

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЕВА»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ТРАНСМИССИИ ВЕРТОЛЕТА МИ-8

САМАРА 2007

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.КОРОЛЕВА»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ТРАНСМИССИИ ВЕРТОЛЕТА МИ-8

Методические указания к практической работе

САМАРА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО СГАУ  
2007

Составитель: доцент Г.А.Новиков

УДК 629.735

Техническое обслуживание трансмиссии вертолета Ми-8:  
Метод. указания : Сост. Г.А.Новиков. Изд-во Самарс. гос. аэрокосм. ун-т,  
2007, с

Изложены краткие сведения о технических данных трансмиссии вертолета Ми-8, а также отдельных агрегатов. Приведена последовательность и технология выполнения работ по техническому обслуживанию трансмиссии вертолета Ми-8.

Методические указания предназначены для студентов специальности 160901 и используются при проведении практических работ на учебном аэродроме в процессе учебной практики. Выполнены на кафедре ЭАТ.

Печатаются по решению редакционно-издательского совета  
Государственного образовательного учреждения профессионального образования  
«Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П.Королева».

Рецензент:

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

#### 1. ТРАНСМИССИЯ ВЕРТОЛЕТА МИ-8

- 1.1. Общие сведения
- 1.2. Главный редуктор ВР-8А
- 1.3. Хвостовой вал трансмиссии
- 1.4. Хвостовой вал трансмиссии
- 1.5. Тормоз несущего винта
- 1.6. Хвостовой редуктор
- 1.7. Промежуточный редуктор
- 1.8. Крепление двигателей

#### 2. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСМИССИИ

- 2.1. Технологические указания по техническому обслуживанию

трансмиссии      1 →

#### 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Контрольные вопросы

#### ПРИЛОЖЕНИЕ

Регламент технического обслуживания

Библиографический список

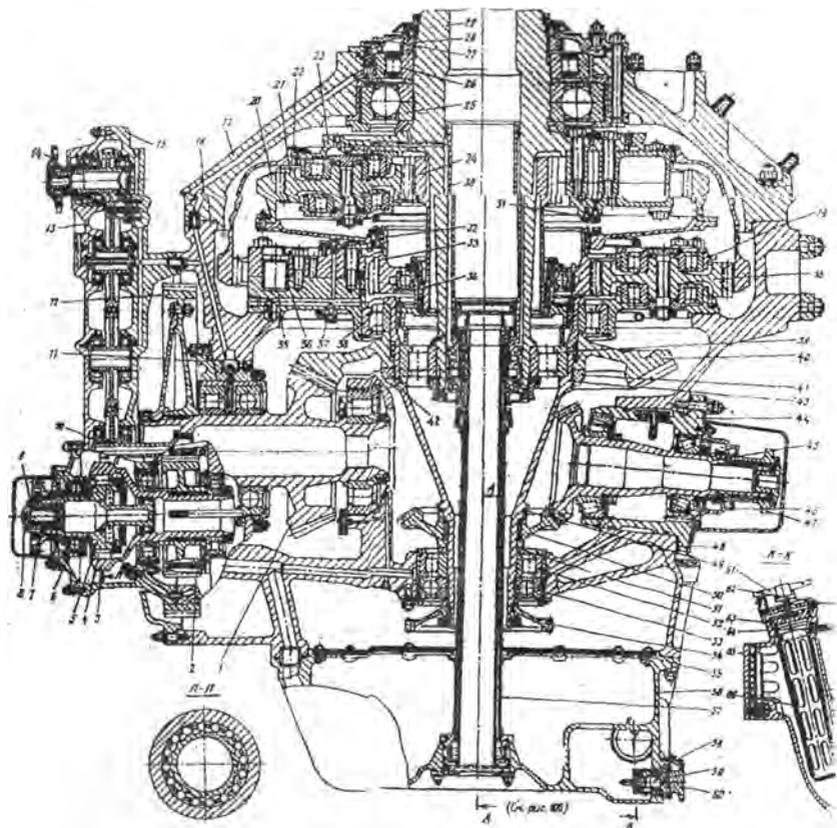


Рис.2 Продольный разрез редуктора

1,2,12,18,20,22,24,33,40,45,50и54-зубчатые колёса;3-ведомый вал муфты свободного хода;4-ролики муфты свободного хода;5-ведущий вал муфты свободного хода;6-корпус подшипника;13,15,27,61-крышки;14-фланец;16-корпус редуктора;17-корпус;19-верхняя половина корпуса зубчатых колёс;21-сателлиты;23-корпус сателлитов;25и53-шариковые подшипники;26,38,39и52-роликовые подшипники;28-гайки;29-вал несущего винта;30-труба маслопровода;31,32и37-форсунки;34-штулка;35-нижняя половина корпуса зубчатых колёс;36-штулка;41-гайка;42-штифт;43-вал;44-корпус;46-корпус подшипника;47-фланец;48,49 и51-регулирующие шайбы;55-сетка;56-поддон;57-маслотрубопровод;58-клапан;59-магнит;60-магнитная пробка;62-заливная горловина;63-заглушка;64-суфлирующая трубка;65-масломерное стекло;66-сетчатый фильтр

Основные агрегаты трансмиссии: главный редуктор ВР-8А промежуточный редуктор ПР-8, хвостовой редуктор ХР-8, хвостовой вал трансмиссии, тормоз несущего вента и вал привода вентилятора (рис.1).

## 1.2.Главный редуктор ВР-8А

Предназначен для передачи крутящего момента от двигателей к несущему венту, а также для привода агрегатов, установленных на редукторе. Понижение частоты вращения осуществляется тремя ступенями редукции (рис.2): 1-я - цилиндрическая косозубая передача, 2-я - коническая спиралозубая, 3-я - по схеме замкнутого дифференциального механизма. Редуктор установлен на потолочной панели фюзеляжа и закреплен на силовых шпангоутах 7 и 10 с помощью рамы (8 подкосов, соединенных попарно в 4 V - образные вилки).

Редуктор (рис.2) состоит из: картера, двух муфт свободного хода, привода вала несущего вента, вала несущего вента, привода рулевого вента и приводов агрегатов.

Картер - корпусной силовой элемент, литой из магниевого сплава, состоит из трех частей: поддона 56, корпуса редуктора 16 и корпуса вала несущего вента 17. Части картера соединяются по фланцам шпильками. Внутри картера имеются приливы с расточками и фланцами для установки корпусов зубчатых колес и подшипников, а также вертикальные и горизонтальные стенки с каналами для подачи смазочного масла. Наряду с функциями силового элемента и размещения ряда агрегатов, нижняя часть картера (поддон) является масляным баком с элементами подачи масла на смазку, охлаждение, а также фильтрации и контроля технического состояния маслосистемы.

Муфты свободного хода служат для передачи крутящего момента от двигателей к главному редуктору и автоматического отключения одного или обоих двигателей от редуктора при понижении частоты вращения или останова при переходе на режим авторотации. Механизмы муфт расположены в расточках передней крышки 15 на корпусе редуктора. Основные элементы муфт: ведущий вал 5, ведомый вал 3 и сепаратор с роликами 4. При вращении ведущего вала происходит заклинивание роликов между рабочими поверхностями звездочки ведущего вала и обоймой ведомого вала - двигатель подключается к редуктору (включение муфты). При уменьшении оборотов двигателя ролики выходят из заклинивания и устанавливаются во впадины звездочки ведущего вала - двигатель и редуктор рассоединяются (выключение муфты).

Привод вала несущего вента. С ведомых валов муфт свободного хода мощность обоих двигателей передается через ведущие зубчатые колеса 2 малого диаметра на одно общее ведомое колесо 12 большого диаметра (1-я ступень редукции). Ведомое колесо 1-ой ступени редукции с помощью шлицев передает суммарный крутящий момент от обоих двигателей на вал и коническое ведущее зубчатое колесо 1 2-ой ступени редукции.

2-ю ступень редукции составляют ведущее 1 и ведомое 40 конические зубчатые колеса, а также вертикальный вал 43. Мощность с ведомого зубчатого колеса передается через промежуточную втулку 34 на ведущее зубчатого колеса 24 дифференциала при помощи шлицев.

Дифференциально-замкнутая передача (3-я ступень редукции) состоит из ведущего цилиндрического зубчатого колеса 24, пяти сателлитов 21, двойного зубчатого колеса 20, семи промежуточных зубчатых колес 18 и колоколообразного зубчатого колеса 22 с внутренним зацеплением. Мощность передается с ведущего зубчатого колеса на сателлиты. С них часть мощности передается непосредственно на вал несущего винта, другая часть идет через замыкающую цепь дифференциала: двойное зубчатое колесо, промежуточные колеса, колоколообразное колесо и далее – на вал несущего винта. Такое деление потока мощности позволяет существенно уменьшить габариты и вес редуктора и обеспечит значительную степень редукции. Сателлиты – цилиндрические зубчатые колеса – устанавливаются на роликовых подшипниках в гнезда разъемного корпуса сателлитов 23. Корпус сателлитов соединен с валом несущего винта посредством шлицев и двух рядов специальных болтов. Промежуточные зубчатые колеса по конструкции аналогичны сателлитам.

Вал несущего винта устанавливается на трех подшипниках: в средней части – радиально-упорный шариковый 25 (воспринимает осевые и часть радиальных нагрузок от несущего винта) и роликовый 26 (частично разгружает шариковый от радиальных сил), на хвостовике вала – роликовый подшипник 39. На носке вала – упорный буртик, шлицы и резьба для установки и крепления несущего винта. Внутри нижней части вала установлена маслорепускная труба 30, маслорепускная и маслоуплотнительная втулка, а также маслопровод 37.

