

Приложение к заявке АО «ОДК-Климов»

на участие в конкурсе «Авиастроитель года» по итогам 2021 года в номинации № 7 «За успехи в разработке авиационной техники и компонентов (ОКБ года)»

Наименование разработки:

«Разработка турбовального двигателя со свободной турбиной ВК-2500ПС-02»

Турбовальный двигатель со свободной турбиной ВК-2500ПС-02 разработан в АО «ОДК-Климов» на основании утвержденного Технического задания на выполнение СЧ ОКР по разработке двигателя ВК-2500ПС-02 с учетом Дополнения №1 к нему.

Двигатель ВК-2500ПС-02 является модификацией двигателя ВК-2500 (модели ВК-2500-01, ВК-2500-02 и ВК-2500ПС-03), имеющего Сертификат типа №FATA-01045E, и предназначен для применения совместно с главным редуктором ВР-252 в составе двухдвигательной силовой установки вертолета типа Ка-32.

Целью выполнения ОКР является модернизация серийного двигателя ВК-2500, отличающегося внедрением новой цифровой системы автоматического управления и контроля (САУ) БАРК-6В-7С. Данная система класса FADEC позволяет за счет синхронизации режимов работы двух двигателей существенно увеличить точность поддержания частоты вращения НВ, сводит к минимуму необходимость в дополнительных регулировках при установке двигателя на вертолет, и повышает уровень его надежности и безопасности, по сравнению с двигателями типа ТВ3-117 и ВК-2500.

По своим техническим данным и эксплуатационным качествам двигатель соответствует современным техническим требованиям, предъявляемым к двигателям данного класса. По массово-габаритным характеристикам, местам стыковки с объектом двигатель ВК-2500ПС-02 аналогичен базовому двигателю, а по параметрам работы, диапазону применения и ресурсным показателям является его дальнейшим развитием.

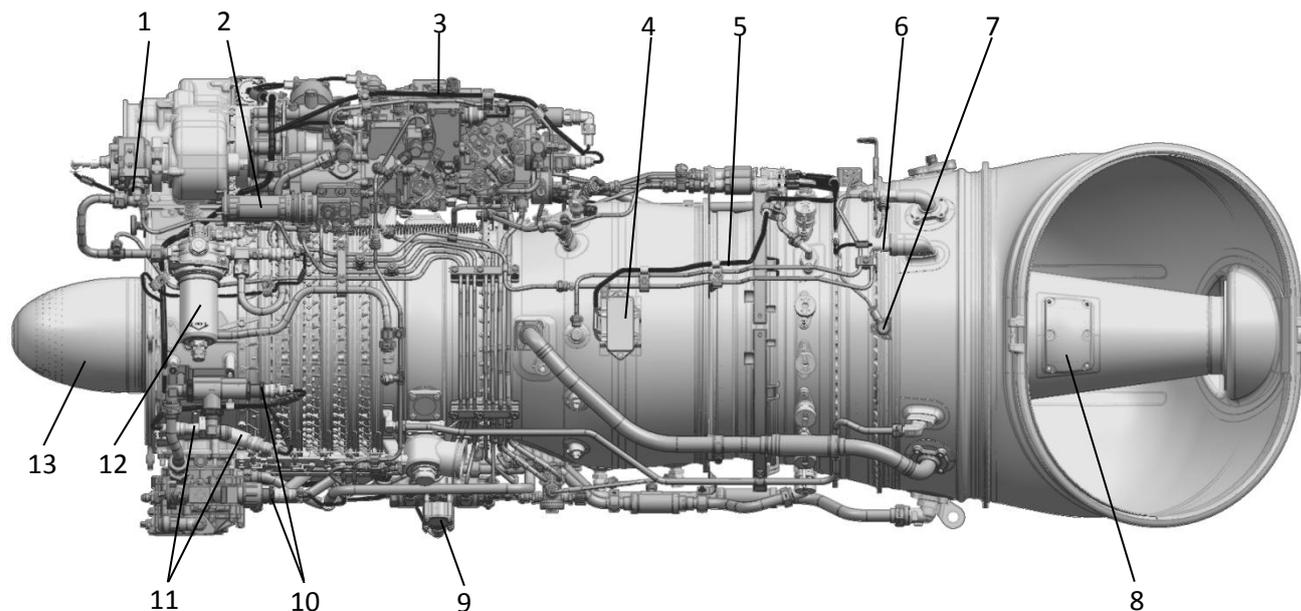
Отличия типовой конструкции двигателя ВК-2500ПС-02 от типовой конструкции модели ВК-2500ПС-03:

- применен взлетный режим мощностью 2200 л.с. (уменьшен на 200 л.с. по сравнению с двигателем ВК-2500-01 и аналогичен взлетному режиму двигателя ВК-2500-02, взлетный режим двигателя ВК-2500ПС-03 – 2000 л.с.)

