



**Объединенная
Двигателестроительная
Корпорация**



Материалы

**АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»
по вопросу организации
модульно-восстановительного ремонта
авиационных двигателей для учебно-боевой авиации**

Двигатель для учебно-боевой авиации и его основные характеристики



Двигатель для учебно-боевой авиации

- Разработчик: ЗМКБ «Прогресс» им. А.Г. Ивченко (г. Запорожье, Украина)
- Производство /ремонт: АО «НПЦГ «Салют» (с апреля 2015г.)
- Начало разработки: 1999г.
- Завершение ГСИ: 2008г
- Тяга, кгс: 2516
- Ресурсные показатели, час: 300+400ЭТС/1200 (для ВКС РФ)
- Удельный расход топлива, кг/кгс*ч: 0,64



Восстановление двигателей для учебно-боевой авиации методом замены модулей в условиях сервисного технического центра

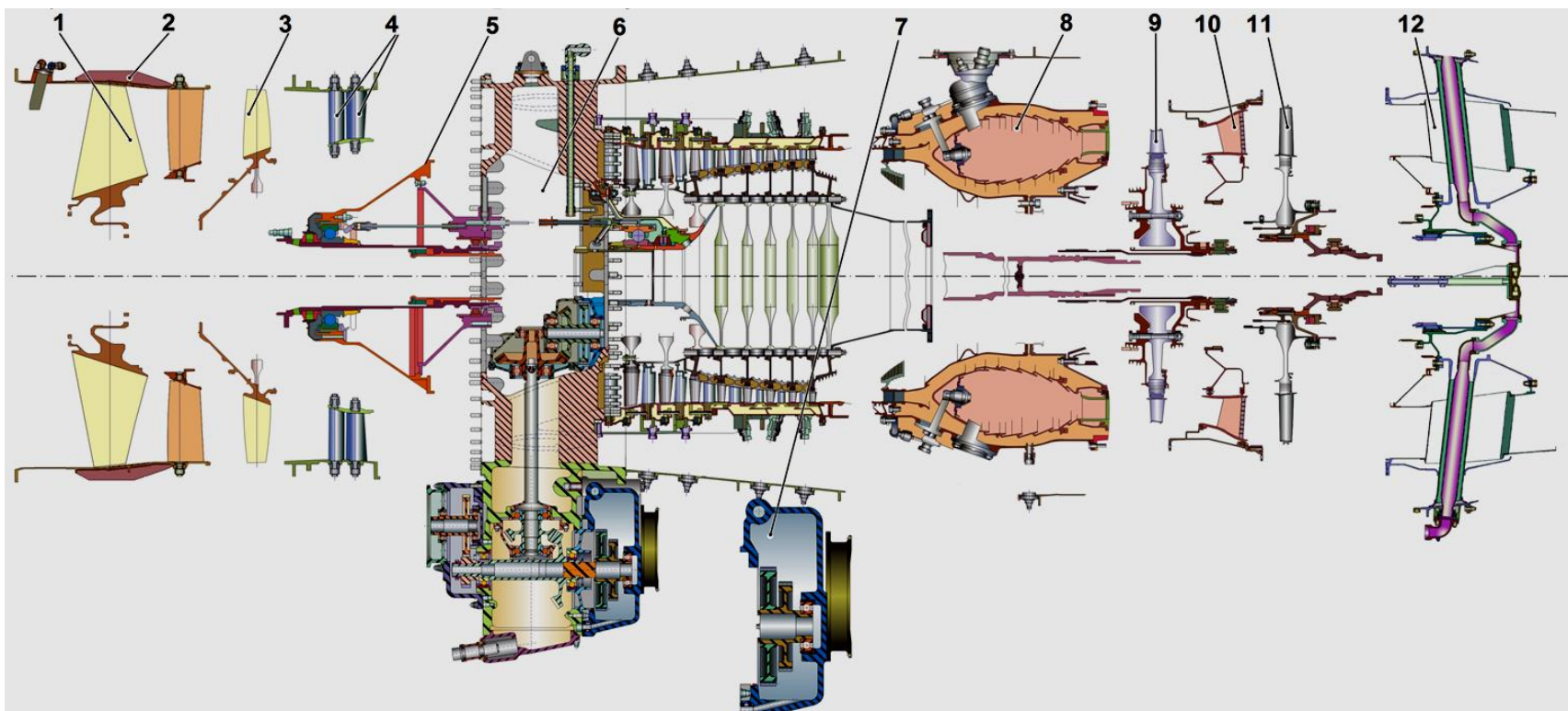


Освоение модульно-восстановительного ремонта двигателей для учебно-боевой авиации специалистами эксплуатирующих организаций позволит получить следующие результаты:

- повышение уровня боеготовности;
- оперативное восстановление исправности двигателя без отправки на предприятие изготовитель;
- сокращение стоимости жизненного цикла изделия за счет использования предлагаемой системы модульной замены;
- оптимизация общих затрат на владение парком двигателей;



Предлагается организовать восстановление исправности двигателей для учебно-боевой авиации методом замены одиннадцати модулей



1. Замена колеса вентилятора 1 ступени (поз. 1)
2. Замена корпуса вентилятора с НА 1 ступени (поз. 2)
3. Замена колеса вентилятора 2 ступени (поз. 3)
4. Замена аппарата напр. 2 ступени и СА вентилятора (поз. 4)
5. Замена валопровода (поз. 5)

6. Замена коробки приводов (поз. 7)
7. Замена камеры сгорания с СА ТВД (поз. 8)
8. Замена р/л ТВД (поз. 9)
9. Замена статора ТНД (поз. 10)
10. Замена ротора ТНД (поз. 11)
11. Замена опоры турбины (поз. 12)

Модули двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях

1. Колесо вентилятора 1 ступени



2. Колесо вентилятора 2 ступени



Модули двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях

3. Корпус вентилятора с направляющим аппаратом 1 ступени



4. Аппарат направляющий 2 ступени с сопловым аппаратом вентилятора



Модули горячей группы двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях



5. Камера сгорания
с сопловым аппаратом
турбины высокого давления



6. Ротор турбины высокого
давления (комплект р/л ТВД)



Модули горячей группы двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях



7. Статор
турбины низкого давления



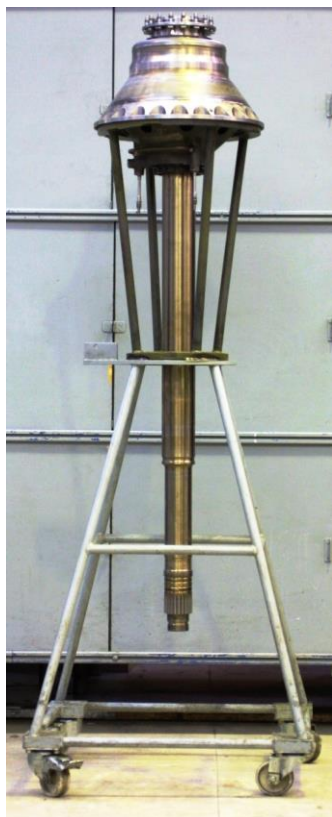
8. Ротор
турбины низкого давления



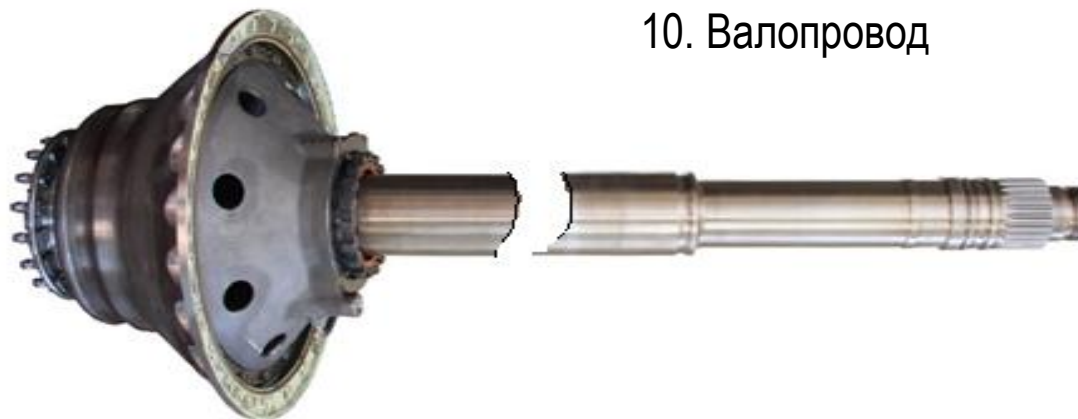
Модули горячей группы двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях



9. Опора турбины

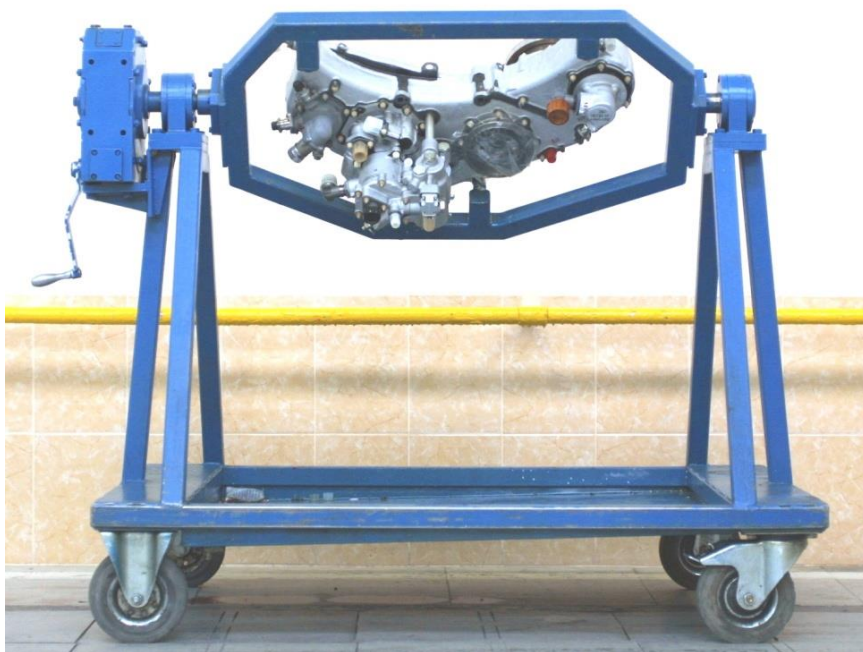


10. Валопровод

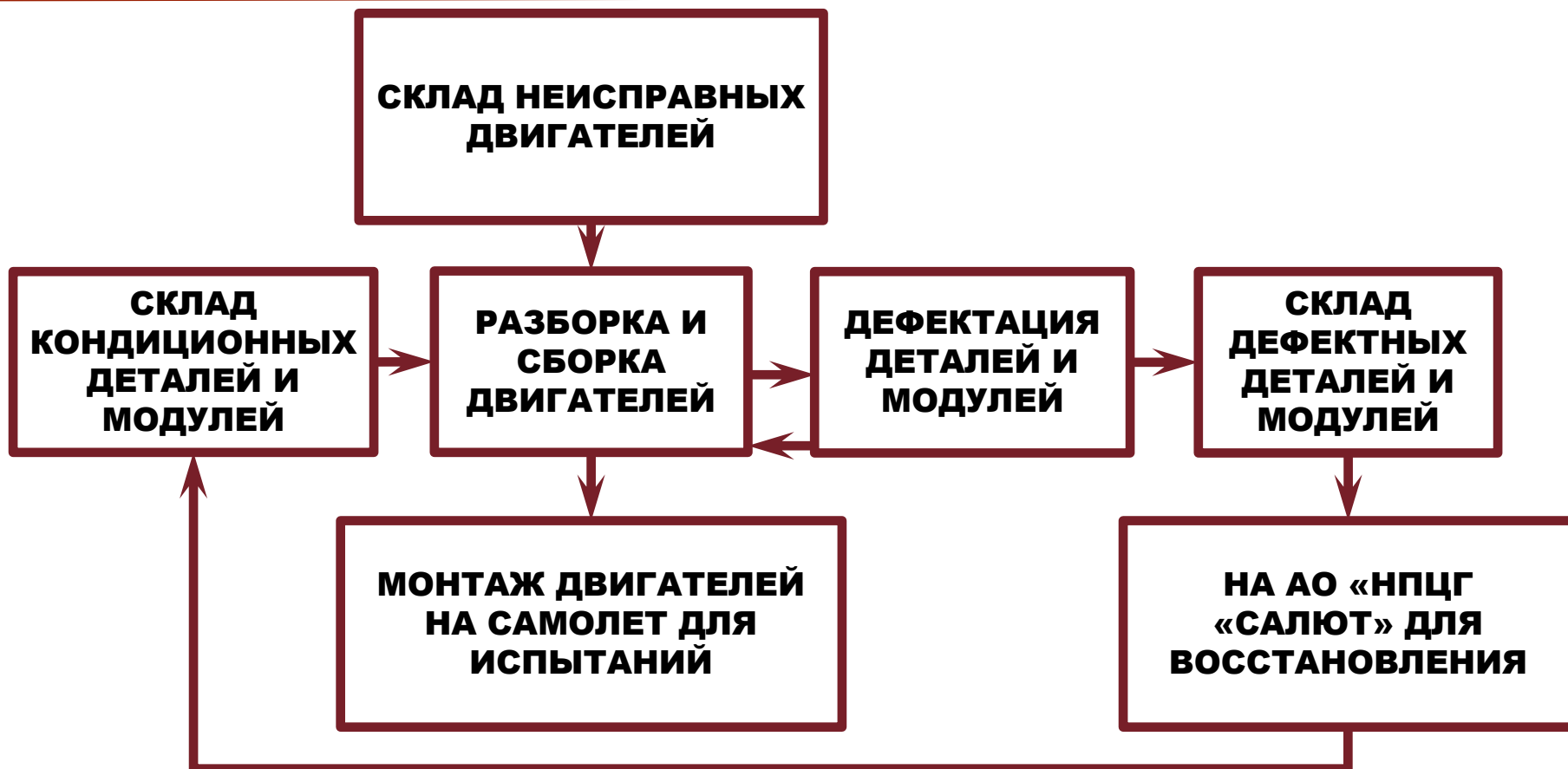


Модули двигателя для учебно-боевой авиации, замену которых предлагается освоить на мощностях в эксплуатирующих организациях

11. Коробка приводов



Принцип организации работы



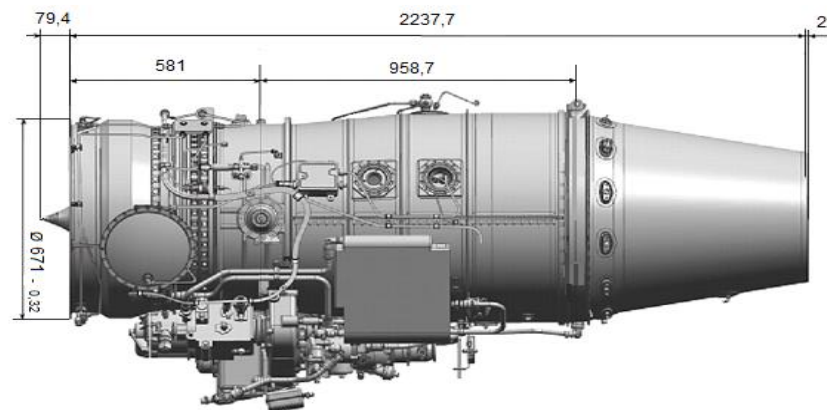
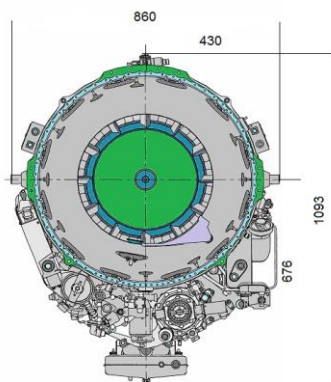
Примечание: в случае отсутствия исправных модулей на складе кондиционных деталей, по согласованию с эксплуатантом допускается использование материальной части с двигателей, планируемых к отправке в ремонт на АО «НПЦ газотурбостроения «Салют».

Недостатком данного метода является неритмичное расходование ресурса модулей двигателя.