Привод рулевого винта представляет собой коническую передачу. Мощность на привод рулевого винта отбирается за 2-ой ступенью редукции. Ведущее коническое колесо 50 установлено на шлицах на вертикальный вал 43. Ведомое колесо 45 выполнено заодно с валиком привода, который установлен на двух конических роликовых подшипниках в корпусе 44 привода. Корпус привода крепится шпильками к задней части корпуса редуктора. Уплотнение выхода шлицевого фланца 47 осуществляется маслоотражателем и двухступенчатым лабиринтом. Необходимое зацепление зубчатых колес обеспечивается регулировочным кольцом 49 над ведущим колесом.

Привод вентилятора осуществляется четырьмя последовательно связанными цилиндрическими прямозубными колесами наружного зацепления, установленными в полости между передней крышкой 15 картера и крышкой 13. Мощность на привод отбирается за 1-ой ступенью редукции через шлицевую рессору 10, установленную внутри вала ведущего зубчатого колеса 1.

### 1.3. Хвостовой вал трансмиссии

Предназначен для передачи крутящего момента от главного редуктора через промежуточный и хвостовой редукторы к рулевому винту (рис.1).

Состоит из четырех шарнирных 12 и 2-х жестких частей передней 19 и задней 20.

Шарнирные части (шлицевые муфты) установлены у главного редуктора, в месте стыка хвостовой балки с фюзеляжем, у промежуточного редуктора и в концевой балке. Муфты состоят из стакана 4 на внутренней поверхности которого нарезаны длинные шлицы, и наконечника 16, имеющего короткие шлицы. Они заполняются смазкой для гипоидных передач через отверстие во фланце. Резиновые кольца 5 обеспечивают уплотнение масляной полости шлицев. Стальные полукольца 17 фиксируют трубы вала от взаимного осевого перемещения подвижных деталей шлицевой муфты.

Средняя шарнирная часть хвостового вала, установленная в месте стыка хвостовой балки с фюзеляжем, имеет подвижное шлицевое соединение 15, предназначенное для компенсации отклонений по длине фюзеляжа, хвостовой балки и хвостового вала.

Подвижное шлицевое соединение 10 на концевой (наклонно) шарнирной части вместе с соединением 15, обеспечивает возможность изменения длины хвостового вала при изгибе хвостовой балки в полете.

Жесткие части вала состоят из стальных труб, запрессованных одна в другую (передняя часть – из двух, задняя – из трех труб). Соединения фиксируются конусными болтами 6.

Жесткие неразъемные части опираются на семь опор 14, которые крепятся к шпангоутам фюзеляжа и хвостовой балки. Вал вращается в шарикоподшипниках 13, напрессованных на его жестких частях. Подшипники – закрытого типа, заполнены консистентной смазки на весь срок службы вала. Наружные кольца подшипников устанавливаются на опоры в резиновых обоймах. Они допускают радиальные перемещения подшипников (компенсируя деформации), воспринимают поперечные колебания вала.

Соосность частей вала обеспечивается посадочными поверхностями 16 по фланцевым соединениям.

#### 1.4. Карданный вал вентилятора

Карданный вал привода вентилятора (рис.3) представляет собой трубу, изготовленную из легированной стали с двумя шарнирами на концах. Шарнир состоит из крестовины, вилки трубы, фланцевой вилки (или шлицевой) и четырех игольчатых подшипников. Игольчатые подшипники запрессованы в проушины вилок и предохраняются от выпадания стопорными кольцами с контровыми пластинами.

Шарниры вала смазываются маслом для гипоидных передач масленки, ввернутые в крестовины. Для предотвращения вытекания масла игольчатые подшипники имеют резиновые манжетные уплотнения. Во избежание чрезмерного давления, создаваемого при зашприцовке масла в шарнир, крестовина снабжена предохранительным клапаном.

#### 1.4. Тормоз несущего винта

Предназначен для сокращения времени останова винта после выключения двигателей, а также для стопорения трансмиссии при стоянке вертолета и при проведении регламентных и монтажных работ. Тормоз крепится к главному редуктору со стороны привода рулевого винта.

Тормоз (рис.4) – колодочного типа, с механическим (тросовым) управлением. Основные детали: кронштейн 7, колодки 1 и 18 и барабан 9. Торможение осуществляется прижатием фрикционных колодок (с накладками из феррадо) к вращающемуся тормозному барабану. При этом тормозной момент передается с колодок на заделанный в кронштейне упорный палец 5 через шарнирные звенья 6 и 14, которые поддерживают колодки с одного конца. Противоположными концами колодки входят в пазы регулировочных винтов 13, 21, которыми устанавливается необходимый зазор (0,2 ... 0,3 мм) между колодками и барабаном в расторможенном состоянии.

Прижатие колодок к барабану осуществляет система рычагов и тяг. Трос 16 тянет за крючок разжимного рычага 4, он поворачивается вокруг винта крепления 2, распорный стержень 20 прижимает нижнюю колодку к барабану, который крепится к фланцу 11. После этого разжимной рычаг начинает поворачиваться вокруг верхнего конца распорного стержня, прижимая к барабану и верхнюю колодку. При дальнейшем натяжении троса обе колодки смещаются в сторону упорного пальца, поворачиваясь вокруг него на шарнирных звеньях.

При растормаживании трос отжимается пружиной 15, а колодки оттягиваются от барабана стяжной пружиной 22. Во избежании перегрузки деталей тормоза в систему управления включена пружина, ограничивающая усилие на тросе до 150 кгс (рис. ).

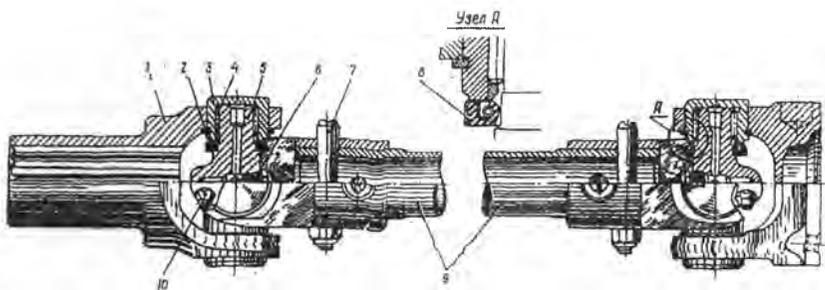


Рис.3 Карданный вал вентилятора

1-штицевая вилка; 2-кольцо; 3-наружная обойма подшипника; 4-игольчатый подшипник; 5-крестовина; 6-предохранительный клапан; 7-конусный болт; 8-резиновые манжеты; 9-вал; 10-масленка

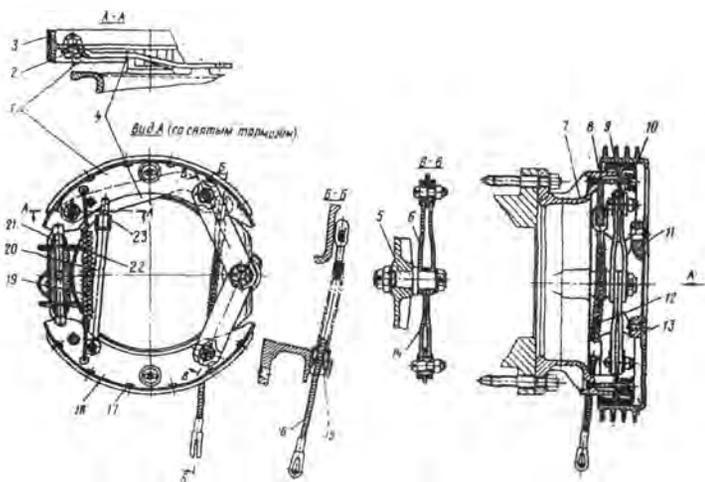


Рис.4 Тормоз несущего винта

1,18-тормозные колодки; 2-болт крепления разжимного рычага; 3-фрикционная накладка; 4-разжимной рычаг; 5-упорный палец; 6.14-шарнирные звенья; 7-кронштейн тормоза; 8- стержень; 9-тормозной барабан; 10,12,15,19,23-пружины; 11-фланец привода рулевого винта; 13,21-винты; 16-трос управления тормозом; 17-заклёпка; 20-распорный стержень; 22-барашковая гайка

### 1.5. Хвостовой редуктор

Предназначен для передачи крутящего момента от хвостового вала трансмиссии непосредственно на рулевой (хвостовой) винт. Передача мощности под углом  $90^{\circ}$  с понижением частоты вращения осуществляется двумя коническими шестернями со спиральными зубьями. Зубчатые колеса подбираются индивидуально по характеру зацепления, а замена их производится комплектно. Редуктор прикреплен к фланцу силового шпангоута 9 концевой балки девятью болтами.

В редукторе установлено устройство для управления шагом рулевого винта.

#### Основные технические данные

1. Передаточное отношение – 0,434
2. Номинальная частота вращения выходного вала, об/мин – 1124
3. Объем заливаемого масла, л – 1,7
4. Сорт масла – специальное для гипоидных передач
5. Максимальная температура масла, град С -110
6. Вес редуктора, кг – 58,7

Хвостовой редуктор (рис.5) состоит из картера 1, стакана 8 с ведущим зубчатым колесом 2, крышки 14 с ведомым зубчатым колесом 11, механизма изменения шага рулевого винта и масломерного устройства 31, Картер и крышка отлиты из магниевого сплава МЛ-5. Картер имеет три цилиндрические расточки, в которые плотно установлены: стакан с ведущим зубчатым колесом, крышка с ведомым зубчатым колесом и механизм изменения шага рулевого винта. В картере расположены четыре резьбовых отверстия: под датчик температуры масла, под установку двух магнитных пробок, а также суфлерного устройства. Кроме этого на картере выполнены четыре фланца с отверстиями для установки двух масломерных стекол, крышки для монтажа и проверки механизма управления рулевым винтом и смотровой крышки.