и уменьшены величины мощности режимов: 30-мин. мощности при ОНД 2200 л.с. и продолжительной мощности при ОНД 1700 л.с. (у ВК-2500ПС-03 – 2400 л.с. и 1900 л.с. соответственно).

- изменено программное обеспечение блока автоматического регулирования и контроля БАРК-6В-7С в части введения указанных выше режимов.

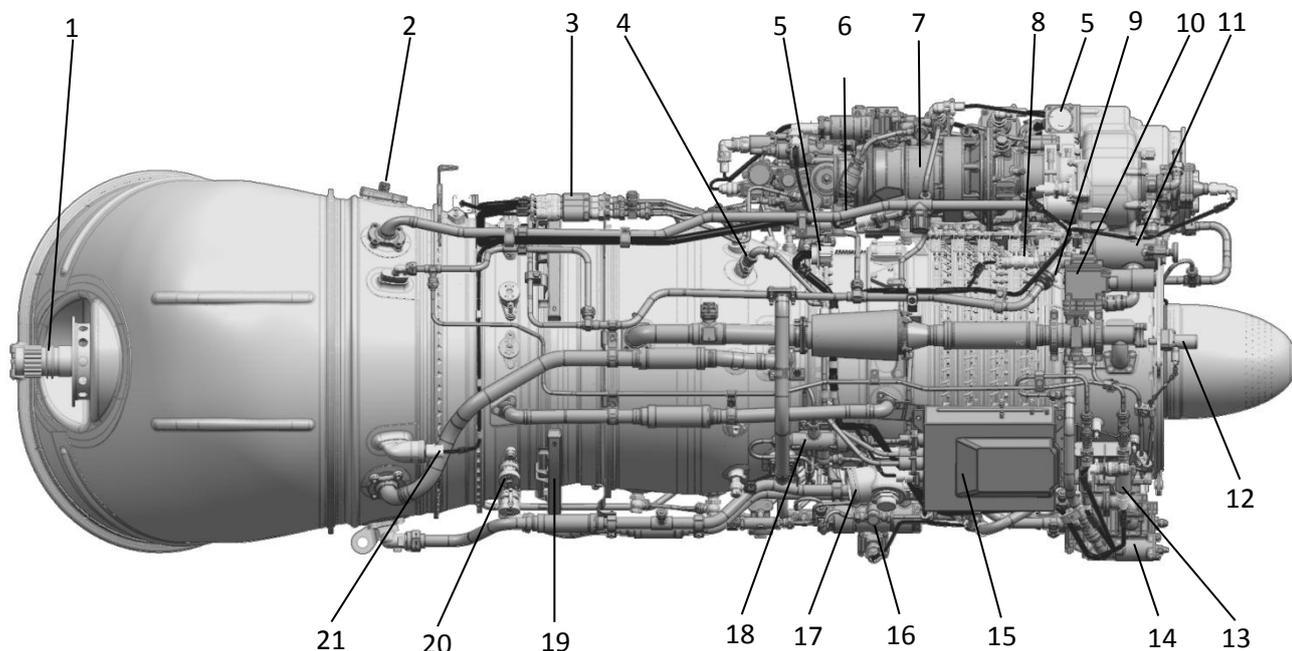
Внешний вид двигателя показан на рис. 1 и рис. 2.



- | | |
|--|---|
| 1. Двигательный вихревой насос ДВН-70 | 8. Место установки датчиков ДЧВ-2 и ДТА-10 |
| 2. Термопатрон | 9. Датчик угла поворота НАК |
| 3. Насос-регулятор НР-2500 | 10. Датчики сигнализатора стружки ДСС-У |
| 4. Соединительная колодка термопар | 11. Датчики давления и температуры воздуха на входе в двигатель |
| 5. Электрический кабель | 12. Топливный фильтр с сигнализатором перепада давления |
| 6. Электрический соединитель датчиков ДТА-10 и ДЧВ-2 | 13. Кок |
| 7. Датчик вибрации МВ-38 | |

Двигатель (вид слева)

