

Научная статья
УДК 629.7

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ВЕРТОЛЕТНЫХ РЕДУКТОРОВ ВР-8, ВР-14

Илфат Шамгунович Хуснуллин¹, Сергей Николаевич Вихарев²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ husnullin.ilfat@mail.ru

² viharevsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Статья посвящена модернизации стенда для испытаний вертолетных редукторов ВР-8, ВР-14 АО «Уральский завод гражданской авиации». Для испытаний используют механические и классические стенды для редукторов ВР-8А, ВР-14 и ВР-24, предназначенные для последовательной проверки характеристик главных редукторов.

Ключевые слова: стенд, редуктор ВР, система смазки

Original article

MODERNIZATION OF THE TEST STAND FOR HELICOPTER GEARBOXES ВР-8, ВР-14

Ifat Sh. Khusnullin¹, Sergey N. Vikharev²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ husnullin.ilfat@mail.ru

² viharevsn@m.usfeu.ru

Abstract. The article is devoted to the modernization of the test stand for helicopter gearboxes ВР-8, ВР-14 of JSC Ural Civil Aviation Plant. For testing, mechanical and classical stands are used for ВР-8А, ВР-14 and ВР-24 gearboxes, designed for consistent verification of the characteristics of the main gearboxes.

Keywords: stand, ВР gearbox, lubrication system

Для повышения надежности вертолетов используют специализированные стенды для испытаний отдельных элементов и узлов, в частности стенд для испытаний вертолетных редукторов (рис. 1). За счет применения трех систем загрузки с замкнутым контуром, верхнего редуктора испытательного стенда, нижнего редуктора и редукторов-адаптеров для высоко-

скоростных входных валов этот испытательный стенд полностью пригоден для выполнения испытания следующих вертолетных редукторов: ВР-8А, ВР-14, ВР-24 [1].

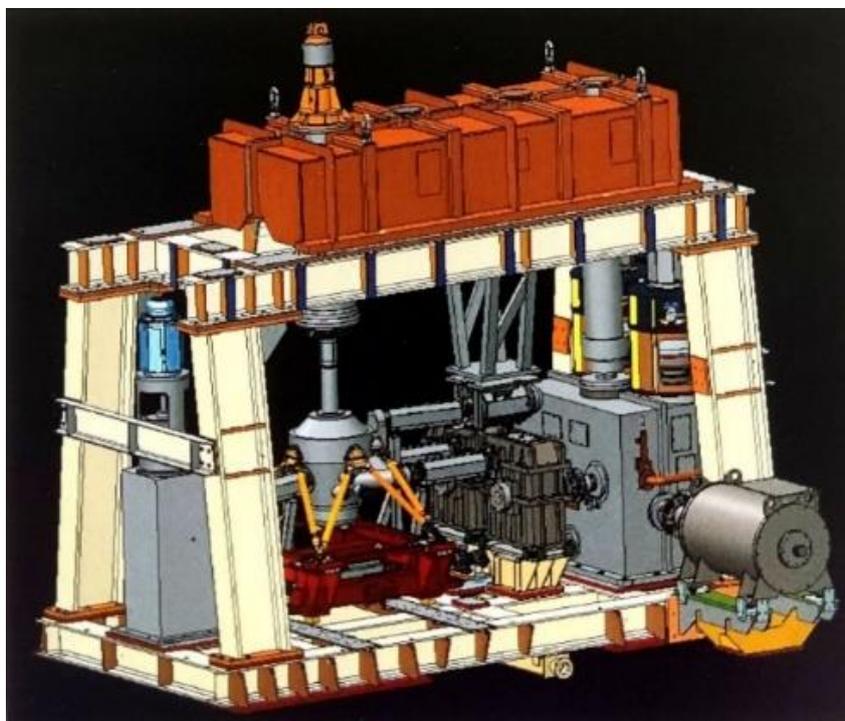


Рис. 1. Модель стенда для испытаний редукторов

Преимущество принципа последовательной проверки характеристик заключается в его низком потреблении энергии по сравнению с высокими техническими характеристиками испытаний. Так, необходимая входная мощность для двигателя главного привода равна только потерям мощности в редукторах испытательного стенда и испытываемого редуктора.

