

И Н С Т Р У К Ц И Я  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА ВР-2

Док. № 42.0.36I

Редакция 2  
1977

WZGraf. Zam. 764/S.

## Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

## В В Е Д Е Н И Е

Настоящая инструкция регламентирует порядок эксплуатации и технического обслуживания главного редуктора ВР-2 всех серий.

Серия редуктора обозначена первой цифрой номера редуктора, напр.:

I64274096 - редуктор I серии

264282015 - редуктор II серии

464284013 - редуктор ІУ серії

Главные редукторы III, серии не изготавливались.

В настоящей инструкции учтены все действующие бюллетени по эксплуатации и техническому обслуживанию главного редуктора ВР-2 по № 01-11-1980.

Всякие изменения данной инструкции будут вноситься бюллетенями.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ЗАГЛАВНЫЙ ЛИСТ	А
ВВЕДЕНИЕ	В
ОГЛАВЛЕНИЕ	Г
ЛИСТОК РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ	Д
 ГЛАВА 1 Основные сведения о редукторе	101
 ГЛАВА 2 Основные параметры и эксплуатационные ограничения	201
 ГЛАВА 3 Обычные работы	301
 ГЛАВА 4 Регламентные работы	401
 ГЛАВА 5 Установка и снятие редуктора, расконсервация, консервация, хранение, транспортирование, распаковка и упаковка редуктора.	501

Г

Редакция 2 1977 г.

## Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

ЛИСТОК РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ

Редакция 2 1977 г.

II

## Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

E

Редакция 2 1977 г.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕДУКТОРЕ

Редакция 2 1977 г.

Глава I  
101

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Рис. I.1. Главный редуктор ВР-2 IУ серии. Вид спереди справа	I03
Рис. I.2. Главный редуктор ВР-2 IУ серии. Вид сзади справа	I04
I. Описание конструкции редуктора	I05
2. Основные технические данные редуктора	I07

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

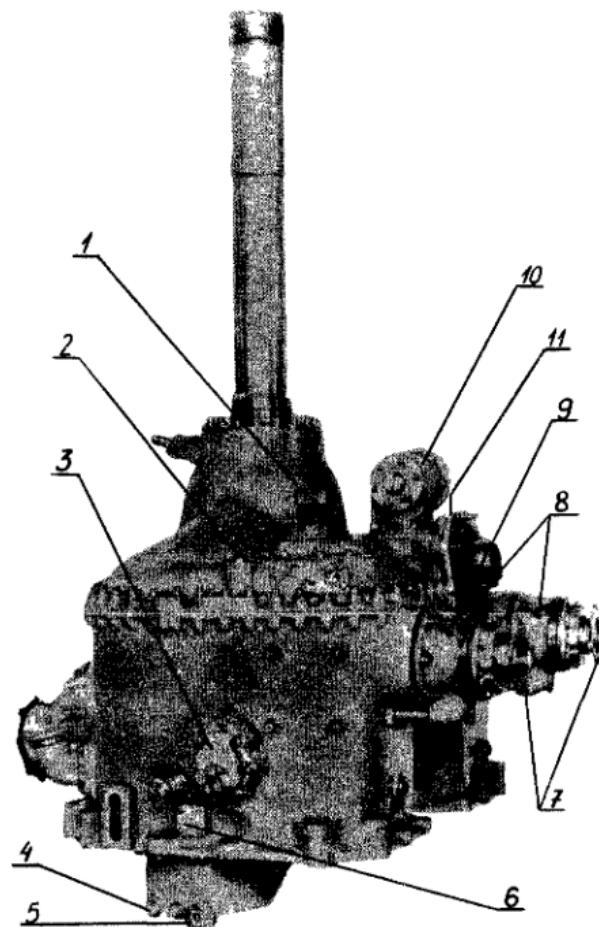


Рис. I.I. Главный редуктор ВР-2 IY серии  
Вид спереди справа.

- I. Привод датчика тахометра. 2. Штуцер замера давления масла.
- 3. Масляный фильтр. 4. Датчик термометра замера температуры масла. 5. Магнитная пробка. 6. Вход масла из радиатора.
- 7. Ведущие валы. 8. Обгонные муфты. 9. Привод вентилятора.
- 10. Переходник для постановки воздушного компрессора.
- II. Фланец вала тормоза.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

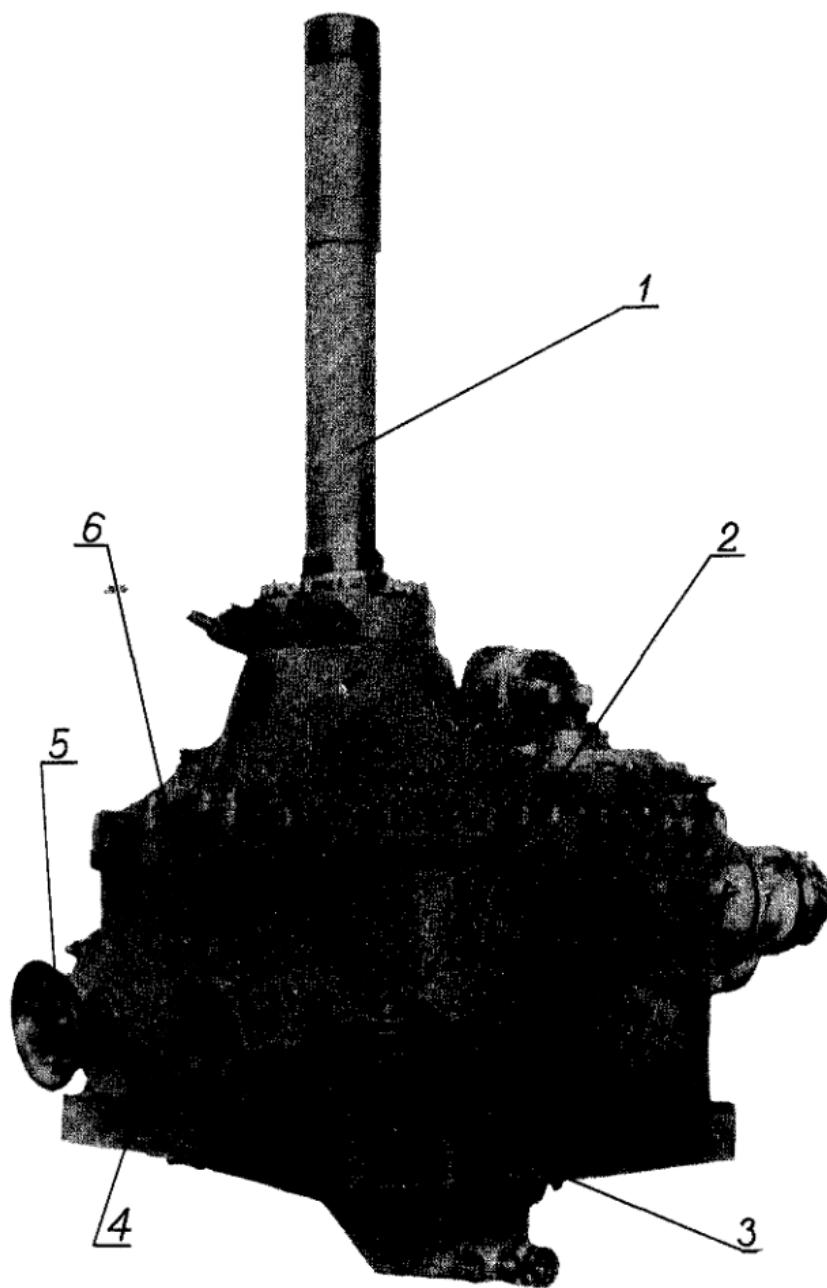


Рис. I.2. Главный редуктор ІУ серии. Вид сзади справа.

1. Вал несущего винта. 2. Заливная горловина. 3. Масломерное стекло. 4. Привод хвостовой трансмиссии. 5. Привод генератора. 6. Привод гидроагрегата.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### I. Описание конструкции редуктора.

Главный редуктор ВР-2 изготавливается в виде отдельного изделия и устанавливается на специальной раме в верхней части фюзеляжа вертолёта Ми-2.

Крутящий момент от каждого из двух двигателей передаётся к обгонным муфтам редуктора через карданные валы, а затем через систему передачи к несущему винту и на хвостовой винт.