Ведомое зубчатое колесо выполнено отдельно от вала и устанавливается на шлицах. Зубчатое колесо своей ступицей опирается на два подшипника 19 и 21. Ведомый вал 16 стальной, пустотелый, опирается на двухрядный радиально-упорный шариковый подшипник 18, установленный в стакане в торцовой части крышки. К валу при помощи восьми болтов крепится втулка рулевого винта. Изменение шага рулевого винта осуществляется перемещением штока 15, расположенного внутри ведомого вала. Продольное перемещение штока осуществляется винтовым устройством, гайка 27 которого вращается от звездочки 26 и цепной передачи проводки путевого управления. Ходовой винт 25 имеет шестизаходную резьбу.

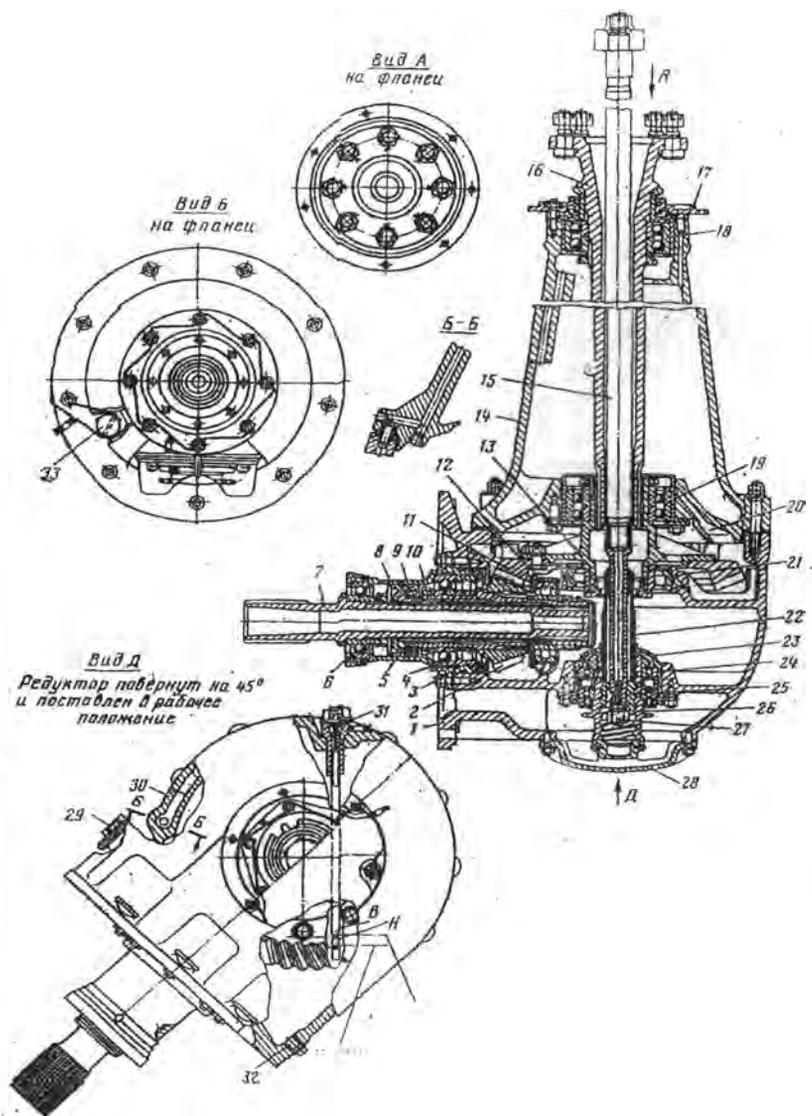


Рис.5 Хвостовой редуктор

1-картер; 2,11-ведущее и ведомое зубчатые колеса; 3,12,21-роликовые подшипники; 4,6,18,19,24-шариковые подшипники; 5-уплотнительная гильза; 7,16-ведущий и ведомые валы; 8-стакн ведущего зубчатого колеса; 9-армированная манжета; 10,22-втулки; 13-ступица; 14,17,28-крышки; 15-шток; 20,30-маслоулавливающие карманы; 23-стакан механизма изменения шага; 25-ходовой винт; 26-звёздочка; 27-гайка; 29,32-пробки; 31 футорка масломерного шупа; 33-датчик температуры масла

Смазка трущихся поверхностей в хвостовом редукторе осуществляется разбрызгиванием. Для смазки подшипников, расположенных в концевой части крышки картера и в картере, применена принудительная смазка. В картере редуктора и крышке выполнены карманы, которые каналами соединены с местами установки подшипников. Масло, находящееся в кармане, самотеком поступает на подшипники, смазывает их и по нижнему каналу сливается в картер редуктора.

### 1.6. Промежуточный редуктор

Предназначен для передачи крутящего момента от привода главного редуктора на рулевой винт. Установлен в цепи хвостового вала трансмиссии и позволяет изменить направление оси хвостового вала на угол  $45^{\circ}$  в стыке между хвостовой и концевой балками без изменения частоты вращения. Это достигается применением конических шестерен с одинаковым числом зубьев.

Редуктор установлен внутри концевой балки и при помощи четырех 12-мм болтов крепится к шпангоуту 3.

#### Основные данные редуктора

1. Передаточное отношение – 1:1
2. Номинальная частота вращения, об/мин -2589
3. Объем заливаемого масла, л – 1,6
4. Максимально допустимая температура, град С – 110
5. Масса редуктора, кг -24,4+0,5
6. Применяемое масло – специальное для гипoidных передач.

Промежуточный редуктор (рис.6) состоит из картера 11, стаканов 4 и 12 с ведущим 15 и ведомым 13 зубчатыми колесами, суфлерного устройства 10, масломерного щупа 9, магнитной пробки и масломерного стекла.

Картер 11 литой магниевый имеет две обработанные поверхности с расточками, в которые на шпильках установлены стаканы 4 и 12 с шестернями 13 и 15. В верхней части картера выполнены два резьбовых отверстия, в одно из которых установлен суфлер 10. Он служит для выравнивания давлений воздуха внутри и снаружи, предотвращая выброс масла из картера. В другое верхнее отверстие устанавливается масломерное устройство (щуп) 9, оно же является и заливной горловиной для заправки масла.

В нижней части картера выполнены резьбовые отверстия для установки датчика температуры масла и магнитной пробки для определения наличия стальной стружки в масле. Последнее служит также для слива масла из картера. В нижней части картера установлено масломерное стекло,

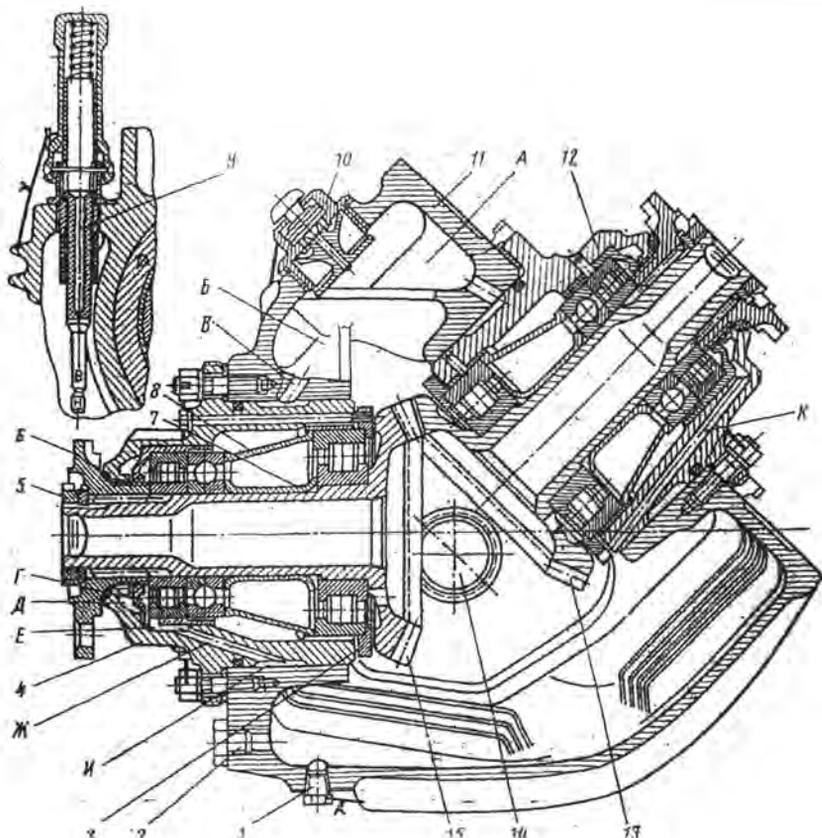


Рис.6 Промежуточный редуктор

1,2,14-пробки; 3-фланец; 4,12-стаканы ведущего и ведомого зубчатых колёс; 5-гайка; 6-шлицевой фланец; 7 и 8- распорные втулки; 9-масломерный шуп; 10-суфлёр; 11-картер редуктора; 13,15-ведомое и ведущее зубчатые колеса; А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К-полости

позволяющее оценить визуально количество масла в редукторе. Внутри картера выполнены приливы с расточками под подшипники ведущей и ведомой шестерен редуктора.

## 1.7. Крепление двигателей

Каждый двигатель крепится в передней части за корпус компрессора (вблизи центра тяжести двигателя) к потолку центральной части фюзеляжа четырьмя стойками и в задней части – в одной точке, на сферической опоре главного редуктора (рис.7). Соединение двигателя с главным редуктором осуществляется при помощи сферической втулки 16, закрепленной болтами на корпусе 18 привода главного редуктора. На этой втулке посредством сферических вставки 15 и крышки 17 крепится корпус 14 двигателя.

Две боковые стойки 2 переднего крепления – тандерного типа, состоят из трубы и резьбовых стаканов, сваренных аргоно-дуговой сваркой. В стаканы, имеющие левую и правую резьбу, ввернуты вилки, законтренные контргайками и специальными шайбами. Две средние стойки 1 переднего крепления также тандерного типа имеют амортизаторы, которые состоят из набора шайб 11 с привулканизированными резиновыми кольцами.