Рис. 1



- | | |
|--|---|
| 1. Вал ИКМ (соединительная рессора) | 11. Масляный фильтр |
| 2. Клапан стравливания воздуха из IV-V опор | 12. Датчик вибрации МВ-38 |
| 3. Датчики замера давлений типа РАПРИЗ | 13. Датчик давления масла |
| 4. Свеча зажигания | 14. Маслоагрегат |
| 5. Главный электрический соединитель кабельного ствола | 15. Агрегат зажигания |
| 6. Фильтр воздушного стартера | 16. Гидромеханизм |
| 7. Воздушный стартер | 17. Клапан перепуска воздуха |
| 8. Датчик П-125 | 18. Клапан наддува воздуха |
| 9. Датчик ДТА-15 | 19. Коллектор термопар |
| 10. Регулирующая заслонка | 20. Термопара |
| | 21. Электрический соединитель датчиков ДТА-10 и ДЧВ-2 |

Двигатель (вид справа)

Рис. 2

Преимущества по вертолету при применении двигателя ВК-2500ПС-02 следующие:

- исключение автоколебания частоты вращения несущего винта объекта;

- обеспечение при необходимости предварительного повышения газодинамической устойчивости двигателя;

- обеспечение восстановления режима двигателя при заглохании и помпаже во всем эксплуатационном диапазоне высот и скоростей полета;
- поддержание частоты вращения несущего винта НВ на установившихся режимах с точностью $\pm 0,5\%$;
- улучшение качества переходных процессов, включая режим срабатывания клапанов перепуска воздуха, в части уменьшения амплитуды забросов и сокращения времени стабилизации частоты вращения несущего винта;
- автоматическое восстановление режима при погасании камеры сгорания;
- существенное повышение функциональности системы управления двигателем, что позволяет повысить надежность и безопасность полетов;
- запуск двигателя ВК-2500ПС-02 при наличии соответствующего источника сжатого воздуха обеспечивается до высоты 6000м вместо 4000м для ВК-2500.

В 2021 году в АО «ОДК-Климов» выполнены следующие работы по разработке двигателя ВК-2500ПС-02:

- разработана программа сертификационных работ на получение одобрения главного изменения, вносимого в типовую конструкцию авиационного турбовального двигателя ТВЗ-117 – внесение в Сертификат типа модели ВК-2500ПС-02
- разработан Перечень требований к лётной годности и охране окружающей среды, соответствие которым должно быть установлено по результатам дополнительных сертификационных работ двигателя ТВЗ-117 (модель ВК-2500ПС-02) ПЧ-ВК-2500ПС-02
- проведены в полном объеме сертификационные испытания двигателя ВК-2500ПС-02
- установлено и подтверждено соответствие типовой конструкции модификации модели двигателя со свободной турбиной ТВЗ-117 (модель ВК-2500ПС-02) требованиям Перечня требований к лётной годности и охране окружающей среды, соответствие которым должно быть установлено по результатам дополнительных сертификационных работ двигателя ТВЗ-117 (модель ВК-2500ПС-02) ПЧ-ВК-2500ПС-02 в связи с внесением в типовую конструкцию двигателя главного несущественного изменения – создание двигателя ВК-2500ПС-02 на

базе двигателя ВК-2500ПС-03 с применением взлетного режима 2200 л.с. и изменением программного обеспечения блока автоматического регулирования и контроля БАРК-6В-7С

- двигателю ВК-2500ПС-02 установлены следующие ресурсные показатели:
 - ресурс до первого капитального ремонта – 2000 часов/2000 циклов;
 - межремонтный ресурс – 2000 часов/2000 циклов;
 - назначенный ресурс – 7500 часов/7500 циклов
- на основании выполненного объема работ по подтверждению работоспособности двигателя ВК-2500ПС-02 и проверки его соответствия требованиям Технического задания на выполнение СЧ ОКР на разработку двигателя ВК-2500ПС-02, рабочей конструкторской документации двигателя ВК-2500П присвоена литера «О₁»
- получено Одобрение главного изменения ФАВТ – внесение в Сертификат типа FATA-01045E модели двигателя ВК-2500ПС-02
- АО «ОДК-Климов» разрешено серийное производство и поставка в эксплуатацию двигателей ВК-2500ПС-02 в интересах гражданской авиации и на экспорт.

Создание новой модификации ВК-2500ПС-02 с современной САУ БАРК-6В-7С и улучшенными эксплуатационно-техническими качествами – это важное достижение, которое показывает, что АО «ОДК-Климов» не останавливается на достигнутом, постоянно совершенствует и модернизирует свою продукцию в интересах Заказчика – как коммерческого, так и государственного.