Редуктор изготовлен в виде жёсткой коробчатой конструкции со сложной конфигурацией, собранной из трёх отдельных частей корпуса, а именно:

- корпуса несущего винта (верхняя часть);
- основного корпуса (центральная часть);
- маслоотстойника (нижняя часть).

Во внутренней полости коробки передач помещена система передачи, состоящая из ряда цилиндрических и конических шестерён, посаженных на подшипниках качения.

*Гл. редуктор изгот. ВР-2 VI серия, с 1977 г. и выше гл. ред. ВР-2 IV  
сер. масле неисп. (обозначение в наимен. изделия)  
Составлен РЗ членами членами науч. группы РВ.  
I.I. Приводы редуктора:*

- рессоры муфт свободного хода соединяются посредством карданных валов с выводными валами двигателей ГТД-350;

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- привод вентилятора;
- привод воздушного компрессора;
- вал несущего винта;
- привод датчика тахометра;
- привод тормоза несущего винта;
- привод хвостовой трансмиссии;
- привод генератора переменного тока;
- привод гидроблока.

### I.2. Масляная система редуктора.

Редуктор имеет независимую от двигателей масляную систему, снабженную четырьмя масляными насосами, помещенными во внутренней полости редуктора и сетчатого масляного фильтра, установленного на правой боковой стенке редуктора.

Масло из маслоотстойника редуктора одним нагнетающим маслонасосом направляется по каналам внутренней маслосистемы редуктора к форсункам, подводящим масло для смазки шестерён, подшипников и обгонных муфт, второй маслонасос откачивает нагретое масло из маслоотстойника и по трубопроводу подаёт его в маслорадиатор. Охлаждённое в маслорадиаторе масло стекает по трубопроводу в полость холодного масла маслоотстойника редуктора.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Остальных два маслонасоса меньшей производительности откачивают масло из полости обгонных муфт.

Заливная горловина установлена на правой боковой стенке корпуса редуктора и оборудована сетчатым фильтром.

Масло сливается из маслоотстойника главного редуктора через сливное отверстие закрытого магнитной пробкой.

Дополнительным оборудованием масляной системы является воздухоотделительное устройство (сулёр).

#### 2. Основные технические данные главного редуктора ВР-2

1. Обозначение	ВР-2
2. Тип редуктора	шестерёнчатый трёхступенчатый
3. Число оборотов валов некоторых приводов при 5904 об/мин ведущих валов двигателей:	
3.1. вала несущего винта	246 об/мин – что соответствует 81,3% по указателю счётчика оборотов
3.2. вала задней трансмиссии	2460 об/мин

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### 4. Потребная мощность для приводов агрегатов вертолёта:

4.1. привод вентилятора 25 (л.с.)

4.2. привод гидроблока 2,2 (л.с.)

4.3. привод датчика счётчика оборотов 0,5 (л.с.)

4.4. привод генератора 22 (л.с.)

4.5. привод воздушного компрессора 5 (л.с.)

5. Максимальный момент на валу несущего винта 2150 (кгм)

6. Тормозной момент тормоза несущего винта 100 (кгм)

7. Система смазки автономная под давлением

7.1. применяемое масло смесь масел: 2/3 по объёму гипоидного масла по ГОСТ 4003-53 и 1/3 АМГ-10 по ГОСТ 6794-53.  
Вязкость смеси 9,5-II сст по ТМТУ-195

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

8. Количество масла, заливаемого в редуктор

10 (л)

9. Масляный фильтр

- тип

сетчатый

- количество

I

- место установки

на выходе из нагнетающего маслонасоса

10. Масляные насосы

- тип

шестерёночные

- количество

4

II. Сухой вес редуктора

300 + 2% (кг) для ВР-2

II и IУ серий

290 + 2% (кг) для ВР-2

I серии

*309 + 2% от вал VI серии 4  
VII серии с "мех" указан в паспорте"*

12. Ресурс редуктора

13. Гарантийный срок  
работы редуктора  
с момента выпуска  
с завода

указан в паспорте

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### I4. Габаритные размеры редуктора

- длина	855 (мм)	920 на ВР-2 № 4 IV exp 855 мч фаг ВР-2 1, II и IV exp
- ширина	876 (мм)	886 мч 1, II IV и V exp
- высота	1478 (мм)	1488 I, II IV и V exp

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

В вес сухого редуктора не входит вес предохранительных транспортировочных крышек и заглушек.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Г Л А В А 2

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ  
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Допустимое время режимной наработки	203
2. Допустимые обороты несущего винта	204
3. Параметры масляной системы	205

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### I. Допустимое время режимной наработки

- I.I. Ресурс обгонных муфт главного редуктора ВР-2 [ ] указан в паспорте  
Обгонные муфты после отработки ресурса подлежат замене на новые или отремонтированные.
- I.2. Суммарная наработка главного редуктора на взлётном режиме за ресурс не более 5 (%)
- I.3. Суммарная наработка главного редуктора на номинальном режиме за ресурс не более 40 (%)
- I.4. Время работы главного редуктора с приводом от одного двигателя за ресурс не должно превышать по 5% от каждого двигателя 10 (%)

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Время работы главного редуктора на крейсерских режимах не ограничено.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### 2. Допустимые обороты несущего винта

2.1. Допустимые обороты несущего винта на режимной работе редуктора 78-84 (%)

2.2. На переходных режимах работы двигателей допускается кратковременное (до 30 сек) повышение оборотов несущего винта до 86 (%)

2.3. На режиме малого газа в полёте допускается кратковременное (до 5 сек) повышение оборотов несущего винта до 92 (%)

2.4. На переходных режимах работы двигателей допускается кратковременное (до 15 сек) падение оборотов несущего винта до 76 (%)

2.5. В лётных училищах, в целях обеспечения тренировки экипажей, при посадках вертолёта с одним работающим двигателем допускается

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

непосредственно перед приземлением, кратковременно (до 10 сек) падение оборотов несущего винта до 65%. Допускаемое количество таких посадок для редуктора ВР-2 - 100.

#### 3. Параметры масляной системы

3.1. Вязкость смеси масел по ТМТУ-195

9,5-II (сст)

##### ПРИМЕЧАНИЕ:

Допускается доведение вязкости смеси до заданных норм путём доливки в смесь масел: гипоидного или АМГ-10, с последующей проверкой величины вязкости.

3.2. Минимальная температура масла в редукторе, при которой разрешается производить запуск без подогрева

минус 10 ( $^{\circ}\text{C}$ )

3.3. Минимальная температура масла в редукторе, при которой разрешается выход редуктора на режимную работу выше малого газа

плюс 5 ( $^{\circ}\text{C}$ )

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- 3.4. Минимальная температура масла  
в редукторе при работе на  
режимах не должна быть ниже плюс 30 ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 3.5. Максимальная допустимая  
температура масла в главном  
редукторе плюс 90 ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 3.6. Минимальное давление масла  
в главном редукторе на  
режиме малого газа 1,2 (кГ/см $^2$ )
- 3.7. Давление масла в редукторе,  
прогретом до рекомендуемой  
температуры (плюс 80  $^{\circ}\text{C}$ ) при  
работе выше холостого хода  
должно быть 2-8 (кГ/см $^2$ )
- 3.8. Максимальный расход масла 0,1 (л/час)

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕДУКТОРА С УРОВНЕМ МАСЛА НИЖЕ НИЖЕЙ И ВЫШЕ ВЕРХНЕЙ РИСОК МАСЛОМЕРНОГО СТЕКЛА - ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНЫХ РЕДУКТОРОВ ВР-2, ОБОРУДОВАННЫХ ПЕРЕХОДНИКОМ ДЛЯ УСТАНОВКИ ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОСЛЕДНЕГО, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗ-ЗА НАРУШЕНИЯ СМАЗКИ ШЕСТЕРЁН ПЕРЕХОДНИКА.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

## ГЛАВА 3

---

### НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Подготовка главного редуктора к полёту	303
I.I. Проверка состояния контрольно-измерительной аппаратуры	307
I.2. Устранение неисправностей на редукторе	307
I.3. Заправка редуктора маслом	307
I.4. Определение расхода масла в редукторе	309
I.5. Оформление технической документации	3II
2. Опробование главного редуктора	3I2
2.I. Общие замечания	3I2
2.2. Подготовка к запуску	3I4
2.3. Проверка работы редуктора	3I4
3. Эксплуатация редуктора на земле и в полёте	3I5
3.I. Эксплуатация редуктора в зимних условиях	3I6
4. Возможные неисправности и способы их устранения	3I8

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### I. Подготовка главного редуктора к полёту.