При данном способе крепления двигателей осевые силы воспринимаются только задней опорой, а крутящий момент только передними стойками. Все остальные силы передаются на передние стойки и заднюю опору пропорционально расстоянию до центра тяжести двигателя.

Регулировка соосности двигателя с редуктором достигается при монтаже изменением длины стоек путем поочередного вращения их тандеров без разъединения стоек с двигателем и кронштейнами потолка (четвертая стойка при этом подсоединена).

Для обеспечения расстыковки двигателя и главного редуктора двигатель закрепляется на дополнительной опоре, которая представляет собой специальное приспособление 4, устанавливаемого на кронштейны потолка центральной части фюзеляжа.

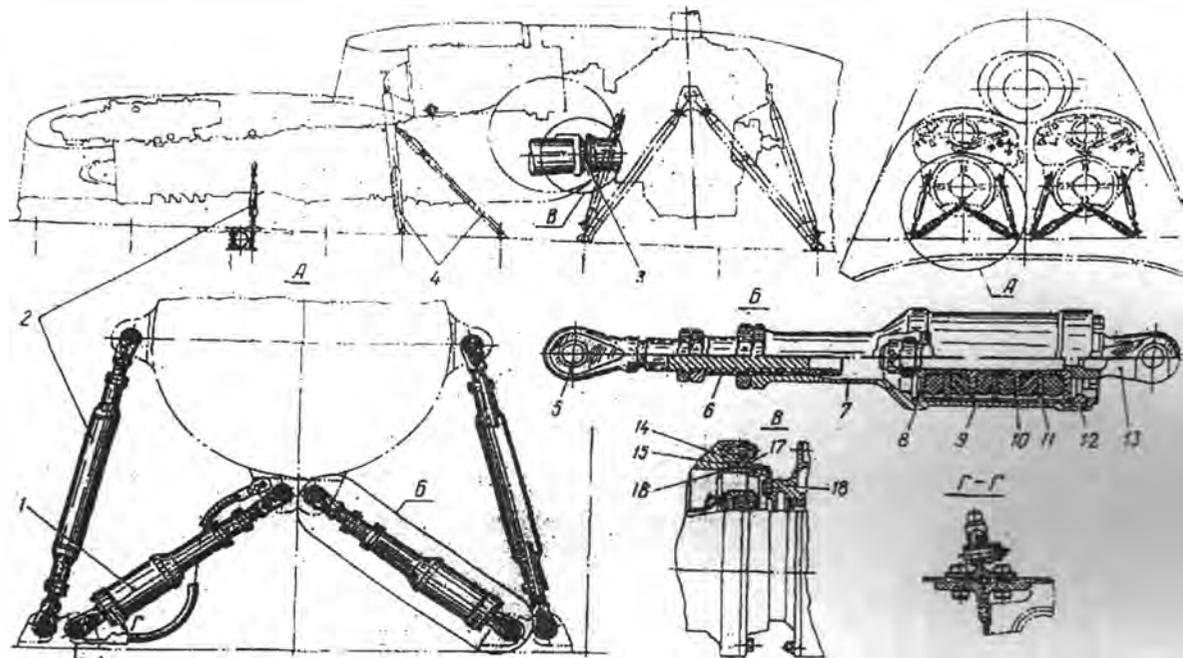


Рис.7 Крепление двигателей

1-средняя стойка переднего крепления; 2- боковая стойка переднего крепления; 3-задняя сферическая опора; 4- приспособление для крепления двигателя при расстыковке двигателя и редуктора; 5- вилка; 6-переходник; 7-корпус; 8,10- втулки; 11-упругая шайба; 12-гайка;13—вилчатый болт; 14-корпус двигателя; 15-сферическая вставка; 16-сферическая втулка; 17-сферическая крышка; 18-корпус привода головного редуктора

## 2. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

### Общая часть

1. Регламент технического обслуживания (РО) является основным документом, определяющим объем и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию (ТО) вертолетов Ми-8.

2. РО предусматривает выполнение на вертолете следующих видов ТО:

- оперативное;
- периодическое;
- при хранении вертолета;
- сезонное;
- специальное.

Оперативное ТО состоит из следующих работ:

- по встрече – ВС;
- обеспечению стоянки – ОС;
- обеспечению вылета – ОВ;
- обеспечению первого вылета – ОВ<sub>1</sub>;
- осмотру и обслуживанию – формы А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, Б.

3. Периодическое ТО состоит из предварительных работ, работ по осмотру и обслуживанию, смазке и заключительных работ.

4. Периодическое ТО назначается по вылету планера в часах с начала эксплуатации (СНЭ) или после последнего ремонта (ППР) и формируется из работ базовой формы Ф-1, выполняемых через каждые  $(75 \pm 20)$  час. Налета вертолета, и дополнительных работ ДФ-2, - 4, -6, -8, -10 необходимость выполнения которых определяется наработкой вертолета через каждые 150, 300, 450, 600 и 750 час. налета соответственно, независимо от того, с каким допуском произошло предыдущее периодическое обслуживание (см. структурную схему).

Всего предусмотрено 19 форм ТО.

5. ТО вертолета при хранении выполняется при временных перерывах в полетах и состоит из работ:

- по подготовке вертолета к хранению;
- по обслуживанию вертолета через  $(30 \pm 5)$  суток, 3 месяца  $\pm 10$  суток,  $(6 \pm 1)$  месяц;
- по подготовке вертолета к полетам после хранения.

6. Сезонное ТО выполняется при подготовке вертолета к осенне-зимнему (ОЗП) и весенне-летнему (ВЛП) периодам эксплуатации.

7. Специальное ТО выполняется после:

полета в турбулентной атмосфере (при превышении допустимых эксплуатационных перегрузок), резких разворотов, поражения вертолета молнией, полета в зоне обледенения, грубой посадки, при повышенном уровне вибраций, резонансных явлений, попадания в штормовые условия на земле;

замены двигателей, главного редуктора, втулок несущего и рулевого винтов.

Перечень работ по периодическому ТО трансмиссии представлен в таблице П.1 Приложения.

Смазка и заправка узлов трансмиссии двигателей, производится согласно карте смазки (табл. П.2), а точки смазки и заправки показаны на рис.8.

## 2.1. Технологические указания по техническому обслуживанию трансмиссии

Все работы по трансмиссии производятся в соответствии с технологическими указаниями по выполнению регламентных работ на вертолете Ми-8. В регламенте (табл.П.1) указаны номера технологических карт, по которым нужно выполнять ту или иную работу. Карты представлены в Приложении П.3.

Технологические указания обеспечивают высокое качество ТО и безопасность работ при соблюдении общих требований:

1. Все работы должны выполняться студентами, знающими конструкцию вертолета и особенности его эксплуатации и ТО.

2. Работы на вертолете должны выполняться исправным, маркированным инструментом и приспособлениями. Затяжка болтов и гаек должна производиться только штатными или тарированными на определенные крутящие моменты ключами.

*Примечание.* Если в тексте карты имеются слова «затяните» или «проверьте затяжку» (а не момент затяжки), то это означает, что затяжка не тарированная и выполняется штатным ключом.

3. Узлы, агрегаты, детали и шарнирные соединения, исключая подшипники закрытого типа, для удаления старой смазки и загрязнений должны промываться бензином или керосином.

4. Контровку гаек и болтов проволокой выполняйте так, чтобы затяжка их от проволоки была направлена в сторону завертывания. Диаметр контровочной проволоки или шплинта должен соответствовать диаметру отверстия, болта, шпильки. Гайки и болты перед отвертыванием должны быть аккуратно расконтрены.

*Запрещается:* 1. Срывать шплинты, проволоку и отгибать усики контровочных шайб поворотом гаек или болтов, так как это может привести к срыву резьбы, выворачиванию шпилек или повреждению контровочных отверстий.

2. Вторично использовать контровочную проволоку, шплинты или контровочные шайбы.

3. Совмещать отверстия отворачиванием гайки.

*Примечания:* 1. Если отверстие для контровки не совпадает с прорезями, нужно дотянуть гайку с приложением небольшого усилия или заменить шайбу или гайку. При затяжке гайки тарированным ключом для совмещения отверстия болта с прорезями на гайке необходимо также заменить шайбу или гайку.

2. Устанавливаемые болты, шайбы и гайки должны соответствовать чертежу.

3.Контровку гаек в шарнирных соединениях системы управления производите якорьком (рис.1) согласно п.2.1 ОСТ 1 39502-77.

4.Окончательная затяжка гаек крепления каждой детали должна производиться одним специалистом. Нормальное и равномерное соединение сопрягаемых деталей и агрегатов обеспечивается перекрестным чередованием затяжки болтов или гаек крепления.

5.При осмотре агрегатов, узлов и деталей для обнаружения ослабления гаек и болтов следует проверить их рукой или ключом, обратив особое внимание на целостность шплинта, контровочной проволоки, усика пластинчатой контровки. Обнаруженные нарушения следует устранить, удалив нарушенную контровку, подтянув болты, гайки соответствующим ключом и законтрив новой контровочной проволокой.

6.При демонтажно-монтажных работах все стыковые болты, пружины, шайбы, гайки должны быть тщательно промыты и очищены от грязи, пыли, загустевшей смазки, насухо протерты, продефектированы и покрыты тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201.

7.В случае заедания в шарнирных соединениях их следует разобрать и выяснить причину. Детали этих соединений с коррозией или задирами должны быть заменены.

8.В сочленениях, где имеются масленки, смазку следует вводить специальным шприцем, пока старая смазка не будет выдавлена из шарнира. Если смазка не проходит сквозь шарнир, необходимо промыть его керосином или разобрать и зашпринцевать смазку до выхода её из шарнира.

