

УДК 629.7.083.03

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УГЛОВОГО РЕДУКТОРА ВЕРТОЛЕТА

Екатерина Дмитриевна Метелкина

*Студент 6 курса,
кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Комишин,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Вертолеты являются одними из наиболее сложных летательных аппаратов. Их эксплуатация всегда связана с повышенным риском. Статистические данные показывают, что наибольшая доля отказов и летных происшествий связана с неисправностями именно редукторов, трансмиссий и несущих винтов.[1] Еще одним существенным фактором, приводящим к тяжелым последствиям, является условия эксплуатации. Как правило, вертолеты эксплуатируются в сложных условиях: высокая скорость ветра, осаждение морской соли при работе над морем (например, на морских буровых платформах), сложный рельеф местности, особые условия при работе в горной местности и т. д.[2]

Анализ ряда катастроф свидетельствует о том, что зачастую их причиной является отсутствие на борту достаточно эффективных способов обнаружения зарождающихся и развивающихся неисправностей.

В условиях истечения ресурсных показателей авиационной техники актуальной является задача обеспечения требуемого уровня исправности и безопасности полетов. Одним из наиболее эффективных мероприятий в этих условиях является проведение модернизации авиационной техники с последующим переходом на эксплуатацию по техническому состоянию.[3] За рубежом давно уже существует практика выбора вертолетов для удовлетворения потребности Вооруженных Сил на ресурсной основе.

Одним из ответственных агрегатов вертолета является угловой редуктор. Он предназначен для изменения направления вращения, понижения частоты вращения и передачи крутящего момента от двигателя на вход в главный редуктор и является его первой ступенью редукции.[4] Испытания этих редукторов первоначально проводились на полноразмерных стендах. Однако выполнение таких испытаний требовало огромных энергетических и материальных затрат. Поэтому возникла необходимость в новых более экономичных стендах.

Таким требованиям соответствует стенд, содержащий масляную систему, состоящую из двух частей, герметически разделенных между собой, но связанных масляно-масляным теплообменником (патент 2522280). Используемая в данном стенде кинематически замкнутая цепь, связанная с испытуемым редуктором, позволяет выполнять весь спектр испытаний редуктора и его приработку при минимальных затратах электроэнергии.[5]

В состав измерительной системы такого стенда входят датчики температуры, давления и момента.

Целью данной работы является создание измерительной системы применительно к испытательному стенду углового редуктора вертолета. В состав модернизированного испытательного стенда будут входить вибродиагностическая и фазохронометрическая системы, датчики температуры, момента и давления. Структурная схема испытательного стенда представлена на рисунке 1.

Разрабатываемая измерительная система может быть использована для комплексной диагностики углового редуктора вертолета с целью обнаружения неисправностей на ранней стадии их возникновения и позволит отслеживать техническое состояние агрегата вертолета в реальном времени.[6]

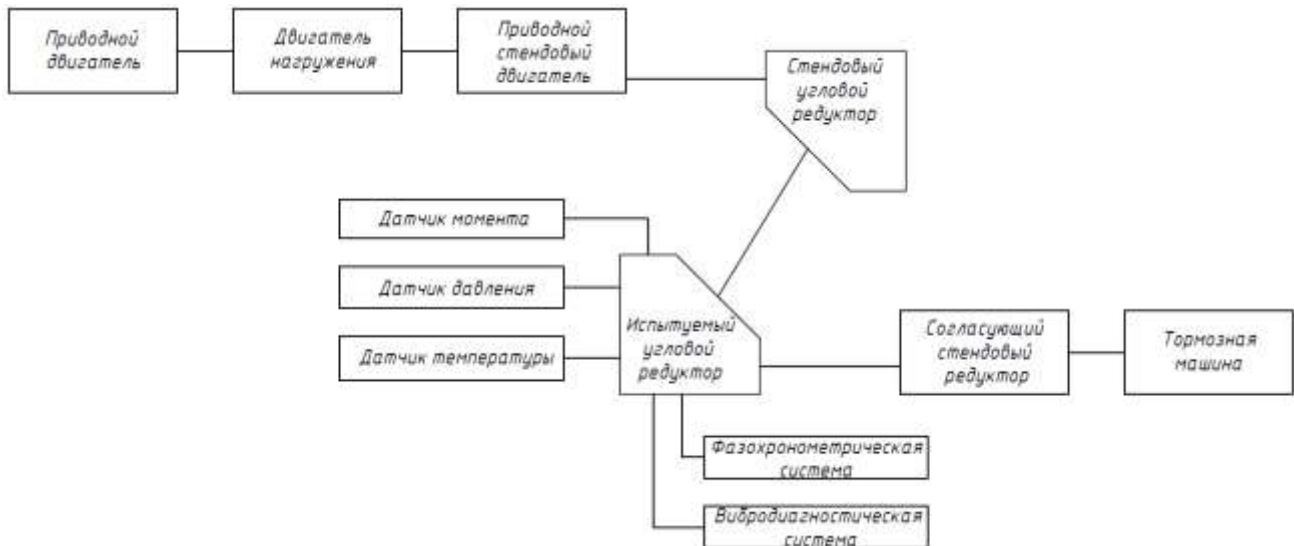


Рисунок 1. Структурная схема испытательного стенда

В настоящее время на предприятиях авиационной промышленности используются системы, основанные на календарном гарантийном и профилактическом обслуживании и плановых ремонтах. Данная система поможет совершенствовать существующие системы эксплуатации вертолетного парка, что позволит перейти на эксплуатацию по техническому состоянию.

Литература

1. Володко А.М. Автоматизированный мониторинг работоспособности и применения зарубежных вертолетов / А.М. Володко // Проблемы безопасности полетов. – М.: ВИНТИ. – 2003, – №4. – С. 3-48.
2. Беляков В.Т., Панов Н.Н., Филиппов В.В. Техническая эксплуатация вертолетов. – М.: военное издательство министерства обороны СССР. – 1961, 311 с.
3. Курочкин В.Б. Диагностическая ценность признаков состояния винтовых компрессорных установок / В.Б. Курочкин // Компрессорное и энергетическое машиностроение. – 2008, – №3(13). – С. 59-62.
4. Авиационные зубчатые передачи и редукторы: Справочник / Под ред. Э.Б. Вулгакова. – М.: Машиностроение, 1981. – 374 с.
5. Трушников Н.П., Загрышев А.Д., Казанцева Л.Н., Казаков А.В. Испытательный стенд: пат. 2522280 Российская Федерация. 2014. Бюл. №19. 8 с.
6. Киселёв М.И., Пронякин В.И. Фазовый метод исследования циклических машин и механизмов на основе хронометрического подхода //Измерительная техника. 2001. №9. С. 15-18.