С целью обеспечения полной работоспособности в эксплуатации, главный редуктор проходит совместно с вертолётом следующие виды подготовок:

- предварительную;
- предполётную;
- послеполётную;
- подготовку к повторному полёту.

#### Предварительная подготовка

Предварительная подготовка редуктора производится совместно с предварительной подготовкой вертолёта.

Эта подготовка является основным видом подготовки редуктора к полёту.

Предварительная подготовка действительна в течение 7 суток.

Предварительная подготовка включает в себя:

- осмотр редуктора в объёме контрольного, (послеполётного) осмотра с целью определения его состояния к предстоящим полётам согласно таблице осмотров № I стр. 306;
- устранение неисправностей, обнаруженных при осмотре;

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- проверку контрольно-измерительной аппаратуры редуктора;
- проверку заправки редуктора маслом;
- проверку и оформление техдокументации (паспорт редуктора и формуляры или паспорта агрегатов).

#### Предполётная подготовка.

Предполётная подготовка редуктора проводится в начале лётного дня или ночи совместно с предполётной подготовкой вертолёта.

Предполётная подготовка включает в себя:

- предполётный осмотр согласно таблице № I;
- дозаправку редуктора маслом;
- запуск двигателей и опробование редуктора;
- устранение неисправностей.

#### Послеполётная подготовка.

Послеполётная подготовка редуктора производится совместно с послеполётной подготовкой вертолёта в конце каждого лётного дня (ночи) с целью приведения редуктора в исправное состояние.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Послеполётная подготовка включает в себя:

- послеполётный осмотр в объёме работ, указанных в таблице № I, с целью обнаружения неисправностей;
- устранение неисправностей, обнаруженных при осмотре или выявленных в полёте;
- дозаправку редуктора маслом;
- оформление техдокументации.

Подготовка к повторному полёту.

Подготовка редуктора к повторному полёту включает в себя:

- устранение неисправностей, выявленных лётчиком в последнем полёте;
- стартовый осмотр согласно таблице осмотров № I;
- дозаправку редуктора маслом.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Объём работ в соответствии с видами осмотров

Таблица № I

№ п.п.	Объём осмотра	Виды осмотра		
		Предпо- лётный	Старто- вый	Контроль- ный (последо- лётный)
1.	Осмотр редуктора на отсутствие механических повреждений.	-	-	+
2.	Осмотр мест крепления редуктора к подредукторной раме.	-	-	+
3.	Осмотр маслосистемы на отсутствие механических повреждений, проверка герметичности соединений.	+	+	+
4.	Наружный осмотр агрегатов редуктора, их крепление	-	-	+
5.	Осмотр магнитной пробки на наличие металлической стружки.	-	-	+
6.	Проверка количества масла в редукторе и, при необходимости, его дозаправка.	+	-	+

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Знак (+) обозначает, что осмотр надо выполнить.
2. Знак (-) - данная операция не выполняется.
3. Работы по п.1 выполнять при предварительной подготовке.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### I.1. Проверка состояния контрольно-измерительной аппаратуры.

Проверку состояния приборов, контролирующих работу редуктора, а также регламентные работы по приборам, производить совместно с проверкой работоспособности приборов, контролирующих работу агрегатов вертолёта согласно инструкции по техническому обслуживанию вертолёта.

#### I.2. Устранение неисправностей на редукторе.

Устранение неисправностей на редукторе производится в случае их обнаружения при осмотре, проверке его работы на земле или в полёте.

Если выявленные в полёте неисправности не могут быть обнаружены внешним осмотром, необходимо запустить двигатели и проверить работоспособность редуктора и его систем по режимам.

Обнаруженные дефекты и способы их устранения отмечать в эксплуатационной документации.

#### I.3. Заправка редуктора маслом.

(Смесь гипоидного и АМГ-10 масел по взаимному объёмному отношению 2:1).

Заправка редуктора маслом производится при обнаружении уменьшения уровня масла в картере (маслоотстойнике),

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

причём, необходимо предварительно подсчитать часовой расход масла и, если расход превышает допустимый, проверить герметичность всей маслосистемы.

Перед заправкой системы редуктора смесью масел, необходимо проверить наличие заключения о пригодности заливаемой смеси.

При заправке следить за чистотой заправочных средств. Контроль за количеством масла в редукторе вести по контрольным рискам масломерного стекла, установленного непосредственно на правой боковой стенке картера.

Различаются два вида заправки масла:

- заправка масла в "сухой" редуктор;
- дозаправка масла при обнаружении уменьшения уровня вследствие работы редуктора и естественного расхода масла.

I.3.1. Заправка масла в "сухой" редуктор производится, как указано ниже:

- залить смесь масел в количестве 10 л;
- запустить двигатели и проработать на режиме малого газа 4-5 минут, с целью заполнения всей маслосистемы редуктора смесью;
- остановить двигатели и долить смесь до уровня верхней риски на масломерном стекле.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Заправку редуктора маслом производить через заливную горловину редуктора, в которой установлен фильтр с размером ячеек сетки не более 1,20 x 1,20 мм.

I.3.2. Дозаправка редуктора маслом, расход которого происходит во время работы редуктора, производится, в случае необходимости, после окончания каждого довольно долгого полёта.

Верхняя риска масломерного стекла соответствует 10 л.

- максимально-допустимое количество масла в редукторе перед полётом - 10 л;
- рекомендуемое количество масла в редукторе перед полётом - выше нижней риски масломерного стекла;
- минимальный допустимый уровень масла в редукторе после полёта - до нижней риски, что соответствует 7 литрам.

I.4. Определение расхода масла в редукторе.

Расход масла определяется после 3-4 часов работы редуктора в полёте, сравнивая уровень масла перед и после в/у времени работы.

Замер производить, по возможности, при тех же самых температурах масла не ранее чем через 5 минут с момента остановки редуктора.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Разница температуры масла при замерах не должна превышать 10°С.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Уровень масла в редукторе зависит от положения вертолёта на стояночной площадке. Определение уровня масла в редукторе производить при стоянке вертолёта на горизонтальной площадке.

В особых случаях можно определять расход масла за время 20-30 минут работы редуктора на земле.

В случае, если после длительного полёта количество масла в редукторе, определенное по рискам масломерного стекла, будет ниже нижней риски, напр.: перед полётом уровень масла был слишком малый или расход масла был вызван подтеканием вследствие негерметичности системы, что могло стать причиной недостаточной смазки редуктора, необходимо после устранения чрезмерного расхода масла произвести следующие работы:

- осмотреть магнитную пробку и маслофильтр на наличие металлической стружки;
- если нет стружки, долить смесь масел до уровня верхней риски масломерного стекла и проверить работоспособность редуктора на земле в течение 30 минут.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Если не обнаруживается повышенный расход масла, то следует проверить работу редуктора в полёте.

Если расход масла в норме, а на редукторе не обнаружены никакие дефекты (т.е. что на масляном фильтре и магнитной пробке нет металлической стружки) - эксплуатацию редуктора следует продолжать;

- все работы, проводимые на редукторе, следует заносить в паспорт редуктора, раздел 7.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕДУКТОРА С УРОВНЕМ МАСЛА ВЫШЕ ВЕРХНЕЙ (10 л) И НИЖЕ НИЖНЕЙ (7 л) РИСОК НА МАСЛОМЕРНОМ СТЕКЛЕ  
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
2. ЗАЛИВАТЬ СМЕСЬ МАСЕЛ В НЕРАСКОНСЕРВИРОВАННЫЙ РЕДУКТОР  
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
3. В СЛУЧАЕ ПОВЫШЕННОГО РАСХОДА МАСЛА В РЕДУКТОРЕ СВЫШЕ 0,1 л/час без выяснения причины, эксплуатация редуктора запрещается.

#### I.5. Оформление техдокументации.

I.5.1. В журнал подготовки вертолёта к полёту и в паспорт редуктора следует заносить:

- выявленные в полёте или при осмотре неисправности и их устранение;

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- каждый полёт вертолёта, общую наработку редуктора по режимам на земле и в полёте.