9.Проверка момента затяжки болтовых соединений производится в следующем порядке:

- нанесите карандашом метки на гайке, торце болта или шпильки и прилегающей к гайке детали;

- придерживая болт от проворачивания, отверните гайку на половину оборота и затяните тарированным ключом до совмещения нанесенных меток на гайке с метками на болте и детали, проверяя при этом момент затяжки гайки по шкале ключа. Если метки на гайке не совпали с метками на болте и детали, необходимо выяснить причину отклонения усилия затяжки от ТТ.

10.При замене агрегата или детали перед установкой их на вертолет следует проверить:

- соответствие наименования, маркировки и чертежных номеров агрегатов (деталей) их назначению;

- снятие всех заглушек и технологических болтов;

- выполнение доработок по бюллетеням и другой документации;

- срок хранения или срок службы агрегатов;

- качество расконсервации, отсутствие повреждений и чистоту сопрягаемых поверхностей;

- соответствие номера агрегата номеру, указанному в паспорте, в котором должны быть проставлены даты расконсервации и установка агрегата на вертолет, дата изготовления (ремонта или снятия) и срок консервации, а также причина замены.

11. По завершении работ инструмент должен быть очищен от грязи и масла, протерт и проверен согласно описи.

12. При выполнении регламентных работ необходимо пользоваться исправной контрольно-проверочной аппаратурой с действующим сроком проверки. Пользование контрольно-проверочной аппаратурой без свидетельства о проверке или истекшим сроком проверки запрещается.

13. Все работы, связанные с заменой агрегатов и деталей, должны быть записаны в формуляр вертолета (двигателя, агрегата) и предъявлены ОТК.

14. Контроль качества и полноты объема выполненных работ производится.

### 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1. К работе по ТО трансмиссии допускаются только студенты, знающие конструкцию и технологию.

2. Запрещается производить какие-либо работы, находясь на хвостовой балке.

3. Все работы по ТО трансмиссии производятся только с разрешения и под руководством учебного мастера на заземленном вертолете.

4. При осмотре трансмиссии пользуйтесь только исправными переносными лампами с предохранительными сетками или фонариками.

5. Для проведения ТО используйте трапы на капотах двигательного и редукторного отсеков.

6. Перед проворачиванием трансмиссии предупредите работающих в местах прохождения вращающихся и подвижных элементов и получите от них доклады о безопасности.

7. Категорически запрещается хождение по фюзеляжу и хвостовой балке, выпрыгивание из кабины, выполнение работ не предусмотренных технологией ТО трансмиссии и пользование не исправным инструментом.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и состав трансмиссии?
2. Как осуществляется крепление двигателя?
3. Устройство вала трансмиссии?
4. Как закреплены жесткие части вала в хвостовой балке?
5. Виды ТО трансмиссии?
6. Формы ТО вертолета?
7. Применяемые масла и смазки?
8. Назначение и устройство тормоза несущего винта?
9. Как производится осмотр главного редуктора и его рамы?
10. Как производится проверка и регулировка соосности двигателей с главным редуктором?
11. Как производится проверка и регулировка зазоров колодок тормоза трансмиссии и натяжения троса управления тормозом?
12. Как проверяется затяжка гаек болтов крепления подредукторной рамы к фюзеляжу?
13. Как производится осмотр хвостового вала и его подшипников?
14. Как производится проверка контровки и замков игольчатых подшипников вала привода вентилятора?
15. Как производится проверка излома хвостового вала?
16. Как производится проверка бокового зазора в шлицевых шарнирах?
17. Как производится проверка момента затяжки гаек болтовых соединений и крепления валов трансмиссии и карданного вала вентилятора?

## Библиографический список

1. Данилов В.А. Вертолет Ми-8 (Устройство и техническое обслуживание) – М.: Транспорт, 1988. – 278 с.
2. Регламент технического обслуживания вертолета Ми-8. Часть 1. Планер и силовая установка. Производственное издание. – М.: Воздушный транспорт, 1993. – 120 с.
3. Технологические указания по выполнению регламентных работ на вертолете Ми-8. Планер и силовая установка. Министерство гражданской авиации. – М.: Воздушный транспорт, 1992. – 264 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

## Регламент технического обслуживания трансмиссии

Пункт РО  1	Наименование объекта обслуживания и содержание работы  2	Периодичность (часы налета)  3	Номер технологической карты  4	Примечание  5
2.05.00 2.05.01 2.05.02 2.05.03 2.05.04 2.05.05 2.05.06	<p style="text-align: center;"><b>ТРАНСМИССИЯ</b></p> <p>Осмотрите главный редуктор, проверьте его крепление к редукторной раме и рамы к фюзеляжу. Убедитесь в исправности контровки и герметичности соединений редуктора, агрегатов и трубопроводов, подсоединенных к нему.</p> <p>Осмотрите узлы подредукторной рамы (нижние и верхние) по всем проушинам и кольцевой сварке труб с узлами. Убедитесь в отсутствии трещин.</p> <p>Проверьте, нет ли ослабления гаек крепления агрегатов на главном редукторе.</p> <p>Снимите, осмотрите и промойте масляный фильтр и магнитные пробки главного редуктора.</p> <p>Произведите проверку масла Б-3В на содержание воды. Результаты проверки запишите в формуляр редуктора.</p> <p>Снимите, осмотрите и промойте фильтрующий элемент фильтра сигнализатора стружки ФСС-1 главного редуктора. Перед окончательной установкой ФСС-1 на место проверьте его работоспособность.</p> <p>В случае установки вместо магнитных пробок-сигнализаторов стружки ПС-1 снимите, осмотрите и промойте чувствительную часть ПС-1. Перед окончательной установкой ПС-1 на место проверьте их работоспо-</p>	75 75 75 75 75 75	1.03.01 2.03.01 2.03.02 2.03.04 2.03.03 2.03.03	<p>При эксплуатации редукторной рамы, лап крепления подкосов к редуктору и болтов крепления свыше 10000 ч налета осмотр производите через 25 ч налета с применением лупы.</p> <p>Проверку производите через каждые 2 месяца, независимо от наработки вертолета.</p> <p>Для облегчения постановки и снятия колпачка ФСС-1 его посадочную поверхность и уплотнительное кольцо покройте тонким слоем смазки ПВК или смазкой ЦИАТИМ 201.</p>

1	2	3	4	5
2.05.07	соосность. Проверьте величину несоосности двигателей с главным редуктором.	150	2.03.05	Работу выполняйте также при потемнении масла.
2.05.08	Осмотрите хвостовой и концевой валы и проверьте исправность контровки болтов крепления шлицевых муфт и фланцевых соединений. Проверьте, нет ли скручивания хвостового вала.	150	2.03.08	
2.05.09	Осмотрите подшипники опор хвостового вала и проверьте, нет ли смещения резиновых обойм и проворачивания защитных шайб.	150	2.03.09	
2.05.10	Проверьте по меткам, нет ли проворачивания резиновых обойм относительно споры. Осмотрите магнитные пробки промежуточного и хвостового редуктора (там, где они установлены).	75	2.03.14	При наличии стружки и магнитных пробках вопрос дальнейшей эксплуатации редукторов должен быть согласован с представителем завода-изготовителя редуктора или АРЗ.
2.05.11	Осмотрите с помощью лупы картер хвостового редуктора. Особое внимание обратите на галтельный переход между корпусом и фланцем крепления редуктора к концевой балке. Убедитесь в отсутствии трещин.	150		
2.05.12	Проверьте исправность контровки замков игольчатых подшипников карданов вала привода вентилятора.	300	2.03.10	
2.05.13	Измерьте величину радиального люфта фланца привода вентилятора. Результаты запишите в формуляр редуктора.	300	Бюл. № 79228-БЭ-Г 2.03.13	При люфте фланца привода вентилятора на редукторе более 0,7 мм или при увеличении люфта фланца на 0,3 мм (в пределах 0,7 мм) по сравнению с предыдущим измерением необходимо вызвать представителя завода-изготовителя или АРЗ.
2.05.14	Проверьте регулировку колодок тормоза трансмиссии	750	2.03.06	

1	2	3	4	5
2.05.16	Проверьте с помощью прибора ТВД картер хвостового редуктора в районе галтельного перехода между корпусом и фланцем крепления редуктора к концевой балке.	750	Указание МГА № 23.1.7-29	
2.05.17	Проверьте с помощью приспособления 0071-20 излом хвостового вала в шлицевых шарнирах.	150	2.03.11	Излом допускается до 1,2 мм.
2.05.18	Проверьте боковой зазор и шлицевых шарнирах хвостового вала с помощью приспособления 0071-20 с приставкой ЭТ-8АТ-15-250.	150	2.03.12	Боковой зазор в шлицевом шарнире допускается до 0,6 мм.
2.05.19	Проверьте момент затяжки гаек болтов крепления промежуточного и хвостового редукторов.	750	2.03.15	
2.05.20	Проверьте моменты затяжки гаек болтовых соединений фланцев валов хвостовой трансмиссии, а также крепления фланцев валов хвостовой трансмиссии к редукторам.	750	2.03.13	

Карта смазки двигателей и трансмиссии

Таблица П2

№ п/п	Наименование точек смазки или заправки	Номер позиции на рисунке	Кол-во точек смазки или заправки	Марка масла или смазки	Выполняемые работы	Периодичность смазки
1	2	3	4	5	6	7
1	Заправочная горловина маслобака двигателя. (рис. 2)	1	2	Б-3В, ЛЗ-240	Заправить масло из маслозаправщика или из банки через воронку с сеткой. Чистота фильтрации 63 мк. Уровень масла в маслобаке должен доходить до отметки «10 л» на стержне масломерного щупа.	При необходимости до-заправить масло после до-лета. Заменить масло через (750±20) ч налета, но не реже одного раза в год
2	Полшпиковый узел ротора вентилятора 8А-6311-00	22		ОКБ-122-7	Зашприцевать смазку с помощью колпачковой масленки до появления свежей смазки из контрольной щели на заднем фланце — для вентиляторов сер. 2 и до выхода из контрольного отверстия на фланце со стороны карданного вала и из щели в колесе вентилятора — для сер. 3, 4	При установке вентилятора на вертолет и через каждые (750±20) ч налета, но не реже одного раза в год
3	Шарниры вала привода вентилятора	2, 4	2	Масло для гипоидных передач АТЛАНТА	Зашприцевать масло через масленку до появления его из клапана	При установке вала на вертолет и через каждые (75±10) ч налета
					<b>ВНИМАНИЕ. НЕКАЧЕСТВЕННАЯ СМАЗКА ШАРНИРОВ ВАЛА ПРИВОДА</b>	При установке вала на вертолет и через (1000±10) ч налета