Для организации работ необходимы следующие производственные участки

- ❖ Участок приемки и отправки двигателей потребителю (экспедиция).
- ❖ Участок разборки-сборки двигателей.
- ❖ Участок промывки.
- ❖ Участок дефектации.
- ❖ Участок контроля электроагрегатов.
- ❖ Слесарно-механический участок.
- ❖ Участок динамической балансировки роторов (при проведении доп. работ).
- ❖ Участок прокачки трансмиссии и трубопроводов.
- ❖ Участок ремонта оснастки и оборудования.
- ❖ Участок приготовления клея, герметика и рабочих жидкостей.
- ❖ Инструментально-раздаточная кладовая.
- ❖ Склад модулей и запасных частей.

Основные технические требования при организации модульно-восстановительного ремонта



- Помещение разборочно-сборочного участка площадью **не менее 100 м²** с высотой **не менее 4 метров** под крюк электротельфера, должно соответствовать нормам безопасности, охране труда и оснащено электротельфером с микроподачей (допускается оборудование рабочего места подъемником типа «гусь» с микроподачей). Грузоподъемность крана – **не менее 1 тонны**, скорости микро-подачи **4,0 м/мин** и **0,5 м/мин**.
- Уровень относительной влажности воздуха в помещении сборки **не выше 75%**, температура **не ниже +15°C** и **не выше +30°C**. Допускается временное, не более 5 суток в течение календарного месяца, повышение относительной влажности до **80%** и изменение температуры от **+8°C** до **+35°C**.

Основные технические требования при организации модульно-восстановительного ремонта



- Освещенность рабочего места **не менее 600 люкс**, дополнительное освещение с помощью переносных ламп **36 В**.
- Сжатый воздух, применяемый для пневмоиспытаний и обдувки поверхностей деталей перед сборкой, должен быть очищен от механических примесей, воды и масла. Рабочее давление воздуха – **6кг/см²**, точка росы **не выше -40...-50°C**.
- Для обеспечения технологических процессов восстановления исправности двигателей должны быть предусмотрены условия, исключающие возможность попадания пыли, влаги, грязи, посторонних предметов в рабочие полости и на наружные поверхности двигателя и его узлов.
- Стены и потолок рабочих участков должны быть окрашены стойкими масляными или иными красителями, исключающими их поверхностное разрушение с отделением пыли и твердых частиц. Пол в помещениях сборки должен быть покрыт специальным покрытием (керамической плиткой, мрамором или другими видами твердых покрытий), приспособленным для систематической (не реже одного раза в смену) влажной уборки. При появлении пыли на стенах и потолках должна производиться их влажная протирка или уборка пылесосом. Разовые или случайные загрязнения должны устраняться немедленно.

Основные технические требования при организации модульно-восстановительного ремонта



- Рабочие столы, верстаки, а также стеллажи для хранения готовых узлов (агрегатов, сборочных единиц, модулей, трубопроводов, электроколлекторов и т.д.) должны быть покрыты материалами (пластиком или дельта-древесной фанерой), исключающими впитывание влаги, масла и других рабочих жидкостей.
- Технологические операции, выполняемые в процессе сборки сборочных единиц и модулей, связанные с возможным образованием стружки, допускается производить только в специально отведённых местах и только после глушения всех внутренних полостей, с соблюдением мероприятий, обеспечивающих исключение попадания стружки и других посторонних предметов во внутренние полости узлов и изделий. Образовавшуюся в процессе выполнения работ стружку необходимо удалить в изолированную и плотно закрывающуюся тару.
- Производственные участки должны обеспечиваться электропитанием:
 - переменного напряжения: **36В, 220В, 380В** с частотой **50Гц**.
 - постоянного напряжения: **27В**.
- На всех участках и в помещениях цеха с использованием ГСМ и химических реактивов необходимо предусмотреть устройства пожарной сигнализации, а также средства пожаротушения.

Основные технические требования при организации модульно-восстановительного ремонта



- Все производственные участки и помещения цеха должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией с не менее чем четырехкратным обменом воздуха в час. На отдельных участках должна быть предусмотрена местная вытяжная вентиляция. Чистота воздуха в производственных помещениях должна соответствовать ОСТ1.41519-2001.
- Все служебные помещения центра должны быть оборудованы бытовыми кондиционерами, мебелью, телефонной связью и т.п. для обеспечения нормальных условий работы персонала.
- В помещениях СТЦ должны быть обеспечены условия работы в соответствии с требованиями ГОСТ: уровень шума ГОСТ 12.1.003-83, пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91, общие санитарно-гигиенические требования к качеству воздуха ГОСТ 12.1.005-88, взрывоопасности ГОСТ 12.1.010-76, промышленной чистоты ГОСТ 17216-71.