I.5.2. В паспорт редуктора следует заносить:

- выполнение регламентных работ, консервации и расконсервации редуктора, замену агрегатов;
- доработки по заводским бюллетеням и отдельным указаниям Поставщика, согласованным с Заказчиком.

### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В паспорт редуктора необходимо заносить также замену агрегатов на редукторе.
2. В ресурс редуктора засчитывается вся работа редуктора в воздухе и одна пятая часть (20%) его работы на земле.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРИ РАБОТЕ РЕДУКТОРА ОТ ОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ ЕГО ЗА РЕСУРС НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 10% РЕСУРСА (ПО 5% ОТ КАЖДОГО ДВИГАТЕЛЯ).

### 2. Опробование главного редуктора.

#### 2.1. Общие замечания.

При опробовании главного редуктора на вертолёте

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

замеряются и контролируются следующие параметры:

- число оборотов вала несущего винта;
- температура масла;
- давление масла;
- расход масла.

При запуске силовой установки вертолёта необходимо соблюдать следующие указания:

- 2.1.1. Не запускать двигателей вертолёта при заторможенном несущем винте (см. инструкцию по техническому обслуживанию вертолёта).
- 2.1.2. При низких температурах окружающей среды (ниже минус 10<sup>0</sup>С), перед запуском двигателей, необходимо провести подогрев редуктора горячим воздухом с температурой до плюс 80<sup>0</sup>С.
- 2.1.3. При запуске силовой установки вертолёта следить за давлением масла в редукторе, которое на режиме малого газа должно быть не менее 1,2 кг/см<sup>2</sup>, а на прогретом редукторе до рекомендуемой температуры плюс 80<sup>0</sup>С и работающем на режиме выше холостого хода должно быть в пределах 2-8 кг/см<sup>2</sup>.  
После запуска, при низких температурах окружающей

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

среды, могут иметь место кратковременные колебания давления масла, которые исчезают при достижении температуры масла в редукторе приблизительно плюс 45°С.

### 2.2. Подготовка к запуску:

- растормозить несущий винт;
- перевести рычаг управления шаг-газ на упор малого газа;

запустить двигатели согласно инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей ГТД-350 и вывести их на режим малого газа (число оборотов несущего винта составляет  $50 \pm 10\%$ ).

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРИ ЗАПУСКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ НЕСУЩИЙ ВИНТ ДОЛЖЕН ВРАЩАТЬСЯ.

### 2.3. Проверка работы редуктора.

Проверка работоспособности редуктора производится в следующих случаях:

- перед первым полётом вертолёта с вновь установленным редуктором;
- после выполнения регламентных работ;

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- по окончании каких-нибудь работ на вертолёте, связанных с приводом несущего винта;
- после замены маслорадиатора в маслосистеме редуктора;
- после замены агрегатов, устанавливаемых на редукторе;
- в случае обнаружения ненормальной работы редуктора в полёте.

Перед выводом на режимную работу выше малого газа следует прогреть редуктор на малом газе (число оборотов несущего винта составляет  $50 \pm 10\%$ ).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ЕСЛИ ПО МАСЛОСИСТЕМЕ РЕДУКТОРА ПРОИЗВОДИЛСЬ КАКИЕ-ЛИБО РАБОТЫ (ЗАМЕНА ТРУБОПРОВОДОВ, АГРЕГАТОВ и т.д.), ТО ПЕРЕД И ПОСЛЕ ОПРОБОВАНИЯ РЕДУКТОРА СЛЕДУЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОВЕРИТЬ УРОВЕНЬ МАСЛА.
2. ВЫХОД НА РЕЖИМНУЮ РАБОТУ ВЫШЕ МАЛОГО ГАЗА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ МАСЛА В РЕДУКТОРЕ НИЖЕ ПЛЮС 5°C - ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
3. Эксплуатация редуктора на земле и в полёте.

Если на редукторе устранены все неисправности, выполнены все регламентные работы, предусмотренные инструкцией, а также произведена на нём предполётная подготовка,

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

дозаправлено масло и редуктор имеет запас ресурса, а при опробовании его на земле параметры находятся в нормах, указанных в разделе 2, редуктор считается подготовленным к полёту.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Режимы работы редуктора в полёте определяются по режимам работы двигателей в соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателей.

Контроль работы редуктора заключается только в том, что необходимо следить за основными его параметрами, т.е. температурой масла и давлением масла, которые должны находиться в пределах норм, указанных в разделе 2.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРИ РАБОТЕ В ПОЛЁТЕ НЕ ДОПУСКАТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА В РЕДУКТОРЕ НИЖЕ ПЛЮС 30°С.

#### 3.1. Эксплуатация в зимних условиях.

3.1.1. Запуск главного редуктора без подогрева в зимних условиях допускается при температуре масла в редукторе не ниже минус 10°С.

При температуре масла в редукторе ниже минус 10°С перед запуском двигателей необходимо провести подогрев редуктора горячим воздухом с температурой до плюс 80°С.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Горячий воздух подводить:

- к нижней части редуктора (поддону) и в область маслофильтра;
- в область муфт свободного хода;
- к маслофильтру и трубопроводам системы (редуктор - радиатор - редуктор).

Подогрев редуктора вести до температуры масла в редукторе не ниже плюс 5<sup>0</sup>С, но не менее 20 минут.

За температурой масла в редукторе следить по указателю, находящемуся в кабине лётчика.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ЕСЛИ ПО УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НИЖЕ МИНУС 35<sup>0</sup>С, ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ДЛИТЕЛЬНАЯ СТОЯНКА ВЕРТОЛЁТА, ТО СЛЕДУЕТ СЛИТЬ МАСЛО ИЗ РЕДУКТОРА И ЕГО МАСЛОСИСТЕМЫ, А ПЕРЕД ПОВТОРНОЙ ЗАЛИВКОЙ МАСЛА В РЕДУКТОР В ЭТИХ УСЛОВИЯХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПОДОГРЕТЬ МАСЛО ДО ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛЮС 60-70<sup>0</sup>С.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### 4. Возможные неисправности и способы их устранения.

#### 4.1. Падение давления масла ниже допустимого.

I. Неисправность маслонасоса I.I. О неисправности маслонасоса заявить представителю Завода Поставщика.

2. Загрязнение масляных коммуникаций или негерметичность трубопроводов, подводящих масло к форсункам.

2.1. Осмотреть масляный фильтр и магнитную пробку, промыть их бензином и поставить на место.

2.2. Проверить целостность трубопроводов, маслорадиатора и герметичность соединений. При необходимости промыть их бензином или заменить новыми. Заменить масло свежим.

3. Неисправность прибора замера давления масла

3.1. Заменить прибор.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### 4.2. Наличие стружки на магнитной пробке и маслоФильтре.

- I. Разрушение или износ деталей и узлов редуктора, засорение масляных коммуникаций.
- I.I. Заменить маслорадиатор, промыть фильтр и трубопроводы.
- I.2. Заправить главный редуктор свежим маслом.
- I.3. Произвести опробование редуктора.
- I.4. Осмотреть магнитную пробку.
- I.5. Если вновь обнаружена стружка, то вопрос о дальнейшей эксплуатации редуктора решить с представителем Поставщика.

#### 4.3. Колебания давления масла.

- I. Холодное масло (колебание давления наблюдается непосредственно
- I.I. Прогреть редуктор, проработав несколько минут на малом газе -

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

после запуска при низких температурах окружающей среды).

колебание исчезает после достижения температуры масла в редукторе около плюс 45<sup>0</sup>C.

### 4.4. Повреждение маслоФильтра (порвана сетка, выход её из каркаса).

I. Рост и колебания давления масла во время запуска редуктора при слишком холодном масле

I.I. Заменить поврежденные элементы фильтра новыми согласно пункту 4 стр.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

## ГЛАВА 4

---

### РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Общие замечания, касающиеся регламентных работ	403
I.I. Работы после первого полёта	404
I.2. Работы после первых 5 часов наработки	404
I.3. Через каждые $50^{+10}$ часов работы	405
I.4. Через каждые $100^{+15}$ часов работы	406
I.5. Через каждые $250^{+30}$ часов работы	407
2. Замена агрегатов и узлов	407
2.I. Замена агрегатов	407
2.2. Замена узлов	408
2.3. Регулировка агрегатов редуктора	409
3. Регламентные работы, проводимые по главному редуктору при длительной стоянке вертолёта	409
4. Замена сетчатых фильтрующих элементов маслофильтра	410

## Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### I. Общие замечания, касающиеся регламентных работ.

