и шестеренки приводов смазываются масляным туманом, шестеренки редукторов ТВД – струями масла [5].

Маслосистема на сегодняшний день всех типов АД обеспечивает нормальную, устойчивую, безотказную и безопасную работу. Но создаются новые двигатели с лучшими характеристиками, что приводит к более жестким условиям и требует постоянного совершенствования и модернизации маслосистем.

Библиографические ссылки

1. Масляные системы реактивных двигателей самолетов [Электронный ресурс]. URL: <http://privetstudent.com/referaty/aviatsiya/540-maslyanye-sistemy-reaktivnyh-dvigatelay-samoletoy.html> (дата обращения: 08.09.2018).

2. Маслосистема двигателя [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/18_7571_maslosistema-dvigatelya.html (дата обращения: 08.09.2018).

3. Топливная система и масляная система самолета [Электронный ресурс]. URL: <https://lektsiopedia.org/lek-33896.html> (дата обращения: 08.09.2018).

4. Яновский Л. С. Горюче-смазочные материалы для авиационных двигателей. Казань : Мастер Лайн, 2002. 400 с.

5. Яновский Л. С. Инженерные основы авиационной химмотологии. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2005. 714 с.

References

1. *Maslyanye sistemy reaktivnyh dvigatelej* [Aircraft jet engine oil systems] (In Russ.). Available at: <http://privetstudent.com/referaty/aviatsiya/540-maslyanye-sistemy-reaktivnyh-dvigatelay-samoletoy.html> (accessed: 08.09.2018).

2. *Toplivnaya sistema i maslyanaya sistema samolyota* [Aircraft fuel system and oil system] Available at: <https://lektsiopedia.org/lek-33896.html> (accessed: 08.09.2018). (In Russ.)

3. *Maslosistem advigatelya* [The oil system of the engine] Available at: https://studopedia.ru/18_7571_maslosistema-dvigatelya.html (accessed: 08.09.2018). (In Russ.)

4. Yanovskiy L. S. *Goryuche-smazochnye materialy dlya aviatsionnykh dvigateley* [Fuels and lubricants for aircraft engines]. Kazan, Master Layn, 2002. P. 200.

5. Yanovskiy L. S. *Inzhenernye osnovy aviatsionnoy khimotologii* [Engineering basics of aviation chemistry]. Kazan, Kazan Publ., 2005. P. 714.

© Огородникова Ю. В., Лукасов В. В.,
Дмитриев Д. В., 2018