Продолжение таблицы П2

1	2	3	4	5	6	7
4	Заправочная горловина главного редуктора	5	1	Б-3В, ЛЗ-240	<p>ВЕНТИЛЯТОРА ПРИВОДИТ К ПОВЫШЕННОМУ ИЗНОСУ ДЕТАЛЕЙ КАРДАНА</p> <p>Заправить масло из маслозаправщика или из банки через воронку с сеткой. Чистота фильтрации 63 мк. Уровень масла в главном редукторе должен доходить до верхней риски на масломерном стекле</p>	<p>При необходимости дозаправить масло после полета. Заменить масло через <math>(750 \pm 20)</math> ч полета, но не реже одного раза в год</p>
5	Шлицевые муфты вала трансмиссии	6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 17	8	Масло для гидродинамических передач	<p>Зашприцевать масло через любое из двух отверстий на фланце до появления струйного течения из другого отверстия</p>	<p>При установке валов на вертолет и через каждые <math>(150 \pm 20)</math> ч полета</p>
6	Картер промежуточного редуктора	16	1	<p>Маслосмесь СМ-9 (2/3 по объему масла ТСгип и 1/3 рабочей жидкости АМГ-10), маслосмесь «50/50» (50 % по объему масла ТСгип и 50 % рабочей жидкости АМГ-10). Применяются всесезонно. Летом допускается</p>	<p>Залить масло через чистую воронку с сеткой. Уровень масла в промежуточном редукторе 8АТ-1520-00 должен доходить до верхней риски на стержне масломерного щупа. В редукторе 8А-1515-0000 уровень масла должен находиться между рисками «В» и</p>	<p>При необходимости дозаправить масло после полета. Заменить при установке редуктора на вертолет и через каждые <math>(750 \pm 20)</math> ч полета. В редукторах 8АТ-1520-00 замену производите через <math>(1000 \pm 20)</math> ч полета</p>

1	2	3	4	5	6	7
7	Картер хвостового редуктора	13	1	<p>применение масла ТСгип</p> <p>Маслосмесь СМ-9 (2/3 по объему масла ТСгип и 1/3 рабочей жидкости АМГ-10), маслосмесь «50/50» (50 % по объему масла ТСгип и 50 % рабочей жидкости АМГ-10). Применяются все сезонно. Летом допускается применение масла ТСгип</p>	<p>и «Н» на масломерном стекле. Количество заливаемого масла в редуктор — 1,3 л</p> <p>Залить масло через чистую воронку с сеткой. Уровень масла в хвостовом редукторе 8АТ-1720-000 (8АТ-1730-00) должен доходить до верхней риски на стержне масломерного шупа. В хвостовом редукторе 246-1517-000 (24-1517-000) уровень масла должен находиться между рисками «В» и «Н» на масломерном стекле. Количество заливаемого масла в редуктор — 1,7 л</p>	<p>При необходимости дозаправить масло после полета. Заменить при установке редуктора на вертолет и через каждые (750 ± 20) ч полета.</p> <p>В редукторах 8АТ-1720-000 (8АТ-1730-000) замену производите через (1000 ± 20) ч полета</p>
8	Шлицы стыковки вала привода вентилятора, хвостового и концевых валов	3, 10, 15	3	СТ (НК-50)	Обильно смазать перед монтажом	При установке вентилятора и швов на вертолет
9	Узел привода генератора	18	1	НК-50	Обильно смазать шлицы гибкого вала	При установке генераторов на вертолет
10	Узлы приводов датчиков тахометра Д-1М	21	2	НК-50	Обильно смазать шлицы привода датчиков тахометра	При установке датчиков тахометра на вертолет

Приложение ПЗ

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 1.03.01	На страницах 29-30	
Пункт РО 1.03.01	Осмотр главного редуктора, подредукторной рамы и их крепления	Трудоемкость 0,15 ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>При внешнем осмотре проверьте:</p> <p>1. Состояние корпуса главного редуктора.</p> <p>Допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— забоины, риски, вмятины на поверхности редуктора глубиной до 1 мм, длиной 10 мм и площадью до 1 см<sup>2</sup> (если они находятся от краев отверстий и кромок каналов не ближе 4 мм);</li> <li>— очаги коррозии на поверхности редуктора глубиной 0,2 мм.</li> </ul> <p>2. Крепление редуктора к подредукторной раме и рамы к фюзеляжу.</p> <p>Не допускается нарушение контровки и ослабление гаек болтов крепления редуктора к подредукторной раме и рамы к фюзеляжу</p>		<p>Поверхность с забоинами, рисками и очагами коррозии зачистите напильником, шабером и шлифовальной шкуркой. Забоины и вмятины выводите до удаления выступающих гребешков, обеспечивая при этом плавные переходы в местах зачистки. Восстановите лакокрасочное покрытие и удалите очаги коррозии согласно приложениям 1 и 4.</p> <p>Несправную контровку замените. Ослабленные гайки крепления редуктора и рамы подтяните и законтрите. Предварительно отверните на пол-оборота и вновь затяните гайку крепления редуктора к раме с моментом (50—80) Н·м [10—80 кгс·м], подтянув</p>	<p>Т</p> <p>Т</p>

К РО вертолета Ми-8		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 1.03.01	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
		рамы с момента $(900 \begin{matrix} +150 \\ -100 \end{matrix})$ $N \cdot m \left( 90 \begin{matrix} +15 \\ -10 \end{matrix} \right) \text{ кгс.м}$	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
Индикатор часового типа ИЧ-2, ИЧ-5 с приспособлением Д6360-0301Р (ГОСТ 577-68).	Линейка измерительная 427-75, плоскогубцы комбинированные, насадок 8АТ-9102-02, насадок 8АТ-9102-110, насадок-поддержка 8АТ-9102-05, тарированные ключи 8АТ-9102-80, 8АТ-9103-10, напильник личной, шабер.	Шпильки 6X70, шкурка шлифовальная № 6, салфетка х/б, керосин, растворитель РДВ, лак № 17.	



К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.04	На странице   32	
Пункт РО 2.03.04	Проверка крепления агрегатов на главном редукторе	Трудоемкость — 0,1 чел.ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>Проверьте усилием руки крепление агрегатов.          Агрегаты должны быть надежно закреплены на корпусе редуктора, гайки крепления затянуты и законтрены.          Нарушения контровки гаек крепления агрегатов не допускается.</p>		<p>В случае нарушения контровки гаек крепления агрегатов на редукторе проверьте их затяжку ключом, предварительно расконтрив гайки. После затяжки законтрите гайки.</p>	Т

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.05	На страницах 33-35	
Пункт РО 2.03.05	Проверка и регулировка соосности двигателей с главным редуктором	Трудоемкость — 0,2 чел.ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>Проверьте соосность вала двигателя с валом редуктора, для чего:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развяжите чехол герметизации в месте соединения двигателя с редуктором и сдвиньте его к противоположной перегородке.</li> <li>2. Произведите замер непараллельности фланца 2, крышки сферической опоры двигателя с фланцем 4 привода главного редуктора с помощью специального калибра или вкладыша 5 со шупом 7 (рис.9) на окружности радиусом 106 мм в четырех равномерно расположенных точках.</li> </ol> <p>Разность диаметрально противоположных зазоров <math>\delta_1 - \delta_3</math> и <math>\delta_2 - \delta_4</math> должно равняться 0,3±0,6 мм. Неравенство сумм <math>\delta_1 + \delta_3</math> и <math>\delta_2 + \delta_4</math> не более 0,2 мм.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Регулировку соосности вала двигателя с валом редуктора произведите в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> <li>- соедините в осевом внешние средние подкосы крепления двигателя (на рис. 10 подкос снят);;</li> <li>- расконтрите нижние и верхние контргайки крепления вилок регулируемых концов подкосов 1, 2, 3 (рис. 7);</li> <li>- если максимальный замер находится внизу, то передний пояс двигателя переместите вниз, для этого с помощью ключа укоротите подкосы 1, 2 и 3 (подкос 2 укорачивайте меньше чем вертикальные);</li> <li>- если максимальный зазор — справа, то передний пояс двигателя переместите вверх изменением длины малого подкоса 2. Подкорректируйте длину подкосов 1 и 3 во избежание поворота двигателя вокруг своей продольной оси.</li> </ul> </li> </ol> <p>Проверьте этот зазор при тяге через контрольные отверстия проволокой;</p>		<p>Если несоосность более 0,15 мм, но не превышает 0,3 мм, произведите регулировку соосности вала двигателя с валом редуктора (см. п. 3 данной карты).</p> <p>При несоосности более 0,3 мм вызовите представителя завода-изготовителя.</p>	11