При проведении регламентных работ следует пользоваться бортинструментом, прикладываемым к двигателям и вертолёту.

При проведении регламентных работ по редуктору необходимо следить за целостностью прокладок, шайб и уплотнительных колец под:

- крышку масляного фильтра;
- переходник воздушного компрессора;
- компрессор;
- магнитную пробку.

В случае нарушения их целостности, прокладки заменить на новые, используя одиночный комплект запасных частей. Промывку фильтрующих элементов масляного фильтра и всех промываемых поверхностей производить в бензине с помощью кисти с коротким (примерно в 15 мм) жёстким натуральным волосом.

После продувки сжатым воздухом проверить, не остались ли на поверхности промываемых деталей волосы от кисти.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРИ ЗАМЕНЕ ПРОКЛАДКИ, СОПРЯГАЮЩЕЙ ФЛАНЦЫ ВОЗДУШНОГО

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

КОМПРЕССОРА И ПЕРЕХОДНИКА, НЕОБХОДИМО СЛЕДИТЬ ЗА СОЕДИНЕНИЕМ МАСЛЯНЫХ КАНАЛОВ В КОРПУСЕ КОМПРЕССОРА И ПЕРЕХОДНИКЕ.

При демонтаже и последующем монтаже генератора, контрвочные шайбы под болты крепления хомута необходимо заменять на новые. Затяжку болтов крепления хомута производить моментом  $M_{kr} = 3,5 \div 4$  кгм.

Тарированный ключ прикладывается вертолётным заводом к вертолётам в комплекте специинструмента 1:10.

При постановке новых контрвочных замков усики отгибать только на грани болтов.

#### I.1. Работы после первого полёта.

Выполнить работы в объеме "Регламентные работы" через каждые  $50^{+10}_{-10}$  часов.

#### I.2. Работы после первых 5 часов наработки редуктора.

##### I.2.1. Произвести осмотр редуктора в объеме послеполётного осмотра.

##### I.2.2. Проверить затяжку болтов крепления редуктора к подредукторной раме вертолёта.

Разрешается не проверять момент затяжки 8 болтов (4 спереди и 4 сзади), к которым нет доступа (момент затяжки болтов указан в инструкции по эксплуатации вертолёта).

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

I.2.3. Проверить перекос главных валов редуктора по отношению к выводным валам двигателей согласно инструкции по эксплуатации вертолёта.

Максимальная величина перекоса по замеру индикаторами как со стороны двигателя так и со стороны редуктора должна быть не более 0,7 мм (разница абсолютных значений показаний индикатора по обеим сторонам не должна превышать 0,4 мм).

I.2.4. Проверить крепление агрегатов на редукторе.

I.3. Через каждые  $50^{+10}$  часов работы.

I.3.1. Выполнить работы в объёме послеполётного осмотра.

I.3.2. Произвести осмотр и промывку маслофильтра.

Для снятия маслофильтра необходимо отвернуть гайки крышки и вынуть маслофильтр.

I.3.3. Произвести осмотр и прочистку дренажного отверстия во фланце привода генератора.

I.3.4. После осмотра маслофильтра при очередном опробовании редуктора, убедиться в герметичности крышки маслофильтра.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ПОСЛЕ СНЯТИЯ МАСЛОФИЛЬТРА ЗАГЛУШИТЬ ОТВЕРСТИЕ В КОРПУСЕ РЕДУКТОРА.

2. ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ МАСЛОФИЛЬТРА НЕОБХОДИМО ОЧИСТИТЬ ОТ ОСТАТКОВ ПРОКЛАДКИ СОПРЯГАЕМЫЕ ПЛОСКОСТИ НА КРЫШКЕ МАСЛОФИЛЬТРА И КОРПУСЕ РЕДУКТОРА, А ЗАТЕМ ПРОМЫТЬ ИХ БЕНЗИНОМ Б-70.

I.4. Через каждые  $100^{+15}$  часов работы.

I.4.1. Выполнить работы в объёме 50 часовых регламентных работ.

I.4.2. Проверить затяжку болтов крепления редуктора к подредукторной раме вертолёта.

Разрешается не проверять момент затяжки 8 болтов (4 спереди и 4 сзади), к которым нет доступа (момент затяжки болтов указан в инструкции по эксплуатации вертолёта).

I.4.3. Проверить крепление агрегатов и трубопроводов на редукторе.

I.4.4. Проверить перекос осей валов редуктора по отношению к выводным валам двигателей согласно пункту I.2.3 на стр. 405.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ВЕЛИЧИНА ПЕРЕКОСА ВАЛОВ, СОЕДИНЯЮЩИХ РЕДУКТОР С ДВИГАТЕЛЯМИ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ 0,7 ММ.

I.5. Через каждые  $250^{+30}$  часов работы.

Заменить масло на свежее.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Независимо от количества проработанных часов, масло в редукторе должно быть заменено в следующих случаях:

- если смолистые отложения масла на сетчатом фильтре занимают более 50% поверхности сетки;
- не реже одного раза в год.

2. Замена агрегатов и узлов, установленных на редукторе.

2.I. Замена агрегатов.

Замена агрегатов производится в следующих случаях:

- после отработки ресурса или по истечении гарантийного срока, указанного в паспортах;
- при обнаружении повреждений агрегата.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### 2.2. Замена узлов.

При эксплуатации редуктора замена отдельных узлов, за исключением муфты свободного хода, не предусмотрена заводом. Замену муфты свободного хода производят представители Завода им. Климова и Поставщика.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Разрешается производить замену муфты свободного хода представителям эксплуатирующих организаций, специально выделенным для выполнения этой работы.

Готовность их к выполнению работ подтверждается представителем Поставщика с оформлением специальной доверенности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ПРИ УСТАНОВКЕ ИЛИ ЗАМЕНЕ ПРИВОДА ПОД ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР ПРИНЯТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ОТ ВОЗМОЖНОГО ЗАСОРЕНИЯ МАСЛЯНОГО КАНАЛА РЕДУКТОРА.
2. ПРИ УСТАНОВКЕ КОМПРЕССОРА НА ПРИВОДЕ-ПЕРЕХОДНИКЕ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЗАЙМОНОЕ СОВПАДЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОТВЕРСТИЙ В КОРПУСАХ ПРИВОДА, КОМПРЕССОРА И ПРОКЛАДКЕ.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Для уплотнения между корпусом редуктора и переходником устанавливается прокладка, которая прикладывается

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

в одиночном комплекте запчастей.

- При установке на редуктор снятого для осмотра или нового генератора затяжку болтов крепления хомута производить моментом  $M_{kr} = 3,5\div4$  кгм (тарированный ключ) прикладываясь вертолётным заводом в комплекте специинструмента I:IO).

### 2.3. Регулировка агрегатов редуктора.

При эксплуатации редуктора регулировки агрегатов не предусмотрены.

Регламентные работы по агрегатам производить согласно требованиям, указанным в паспортах агрегатов и инструкции по эксплуатации вертолёта.

### 3. Регламентные работы, проводимые по редуктору при длительной стоянке вертолёта.

Для обеспечения полной работоспособности редуктора при длительной стоянке вертолёта следует периодически производить следующие работы:

- Через каждые  $20^{+2}$  дней стоянки производить запуски двигателей и проработать на крейсерском II режиме 4÷5 минут.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

3.2. В последний день стоянки вертолёта, перед планированным полётом, необходимо проверить на крейсерском режиме производительность компрессора и время наполнения баллона ёмкостью 5,6 л (стойки шасси) до давления 50 кг/см<sup>2</sup>.

Время наполнения должно соответствовать данным, указанным в паспорте компрессора.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если на вертолёте установлены дополнительные воздушные баллоны (независимо от ёмкости в стойках шасси), отключить баллоны на период испытаний по пункту 3.2. и концы трубопроводов заглушить.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ЕСЛИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ СТОЯНКИ ВЕРТОЛЁТА БОЛЕЕ 20 ДНЕЙ ПРИ ОТСУСТВИИ В ТЕЧЕНИЕ ЭТОГО СРОКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДИТЬ ЗАПУСКИ ДВИГАТЕЛЕЙ, ТО СЛЕДУЕТ ПРОИЗВЕСТИ ВНУТРЕННЮЮ КОНСЕРВАЦИЮ РЕДУКТОРА.