Задачей модернизации является доработка масляной системы стенда. Назначение системы смазки испытательного стенда – обеспечить подачу масла в стендовые редукторы испытательного стенда и в системы загрузки крутящим моментом; охлаждение элементов стенда; вынос продуктов износа. Каждый контур системы смазки испытательного стенда имеет собственный масляный насос, фильтр, теплообменник и клапан регулирования расхода охлаждающей воды.

Типы главных редукторов вертолетов, подлежащие испытанию, оборудованы насосами с механическим приводом, представляющими независимую подачу смазочного масла.

Во время полета фильтры и масляно-воздушные теплообменники, принадлежащие масляной системе, установлены вне главного редуктора на фюзеляже вертолета.

Изначально весь объем масла находится в баке, в котором установлены различные датчики: терморезистор для контроля температуры масла в баке, нагревательный элемент для поддержания требуемых условий хранения рабочей жидкости, электрический термометр, а также фильтр, соединенный с атмосферой. Он не пропускает грязь в бак и предотвращает появление вакуума при работе насосов.

Масло из бака подается на нерегулируемые гидронасосы, работающие от электродвигателей. В случае превышения допустимого давления срабатывает предохранительный клапан, через который масло возвращается в расходный бак. Затем масло очищается фильтром от нежелательных примесей. За ним установлен манометр, определяющий давление в трубопроводе, и в зависимости от его значения реле давления поддерживает нужное давление в трубопроводе.

Далее масло поступает в теплообменники, которые охлаждают масло до рабочей температуры, определяемой терморезистором, а давление в трубах регулируется с помощью реле давления. Масло из второй трубы в случае превышения рабочего давления сливается обратно в бак через трехходовой клапан, но если давление в трубе допустимое, то масло продолжает движение по системе и также охлаждается в теплообменнике. Трехходовой клапан установлен только на второй трубе, поскольку через нее проходит наибольший расход [2].

Еще одна функция трехходового клапана – обеспечение циркуляции жидкости в баке для ее более быстрого и равномерного нагрева. На каждом из участков трубопровода установлен дроссель, регулирующий расход рабочей жидкости.

Первый контур обеспечивает подачу масла в верхний редуктор, второй контур в нижний редуктор, с третьего и четвертого в левый и правый мультипликаторы соответственно, с пятого контура масло попадает в хвостовой мультипликатор. Шестой контур, в отличие от других, перекачивает масло в систему нагрузки хвостового мультипликатора и в систему нагрузки правого и левого мультипликаторов. Проблема заключается в системе смазки, недостаточном нагреве масла перед запуском, из-за этого при испытании редуктора ВР-14 перегреваются подшипники в адаптере, и срабатывает защита.

Проблема в системе перегрева или недогрева масла заканчивается аварийной остановкой стенда и ремонтом регулирующих клапанов. После прохождения каждой системы нагрузок рабочая жидкость попадает в хвостовой мультипликатор и в верхний редуктор.

После того, как все масло попало в редукторы и мультипликаторы и прошло через них, масло собирается в резервуаре, оснащенном фильтром, соединенным с атмосферой, и перекачивается из этого бака с помощью нерегулируемого гидронасоса в расходный бак. На этом цикл завершается.

Таким образом, анализ стенда для испытания главных вертолетных редукторов ВР-8 и ВР-14 показал, что необходимо в соответствии задачей доработать масляную систему. Это позволит эффективно подавать, фильтровать масло в системе циркуляции.

Список источников

1. Сервис гидравлических систем // Гидравлика Гудрей : [сайт]. URL: <https://hydrac.ru/> (дата обращения: 12.11.2023).
2. Данилов В. А. Вертолет Ми-8. Устройство и техническое обслуживание. М. : Машиностроение, 1981. 321 с.