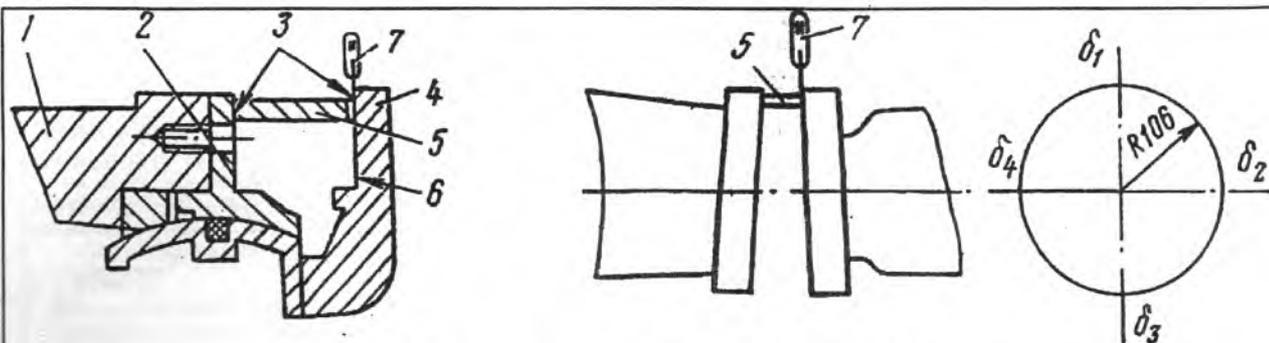


Рис. 9 - Схема замера соосности вала двигателя с валом главного редуктора калибром:  
1 — калибр; 2 — шуп;  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$  — точки замера

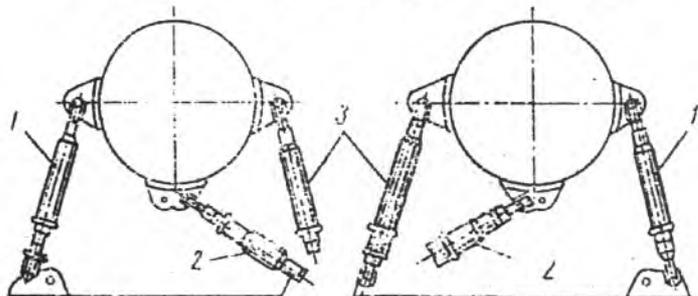
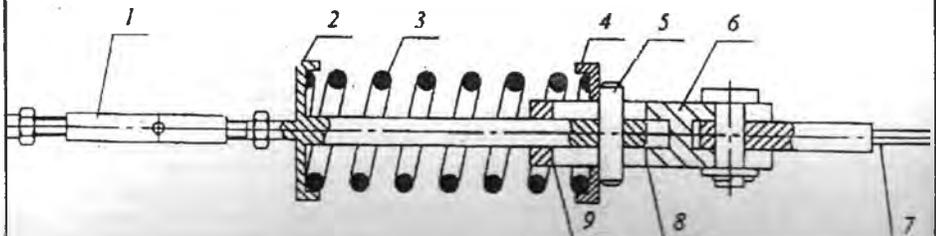


Рис.10 Подкосы крепления двигателя  
1.3 — боковой подкос; 2 — средний подкос

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.05			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль	
<p>— после регулировки и окончательной прозерки соосности затяните и законтрите контргайки вилок подкосов и законтрите их проволокой. Хвостовики вилок подкосов должны перекрывать контрольные отверстия в корпусе подкосов;</p> <p>— перед установкой внешнего подкоса 2 проверьте расположение внутренних сферических колес подшипников в цапфах двигателя и крошштейна на потолочной панели фюзеляжа. Цилиндрические пояски должны быть расположены в плоскости перпендикулярной оси тяги. При смещении внутренних колес разверните их до указанного положения;</p> <p>— отрегулируйте по длине снятый внешний подкос 2, установите его на место, укрепив снятыми нормальями, и законтрите;</p> <p>— проверьте соосность двигателя как указано в п. 2.</p> <p>4. Наденьте чехол герметизации на соединение двигателя с редуктором и закрепите его шнуром.</p>				
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
<p>Ключи 8АТ-9102-100</p>	<p>Шуп № 5, ГОСТ 882—75, вкладыш со шупом 61В19-109, линейка измерительная, ГОСТ 427—75, тарированный ключ 8АТ-9102-80, торцовая головка 8АТ-9101-25, насадка 8АТ-9102-02, ключи гаечные: S = 12×14, 19×22, 27×30, плоскогубцы комбинированные.</p>	<p>Проволока КО 0,8, шпильки 2,5×25, 2,5×32, 3,2×35.</p>		

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.06	На страницах   36-37	
Пункт РО 2.03.06	Проверка зазоров колодок тормоза трансмиссии и натяжения троса управления тормозом	Трудоемкость — 0,15 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>1. Замерьте щупом зазор между тормозными колодками и рабочей поверхностью барабана при полной опущенной ручке управления тормозом.</p> <p>Зазор между тормозными колодками и тормозным барабаном по всей длине колодок должен быть 0,2—0,5 мм.</p>  <p>Рис. 11 Устройство натяжения троса тормоза винта.</p> <p>1-тандер; 2-тарелка; 3-пружина; 4-тарелка гильзы; 5-штифт 6-гильза; 7-трос; 8-верхний упор; 9-нижний упор.</p> <p>2. Проверьте натяжение тросового управления тормоза псующего винта, для чего:</p> <p>— поставьте рукоятку управления тормозом в крайнее верхнее положение на себя и в редукторном отсеке проверьте положение штифта-гильзы-пружины. Штифт не должен касаться упоров в прорези гильзы. При перемещении рукоятки должно быть обеспечено свободное вращение роликов и перемещение троса:</p>		<p>Если зазор не соответствует ТТ, произведите регулировку, для чего:</p> <p>— через отверстие в барабане затяните отверткой до отказа одну из регулировочных гаек, чтобы обеспечить плотное прилегание одной из тормозных колодок к поверхности тормозного барабана. Затем отпустите эту гайку, доведя зазор до 0,2—0,5 мм (проверьте щупом). Таким же образом отрегулируйте вторую тормозную колодку. После регулировки проверьте свободный ход разжимного рычага при неподвижных тормозных колодках, который должен составлять 2—15 мм.</p> <p>Если штифт упирается в упоры, расконтрите тандер и произведите натяжение или ослабление троса тормоза.</p>	<p>Т</p> <p>Т</p>

Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>— поставьте рукоятку управления тормозом в нижнее положение, при этом трос должен быть немного ослаблен.</p> <p>При крайнем нижнем положении ручки управления тормозом должен сработать микровыключатель блокировки в системе запуска двигателей. Проверку срабатывания производит специалист АиРЭО.</p>			
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
	<p>Отвертка <math>l=200</math> мм, линейка измерительная, ГОСТ 427—75, плоскогубцы комбинированные, шуп № 5, ГОСТ 882—75, ключи: 5×7; 7×9.</p>	Проволока КО 0,8.	

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.07	На странице   38	
Пункт РО 2.03.07	Проверка момента затяжки гаек болтов крепления подредукторной рамы к фюзеляжу	Трудоемкость — 0,2 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>1. Расконтрите гайки крепления подредукторной рамы к фюзеляжу.</p> <p>2. Проверьте момент затяжки гаек болтов крепления подредукторной рамы тарированным ключом.</p> <p>Момент затяжки должен быть <math>900 \begin{smallmatrix} +150 \\ -100 \end{smallmatrix}</math> Нм (<math>90 \begin{smallmatrix} +15 \\ -10 \end{smallmatrix}</math> кгс-м). Проверку производите согласно п. 12 общей части настоящих Технологических указаний.</p> <p>3. Зашплинтуйте гайки болтов подредукторной рамы.</p>		<p>При ослаблении затяжки затяните гайки до величины, соответствующей ТТ.</p>	<p>Т К</p> <p>К</p>
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
	<p>Плоскогубцы комбинированные, тарированный ключ 8AT-9103-10, насадки 8AT-9102-110 и 8AT-9102-05</p>	Шплинты 6×80 мм	

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.08	На страницах 39-40	
Пункт РО 2.03.08	Осмотр хвостового вала	Трудоемкость — 0,15 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>1. Визуально внутри балки проверьте состояние хвостового вала (с использованием переносной лампы) на отсутствие скручивания и убедитесь в прямолинейности красной полосы, нанесенной на трубах участков вала. Непрямолинейность красной полосы по образующей участков хвостового вала (скручивание) не допускается.</p> <p>2. Осмотрите фланцевое соединение вала и убедитесь в отсутствии трещин и нарушениях контровки гаек болтов.</p> <p>3. Осмотрите конусные болты крепления шлицевых муфт и убедитесь в отсутствии ослабления гаек простукиванием болтов медным молотком со стороны гаек.</p>		<p>В случае непрямолинейности какого-либо участка хвостового вала выясните причину скручивания вала. Вал замените (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16).</p> <p>При обнаружении трещин на фланце замените секцию вала (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16).</p> <p>Нарушенную контровку замените согласно п. 12 общей части Технологических указаний, вып. 1.</p> <p>Ослабленные гайки конусных болтов подтяните тарированным ключом. Момент затяжки 14—17 Нм (14—1,7 кгс-м). Выступающие концы болтов расклепайте со стороны гаек.</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>Т</p>

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.08			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
	Переносная лампа ПЛ64-Р2, молотки медный 8АТ-9105-30 и слесарный 8АТ-9105-30, тарированный ключ 8АТ-9102-130.			