#### 4. Замена сетчатых фильтрующих элементов маслофильтра.

Замену фильтроэлементов разрешается производить представителям эксплуатирующих организаций, при этом, в случаях замены на гарантийных изделиях, обязательства Поставщика по гарантиям сохраняются.

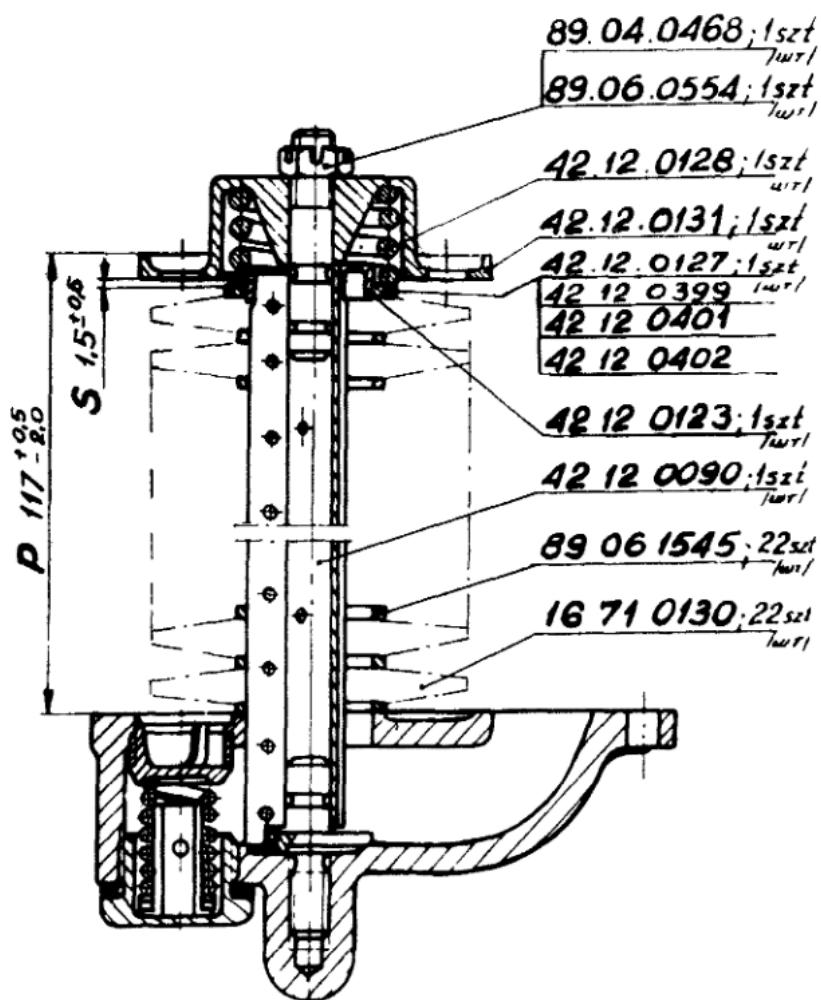
# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Работы выполняются бортовым инструментом, прикладываемым к изделиям.

Поставка деталей, указанных в перечне для обеспечения замены фильтроэлементов будет производиться Поставщиком по заявкам и за счёт Заказчика.

### 4.1. Способ выполнения работ (рис. 4.1.).



## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

4.I.1. Расконтрить и вынуть шплинт 89.06.0554.

4.I.2. Отвернуть гайку 89.04.0468 и поочерёдно снять опорный фланец 42.12.0131, пружину 42.12.0128, шайбу 42.12.0127 (42.12.0399, 42.12.0401 или 42.12.0402) и втулку 42.12.0123.

4.I.3. Снять с каркаса фильтра фильтрующие элементы 16.71.0130 и шайбы 89.06.1545.

4.I.4. Разобранные узлы и детали промыть в чистом бензине и просушить на открытом воздухе.

4.I.5. Осмотреть разобранные узлы и детали.

Дефектные фильтроэлементы заменить новыми, предварительно проверенными.

При наличии, устраниТЬ мелкие повреждения (риски, забоины, заусенцы) на остальных деталях фильтра.

В случае необходимости, произвести повторную промывку деталей перед сборкой фильтра.

4.I.6. Сборку фильтра производить в обратной последовательности, т.е. одеть на каркас 42.12.0090 фильтра поочерёдно шайбы 89.06.1545 и фильтрующие элементы 16.71.0130, установить втулку 42.12.0123, регулировочную шайбу 42.12.0127 (42.12.0399 + 42.12.0402), пружину 42.12.0128 и опорный фланец 42.12.0131.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

- 4.1.7. Поджать вручную пакет установленных деталей, навернуть гайку 89.04.0468.
- 4.1.8. Проверить размеры "S" и "P" и в случае несоответствия их величинам, указанным на рис. 4.1., заменить шайбу 42.12.0127 (42.12.0399 ÷ 42.12.0402), или вместо одной установить две регулировочные шайбы.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Люфт или проворачивание фильтроэлементов не допускается.
  2. Общее количество фильтроэлементов 16.71.0130 должно быть 22 штуки.  
Для обеспечения размеров "S" и "P" разрешается устанавливать 23-й фильтрующий элемент.
  3. Размер "P" проверять универсальным глубиномером, а размер "S" - щупом или эталонными плитками.
- 4.1.9. Зашплинтовать гайку 89.04.0468 шплинтом 89.06.0554.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### П Е Р Е Ч Е Н Ъ

деталей, которые могут быть заменены  
по результатам осмотра фильтра.

№ п.п.	Наименование детали	№ чертежа	Количество
I.	Шплинт	89.06.0554	I шт.
2.	Фильтрующий элемент	I6.7I.0I30	Потребное количество деталей зависит от результатов осмотра после разборки фильтра.
3.	Шайба	42.I2.0I27 42.I2.0399 42.I2.040I 42.I2.0402 89.06.I545	

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

ГЛАВА 5

УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА,  
РАСКОНСЕРВАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ,  
ТРАНСПОРТИРОВКА, РАСПАКОВКА И УПАКОВКА  
РЕДУКТОРА

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Подготовка редуктора к установке на вертолёт	503
2. Установка редуктора на вертолёт	504
3. Запуск и проверка работоспособности вновь установленного редуктора	506
4. Снятие редуктора с вертолёта	506
5. Наружная расконсервация редуктора	507
6. Внутренняя расконсервация редуктора	507
7. Консервация редуктора	509
8. Масла и смазки, применяемые для консервации	510
9. Внутренняя консервация редуктора	511
10. Наружная консервация редуктора	512
II. Хранение главного редуктора в ящике	514
I2. Контроль и уход за редукторами, хранящимися в ящиках	515
I3. Замена силикагеля	516
I4. Сушка силикагеля	517
I5. Сварка чехлов из полиэтиленовой или полихлорвиниловой плёнки	518
I6. Транспортирование редуктора	519
I7. Распаковка редуктора	520
I8. Упаковка редуктора	521

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

#### I. Подготовка редуктора к установке на вертолёт.

- I.1. Перед установкой редуктора на вертолёт произвести наружную расконсервацию редуктора согласно пункту 5 на стр.507.
- I.2. После наружной расконсервации осмотреть редуктор на отсутствие механических повреждений.
- I.3. Навернуть рым-болт на носок вала несущего винта (рым-болт должен быть навернут на всю резьбу).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

- I. ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ НОВОГО РЕДУКТОРА НА ВЕРТОЛЁТ, ВМЕСТО РЕДУКТОРА, ОТРАБОТАВШЕГО ПОЛНЫЙ РЕСУРС, СЛЕДУЕТ ТЩАТЕЛЬНО ПРОМЫТЬ ТРУБОПРОВОДЫ И МАСЛОРАДИАТОР МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ ВЕРТОЛЁТА.
2. В СЛУЧАЕ УСТАНОВКИ НОВОГО РЕДУКТОРА ВМЕСТО ДЕФЕКТНОГО РЕДУКТОРА, ПРИ ПОДОЗРЕНИИ ЗАСОРЕНИЯ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ ВЕРТОЛЁТА (МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУЖКА НА МАСЛЯНОМ ФИЛЬТРЕ И МАГНИТНОЙ ПРОБКЕ), НЕОБХОДИМО ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ НОВОГО РЕДУКТОРА ПРОМЫТЬ ВСЕ ДЕТАЛИ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ ВЕРТОЛЁТА И ЗАМЕНИТЬ МАСЛОРАДИАТОР.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### 2. Установка редуктора на вертолёт.