Подготовка специалистов

Работы по восстановлению исправности двигателей методом модульной замены могут проводить как специалисты Производственного комплекса «Салют» АО «ОДК», так и прошедшие обучение и аттестованные на Производственном комплексе «Салют» АО «ОДК», специалисты эксплуатирующих организаций.

Обучение специалистов эксплуатирующих организаций, сопровождение модульно – восстановительного ремонта двигателей, проведение пуско-наладочных работ по монтажу оборудования, оказание консультационных услуг будет проводиться на договорной основе.

Обучение специалистов эксплуатирующих организаций включает в себя:

- теоретическое и практическое обучение на базе Производственного комплекса «Салют» АО «ОДК, в течение 4-х месяцев. Рекомендуемое количество 8-10 человек
- практическое обучение на производственных площадках эксплуатирующих организаций в течение 3-4 месяцев.

- взаимодействие со специалистами Производственного комплекса «Салют» АО «ОДК или их представителями эксплуатирующих организациях.

Окончательное количество специалистов занимающихся восстановлением исправности двигателей определяется заказчиком.

**Для обеспечения бесперебойного выполнения работ
АО «ОДК» готово своевременно обеспечить:**



1. Нестандартным оборудованием (подставки, тележки, установки, стенды для сборки).
2. Ремонтно-монтажным инструментом и приспособлениями, применяемыми при восстановительном ремонте.
3. Контрольными образцами, эталонами.
4. Детальями, подлежащими замене по техсостоянию при восстановлении модулей двигателя.
5. Детальями, подлежащими обязательной замене на новые при замене и восстановлении всех модулей двигателя.
6. Расходными материалами.
7. Модулями.
8. Документацией, разработанной для замены модулей в условиях СТЦ.

При условии дополнительного оснащения на мощностях ОАО «558 АРЗ» возможно выполнение работ по устранению следующих видов эксплуатационных повреждений двигателя:

1. Повреждения лопаток колес вентилятора 1 и 2 ступеней – зачистка забоин и вмятин, безударная рихтовка, заварка трещин, вварка вкладышей взамен поврежденных участков лопатки.
2. Повреждения направляющих лопаток 1 и 2 ступеней и спрямляющих лопаток вентилятора – замена отдельных лопаток в модулях корпуса вентилятора с НА 1-ой ступени и корпуса аппарата направляющего 2-ой ступени.
3. Прогары обечаек жаровой трубы КС и повреждения блоков СВ ТВД – замена отдельно жаровой трубы или СВ ТВД в модуле КС с СА ТВД.
4. Повреждения рабочих лопаток ТВД – замена отдельных рабочих лопаток ТВД с подбором по статическим моментам и дополнительной балансировкой ротора ТВД.
5. Повреждения лопаток СА ТНД - замена отдельных блоков лопаток СА ТНД в модуле статора ТНД.
6. Повреждения рабочих лопаток ТНД – замена отдельных рабочих лопаток ТНД с подбором по статическим моментам и дополнительной балансировкой ротора ТНД.
7. Повреждения (прогары, трещины и т.п.) защитного корпуса опоры турбины – заварка дефектных мест методом АрДС.
8. Течь масла из коробки приводов – разборка коробки приводов и замена уплотняющих элементов с последующей гидровкой коробки.

Контакты

Александр Артюхов

Генеральный директор

Александр Владимирович Грачев

Заместитель генерального директора по продажам и сервису

Вячеслав Юрьевич Гмызов

Руководитель Департамента продаж двигателей для боевой авиации

Максим Александрович Шмаков

И.О. руководителя Департамента ВТС и коммерческих эксплуатантов

Лысенков Андрей Геннадьевич

Главный специалист Департамента продаж двигателей для боевой авиации

Моб.тел.: +7 (903) 781-34-84

e-mail: a.lisenkov@uecrus.com

Адрес: 105118, Россия, г. Москва, проспект Буденного, д.16

тел.: +7 (495) 232-55-02, +7 (499) 558-18-62

факс: +7 (495) 232-69-92

e-mail: info@uecrus.com