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.09	На страницах   41-43	
Пункт РО 2.03.09	Осмотр подшипников опор хвостового вала	Трудоемкость — 0,15 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>Включите бортовое освещение и изнутри хвостовой балки осмотрите с подсветом от переносной лампы подшипники хвостового вала, убедитесь в отсутствии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— смещения и деформации резиновых обойм относительно подшипника в осевом направлении;</li> <li>— поврежденность защитных шайб подшипников.</li> </ul> <p>При проверке хвостового вала защитные шайбы должны оставаться на месте.</p>		<p>При смещении обоймы снимите нижнюю половину опоры и расправьте резиновую обойму на подшипнике. При повреждении и остаточной деформации обойму замените (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16). При установке нижней половины опоры обеспечьте совмещение красных меток на обойме и кронштейне опоры. Если установлена новая обойма, нанесите на нее красную метку.</p> <p>При проворачивании защитных шайб подшипник замените (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16).</p>	Т

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.09		
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>— проворачивания резиновых обойм. Определяется по смещению красных меток на обойме и на опоре. Метки должны быть четкими и располагаться строго на одной линии;</p> <p>— обрыва или отгиба лепестков металлической прокладки, установленной между корпусом кронштейна опоры и резиновой обоймой (на вертолетах, где они имеются). Допускается дальнейшая эксплуатация при обрыве двух лепестков. При обнаружении обрыва лепестков осмотрите хвостовую балку с целью удаления оборванных лепестков;</p> <p>— выключите освещение в хвостовой балке.</p>		<p>При несовмещении меток проверьте затяжку гаек болтов крепления нижней половины опоры, предварительно расконтрив болты. Если ослабления болтов не обнаружится, замените обойму (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16). При обнаружении ослабления болтов ослабьте их, проверните обойму до совмещения меток, затем затяните и законтривайте болты крепления нижней половины опоры. После первой пробы проверьте, нет ли смещения меток.</p> <p>При обнаружении отгиба лепестков подогните их вплотную к обойме с помощью деревянной опресски. При обрыве трех лепестков и более прокладку замените.</p>	

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.09			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль	
Контрольно-проверочная температура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
	<p>Переносная лампа ПЛ-64-Р2, кисть волосяная 8АТ-9101-130, деревянная оправка, ключи: 12×14, 14×17, плоскогубцы комбинированные.</p>	<p>Проволока КО 0,8, КО 1,0, эмаль красная ХВ-16.</p>		

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.10	На страницах   44-45	
Пункт РО 2.03.10	Проверка контраски и замков игольчатых подшипников карданного вала привода вентилятора. Осмотр крепления карданного вала к приводу главного редуктора	Трудоемкость — 0,15 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>1. Проверните трансмиссию за лопасть несущего винта и осмотрите контрольку замков игольчатых подшипников, проверьте прилегание загнутых концов контрольной пластины к усикам стопорного кольца.</p> <p>Загнутые концы контрольной пластины должны плотно прилегать к усикам стопорного кольца. Величина загнутой части пластины должна быть не менее 3,5 мм и не более 5 мм.</p> <p>Трещины и надрывы в местах изгиба пластины не допускаются.</p> <p>Работу выполняют два авиаспециалиста: один проворачивает трансмиссию, а другой производит осмотр.</p>		<p>Контрольные пластины, имеющие дефекты, замените, для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— придерживая стопорное кольцо в канавке игольчатого подшипника, разогните концы старой пластины и выньте ее;</li> <li>— вставьте новую пластину и, придерживая стопорное кольцо, загните концы контрольной пластины на усики стопорного кольца;</li> <li>— обожмите загнутые концы контрольной пластины оправкой, слегка постукивая молотком.</li> </ul> <p>Оборванные болты замените. При ослаблении произведите затяжку гаек тарированным ключом с моментом 15—20 Нм (1,5—2,0 кгс-м и законтрите.</p>	Т

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.10			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль	
<p>2. Осмотрите болты и гайки крепления карданного вала к приводу главного редуктора. Ослабление затяжки, обрыв болтов и нарушение контровки гаек не допускается.</p>		<p>Нарушенную контровку замените, проверив предварительно затяжку гайки (см. карту 16 Технологических указаний по замене агрегатов, вып. 16).</p>	1	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
	<p>Плоскогубцы комбинированные, оправка 8АТ-9106-60, молоток 8АТ-9105-30, ключ 14Х17, ключ тарированный 8АТ-9102-130, насадок 8АТ-9102-22, лупа 7-кратного увеличения, ГОСТ 7594—75, индикаторы часового типа: ИЧ-2, ИЧМ-2, ИЧ-5, ГОСТ 577—68 с приспособлением Д6360-0301Р.</p>	<p>Пластины 2Х20, контрольная пластина.</p>		

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.11	На страницах 46-48	
Пункт РО 2.03.11	Проверка излома хвостового вала в шлицевых шарнирах	Трудоемкость — 0,25 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>Проверку излома хвостового вала произведите в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите незагруженный вертолет против ветра на ровной площадке без уклона. Скорость ветра не должна превышать 5 м/с.</li> <li>2. Наденьте обойму 3 приспособления (рис. 12) на гайку 2 стакана шлицевой муфты и стяните обе его половины винтом.</li> <li>3. Прижмите хомут приспособления к гайке 2 винтами 1, расположенными на торце хомута.</li> <li>4. Установите индикатор часового типа 7 в рычаг 6 приспособления и закрепите его винтом 8.</li> <li>5. Перемещая рычаг 6 вокруг оси 4, создайте предварительный натяг 1,1—1,2 мм и зафиксируйте это положение, затянув винт 5.</li> <li>6. Вращая трансмиссию за лопасть несущего винта, зафиксируйте крайнее отклонение стрелки и установите на этом месте «0» поворотного циферблата индикатора.</li> <li>7. Проверните трансмиссию на один оборот хвостового вала и, наблюдая за стрелкой индикатора, зафиксируйте ее максимальное отклонение.</li> </ol> <p>Отклонение стрелки (излом оси) допускается не более 1 мм.</p>		<p>При изломе осей, превышающем допустимую величину, проверьте, нет ли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— деформации шпангоутов, на которых установлены опоры. При обнаружении деформации шпангоутов произведите их ремонт;</li> <li>— разрушения резиновых обойм подшипников в опорах. Дефектные обоймы замените (см. карту 2.03.08 данного выпуска);</li> </ul>	К

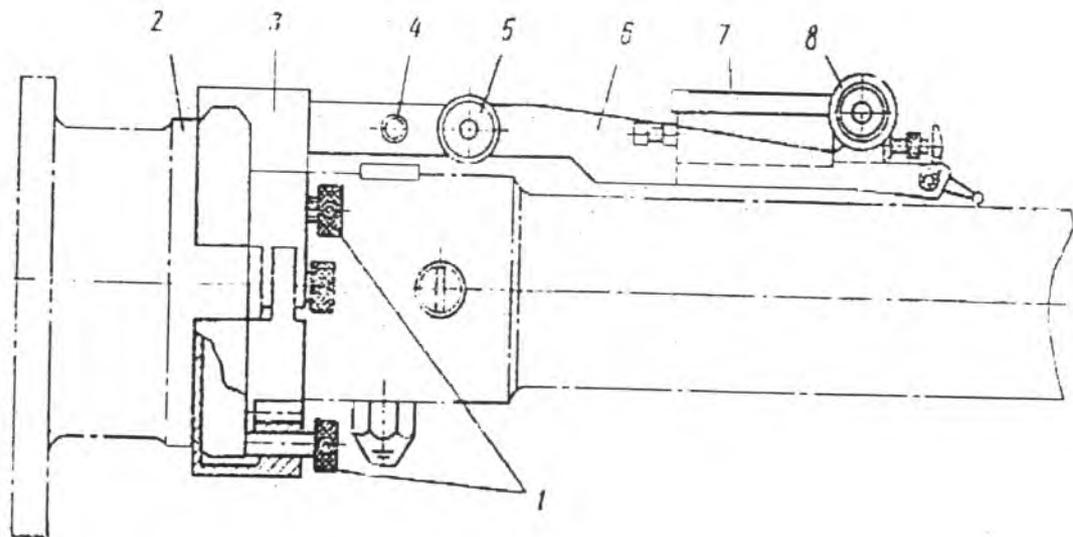


Рис. 12. Приспособление 0071-20 для проверки *цз лзмд* хвостового вала:  
 1 — прижимной винт; 2 — гайка; 3 — обойма; 4 — ось; 5, 8 — винты; 6 — рычаг;  
 7 — индикатор

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.11			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль	
<p>8. Проверьте излом хвостового вала в остальных шлицевых шарнирах, как указано в пп. 2—7 данной карты.</p>		<p>— деформации хвостовой балки и отклонения нивелировочных точек от ТТ. В случае выпадания реперных точек за пределы допусков, установленных ТТ при нивелировании, вызовите представителя завода-изготовителя для принятия решения о возможности дальнейшей эксплуатации вертолета.</p>		
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
	<p>Приспособление для проверки соосности хвостовых валов 0071-20.</p>			

К РО верстака Мл-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.12			
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы		
	Приспособление для проверки бокового зрачка 0071-20 с приставкой ЭТ-8.ЛТ-15-250.			

К РО вертолета Ми-8	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2.03.13	На странице 52	
Пункт РО 2.03.13	Проверка момента затяжки гаек болтовых соединений и крепления валов хвостовой трансмиссии и карданного вала вентилятора	Трудоемкость — 1,0 чел.-ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>1. Включите подсвет бортового освещения и переносную лампу в отсеке хвостовой балки.</p> <p>2. Расконтрите гайки болтов фланцевых соединений участков валов, соединений хвостового, концевой и карданного вала вентилятора с редукторами.</p> <p>3. Проверьте момент затяжки гаек болтов согласно пп. 2 и 12 общей части Технологических указаний, вып. 1.</p> <p>Момент затяжки гаек соединений хвостового и концевой валов должен быть 70—80 Нм (7—8 кгс·м), а гаек в соединении карданного вала с редуктором — 12—15 Нм (1,2—1,5 кгс·м). Для исключения проворачивания головки болта при проверке придерживайте ключом.</p> <p>4. Законтрите гайки шплинтами.</p>		Т Т Т Т	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
	Плоскогубцы комбинированные, ключ 14×17; тарированный ключ 8АТ-9102-80, насадок 8АТ-9101-24, переносная лампа ПЛ62-Р2.	Шплинты 2,5×25.	

*Учебное издание*

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАНСМИССИИ  
ВЕРТОЛЕТА МИ-8**

Методические указания к практической работе

Составитель: Герман Арсентьевич Новиков

Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П.Королева  
443086, г. Самара, Московское шоссе, 34