Установку главного редуктора вести согласно инструкции по техническому обслуживанию вертолёта Ми-2, при этом:

- 2.1. Главный редуктор крепить к подредукторной раме 20 болтами. Болты затягивать тарированным ключом. Момент затяжки указан в инструкции вертолёта.
- 2.2. Максимально-допустимый перекос ведущих валов редуктора относительно выходных валов двигателей не должен превышать 0,7 мм.
- 2.3. После установки главного редуктора на вертолёт, произвести внутреннюю расконсервацию редуктора.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Принципиальная разница в схеме установки главного редуктора ВР-2 разных серий на вертолёт указана в таблице № 2.

Главный редуктор ВР-2

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Таблица № 2

Наименование мест подключения	Расположение мест подключения на редукторе		
	I серия	II серия	IV серия <i>VI</i> <sub>сер.</sub>
1. Дренажный штуцер обгонных муфт	С левой и правой сторон в нижней части корпусов привода обгонных муфт	Исключили дренажные штуцера отвода масла из полости привода обгонных муфт. Ввели отсос масла маслонасосом масляными каналами в корпусах	Как для редукторов II серии
2. Сливной клапан маслопресса	В нижней части маслопресса установлен сливной кран № 600500/A	Масло из редуктора сливается через отверстие под магнитную пробку. Сливной кран аннулирован	Как для редукторов II серии

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Остаются без изменений во всех вариантах:

- точки крепления главного редуктора на вертолёте;
- места подключения и установки агрегатов вертолёта.

2. В главных редукторах II *и* IV серий аннулирован сигнализатор максимальной температуры масла.

# Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### 3. Запуск и проверка работоспособности вновь установленного редуктора.

Перед первым запуском двигателей с целью опробования главного редуктора необходимо произвести работы в объеме предварительной подготовки, а затем проверить работоспособность редуктора по настоящей инструкции.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПОСЛЕ ОПРОБОВАНИЯ РЕДУКТОРА И ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЕЙ СЛЕДУЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОВЕРИТЬ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ РЕДУКТОРА И ТРУБОПРОВОДОВ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ.

### 4. Снятие редуктора с вертолёта.

Снятие редуктора вести согласно инструкции по техническому обслуживанию вертолёта Ми-2, при этом:

4.1. Перед снятием редуктора с вертолёта необходимо произвести внутреннюю консервацию редуктора.

4.2. На носок вала несущего винта навернуть рым-болт на всю длину резьбы.

4.3. После снятия редуктора с вертолёта установить его на подставку транспортного ящика и прикрепить.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

4.4. Провести наружную консервацию главного редуктора.

4.5. Поставить все необходимые заглушки.

#### 5. Наружная расконсервация редуктора.

Наружная расконсервация редуктора производится с целью удаления консервирующей смазки с поверхности редуктора. Смазку удалить кистью, смоченной в бензине; загустевшую смазку следует подогреть теплым воздухом с температурой плюс 70 + 80°C.

После промывки протереть редуктор сухой чистой салфеткой. После наружной промывки осмотреть редуктор и убедиться в отсутствии механических повреждений и забоин (особенно на резьбе шпилек и носке вала несущего винта).

Главный редуктор, законсервированный тонкослойным препаратом "Дефензор-10" коричневого цвета, перед установкой на вертолёт не требует расконсервации.

Слой "Дефензора-10" легко смывается при помощи кисти с использованием керосина или бензина.

#### 6. Внутренняя расконсервация редуктора.

Главный редуктор законсервирован на заводе-изготовителе маслом МК-8 или трансформаторным маслом.

В связи с тем, что смешивание консервирующего масла с рабочей смесью масел не допускается, следует обязательно расконсервировать редуктор.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Расконсервация агрегатов, установленных на редукторе, производится по указаниям, приведенным в паспортах агрегатов.

Внутренняя расконсервация редуктора производится после установки редуктора на вертолёт.

Расконсервация редуктора производится в следующем порядке:

- 6.1. Слить консервирующее масло из внутренних полостей редуктора, для чего вынуть магнитную пробку и на её место вставить специальный шланг с приспособлением, открывающим клапан магнитной пробки (шланг находится в комплекте бортинструмента вертолёта).  
Магнитная пробка вынимается вручную нажатием её вдоль оси и поворотом против часовой стрелки.  
Поворот пробки приводит к автоматическому закрытию клапана слива масла.
- 6.2. Залить смесь (гипоидное 2/3 объёма + масло АМГ-10 1/3 объёма) в количестве 6÷7 литров.
- 6.3. Запустить двигатели и проработать на режиме малого газа в течение 4÷5 минут для заполнения всей маслосистемы редуктора смесью.
- 6.4. Слить масло.
- 6.5. Снять магнитную пробку и произвести осмотр её.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

6.6. Снять маслофильтр, осмотреть и промыть его.

6.7. Залить свежую смесь масел в количестве 10 л.

6.8. Снова запустить двигатели и проработать на режиме малого газа в течение 4-5 минут.

6.9. После остановки двигателей проверить вязкость смеси в редукторе.

При положительном результате долить маслосмесь до уровня верхней риски масломерного стекла.

Пониженная вязкость смеси свидетельствует о наличии в смеси остатков консервирующего масла, для чего необходимо повторить работы по пунктам 6.4.-6.8.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для расконсервации редуктора, законсервированного смесью масел: гипоидного и АМГ-10, достаточно слить остатки консервирующей смеси и заправить в редуктор свежую смесь.

#### 7. Консервация редуктора.

Консервация является основной мерой предохранения от коррозии деталей редуктора и обеспечивает их сохранность при хранении и транспортировке.

Защита от коррозии достигается нанесением на внутренние и наружные поверхности деталей и узлов редуктора слоя соответствующих смазок.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Консервации подлежат также агрегаты, установленные на редукторе.

Консервация редуктора производится на период хранения редуктора на вертолёте или на складе до 6 месяцев и состоит из внутренней и наружной консерваций.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Редуктор, предназначенный для хранения в складских помещениях, кроме внутренней и наружной консерваций, должен быть дополнительно упакован в транспортировочный ящик.

#### 8. Масла и смазки, применяемые для консервации.

Сорт масла или смазки	ГОСТ	Название масла или смазки
Гипоидное масло АМГ-10 x)	ГОСТ 4003-53 ГОСТ 6794-53	Внутренняя консервация редуктора на срок хранения до 6 месяцев.
Смазка "УН" (технический вазелин) Цушсмазка (нейтральная) "ПВК"	ГОСТ 782-59 ГОСТ 3005-51 ГОСТ 10586-63	Наружная консервация редуктора и агрегатов на срок хранения до 6-ти месяцев.

x) Для консервации редуктора на срок хранения до 6-ти месяцев применяется смесь масел: гипоидного и АМГ-10 по объёмному отношению 2:1.

## Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ РЕДУКТОРА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ РЕГЕНЕРИРОВАННЫЕ МАСЛА ИЛИ ТАКИЕ, КОТОРЫЕ УЖЕ РАБОТАЛИ.
2. КОНСЕРВИРУЮЩИЕ МАСЛА И СМАЗКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБЕЗВОЖЕНЫ (по химическому анализу).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для понижения вязкости пушмазки, технического вазелина и ПВК подогреть их перед употреблением до температуры плюс 70-90°С.

### 9. Внутренняя консервация.

Целью внутренней консервации является заполнение маслосистемы редуктора смесью масел: гипоидного и АМГ-10.

Внутренняя консервация редуктора производится на вертолёте в следующей последовательности:

- 9.1. Из неостывшего редуктора и его маслосистемы слить масло.
- 9.2. Снять магнитную пробку и масляный фильтр и осмотреть их на отсутствие стружки, промыть фильтр в чистом бензине и смонтировать на место.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

9.3. Заправить масляную систему редуктора свежей смесью масел (гипоидного и АМГ-10) в количестве 6÷7 литров.

9.4. Запустить двигатели и проработать на режиме малого газа в течение 4÷5 минут с целью смазки деталей редуктора свежей смесью масел.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При консервации редуктора в зимних условиях, необходимо консервирующее масло заливать в редуктор подогретым до температуры плюс 60÷70°C.

2. В случае снятия редуктора с вертолёта заглушить открытые места трубопроводов и поставить заглушки на приводы снятых агрегатов.

#### 10. Наружная консервация редуктора.

Наружную консервацию редуктора производить во всех случаях снятия редуктора с вертолёта или хранения его в условиях вертолёта с предполагаемой продолжительностью стоянки более 30 дней, при отсутствии в течение этого срока возможности периодически производить запуски двигателей.

Наружную консервацию редуктора производить при температуре окружающей среды не ниже +10°C или в помещении с температурой +10°C и выше.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Наружную консервацию производить после того, как редуктор примет температуру окружающей среды.

Консервации подлежат все наружные поверхности редуктора, не защищённые лакокрасочными покрытиями.

Для понижения вязкости консервирующей смазки подогреть её перед консервацией до температуры плюс 70-90°C.

Консервирующую смазку наносить на поверхности редуктора при помощи кисти после предварительной промывки поверхностей чистым бензином и протирки сухой салфеткой.

Вал несущего винта и суплёр после смазки обернуть двумя слоями бумаги и обвязать шпагатом.

Законсервированный редуктор может храниться без переконсервации не более 6 месяцев.

В случае необходимости продлить срок хранения главного редуктора на вертолёте свыше 6 месяцев, рекомендуется его вновь переконсервировать.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРОИЗВОДИТЬ КОНСЕРВАЦИЮ РЕДУКТОРА ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГОПАДА, БЕЗ НАВЕСА ИЛИ ВНЕ АНГАРА, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Наружная консервация редуктора может производится после снятия его с вертолёта.
2. Наружная консервация редуктора, подлежащего длительному

Главный редуктор ВР-2

## Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

хранению на вертолёте, производится непосредственно на вертолёте.

3. При хранении главного редуктора на вертолёте агрегаты, установленные на редукторе, не консервируются.
4. Консервация агрегатов, снятых с редуктора, производится по рекомендациям, указанным в паспортах агрегатов и инструкции по техническому обслуживанию вертолёта Ми-2.

### II. Хранение главного редуктора в ящике.

Редукторы, снятые с вертолёта или прибывшие для эксплуатации, должны храниться в ящиках.

Ящики с редукторами должны храниться в местах, соответствующих следующим требованиям:

II.1. Площадки для хранения редукторов должны иметь навес, должны быть расположены в сухом месте, не затапливаемом водой, очищенном от травы и мусора. Должны быть оборудованы дренажными устройствами и специальными подставками для предотвращения попадания воды и обеспечения вентиляции нижней части ящиков. Высота подставок выбирается в зависимости от климатических и почвенных условий, но не менее 300 мм.

II.2. В случае хранения ящиков на площадке под навесом, конструкция и материал навеса могут быть любые. Навес должен защищать от воздействия прямых солнеч-

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

ных лучей на ящики, предохранять их от дождя и снега и обеспечивать сток воды в дренажные каналы.

II.3. Ящики с редукторами необходимо устанавливать так, чтобы возможный был доступ к редукторам для их проверки.

II.4. Расстояние между ящиками и краем навеса должно быть не менее 500 мм.

II.5. Температура воздуха в складских помещениях должна быть не ниже +10<sup>0</sup>С и не более +35<sup>0</sup>С.  
Относительная влажность воздуха должна быть не выше 70%.  
Допускается кратковременное повышение влажности до 80%.  
Температуру и влажность воздуха проверять в начале и в конце рабочего дня.

## I2. Контроль и уход за редукторами, хранящимися в ящиках.

I2.I. Главные редукторы, прибывшие для эксплуатации с Завода-Поставщика, могут храниться в ящиках на площадках и складских помещениях в течение 5 лет. В указанный срок включается хранение без навеса на открытых площадках до 3-х лет.  
Вышеуказанное не изменяет гарантийных условий для редуктора, записанных в формуляре.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

I2.2. Один раз в течение 3-х месяцев необходимо проверить состояние ящиков и цвет силикагеля-индикатора. При полном порозовении силикагеля-индикатора необходимо заменить силикагель-осушитель и силикагель-индикатор, а также проверить плёнку упаковки. Замену силикагеля и ремонт плёнки, в случае её нарушения, произвести согласно настоящей инструкции.

### I3. Замена силикагеля.

При замене силикагеля-осушителя заменяется силикагель, помещенный снаружи бумажной упаковки редуктора, а также силикагель, расположенный непосредственно у поверхности редуктора под упаковочной бумагой.

Для замены силикагеля необходимо:

I3.1. Отрезать ножницами сварной шов полихлорвинилового чехла (непосредственно у шва).

I3.2. Осторожно скатать чехол.

I3.3. Заменить все мешочки с силикагелем-осушителем на мешочки с просушенным силикагелем или заменить силикагель в мешочках на просушенный (синий) марки КСМ или ШСМ.

I3.4. Заменить индикатор влажности или силикагель-индикатор на просушенный (синий).

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

13.5. Произвести упаковку редуктора и сварку шва полихлорвинилового чехла.

13.6. Произвести отсос воздуха из чехла до слабого прижатия чехла к редуктору.

По истечении 4÷5 часов проверить герметичность путём осторожного отделения чехла пальцами рук от поверхности редуктора, при этом лёгкое прижение чехла к поверхности редуктора свидетельствует о его герметичности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ВРЕМЯ МЕЖДУ РАЗМЕЩЕНИЕМ МЕШОЧКОВ С СИЛИКАГЕЛЕМ И СВАРКОЙ ПОСЛЕДНЕГО ШВА НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 60 МИНУТ.

#### 14. Сушка силикагеля.

Сушка силикагеля-индикатора производится в сушильном шкафу при температуре  $120^{+3}$  °С в течение 1,5 ÷ 2 часов, а силикагеля-осушителя при температуре  $150\text{--}170$  °С в течение 3-4 часов при периодическом перемешивании.

Для просушки силикагель насыпается на алюминиевые противни с толщиной слоя силикагеля не более 30 мм, просушенный силикагель вынимается из печи после её выключения и охлаждения.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Высушенный силикагель до расфасовки в тканевые мешочки хранить в чистой, сухой, влагонепроницаемой, герметичной таре или в упаковке. Насыпать силикагель-осушитель в тканевые мешочки только перед употреблением.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРОСУШЕННЫЙ СИЛИКАГЕЛЬ ДОЛЖЕН ИМЕТЬ НЕ БОЛЕЕ 2% ВЛАГИ, Т.Е. ДОЛЖЕН БЫТЬ СИНЕГО ЦВЕТА.

#### I5. Сварка чехлов из полиэтиленовой или полихлорвиниловой плёнки.

Рабочим участком стола, на котором производится сварка, служит ровная фугованная доска, покрытая войлоком, фетром или шинельным сукном, а затем несколькими слоями бумаги типа пергамента.

Перед сваркой чехла два полотнища из плёнки сложить друг с другом. Кромки полотнищ, подлежащих сварке, по всей длине раскроя уложить на рабочем столе, расправив от морщин и складок, протереть салфеткой, смоченной чистым бензином Б-70.

Произвести сварку швов в продольном направлении.

Сварка швов может производиться:

#### I5.I. Портативным термоимпульсным аппаратом, состоящим из

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

электрической части и ручного приспособления в виде рейки или клещей, снабженных нагревателями.

#### 15.2. Настольным приспособлением (типа утюг).

Ниже приводится краткая технология применения настольного приспособления.

Температура полоза при сварке полихлорвиниловой плёнки В-II 8  $220\pm300^{\circ}\text{C}$ , полиэтиленовой  $150\pm250^{\circ}\text{C}$ .

При сварке приспособление равномерно передвигать по свариваемому шву со скоростью  $15\pm30$  мм/сек вдоль направляющей рейки.

В процессе сварки под приспособление подкладывать прокладочную ленту шириной  $5\pm6$  см из целлофана (кальки, бумаги типа пергамента).

Контроль за качеством шва производить визуально по окраске бумажной прокладки. Окраска прокладки после сварки должна быть темнее чем окраска плёнки.

После окончания сварки кромки бумажной или целлофановой прокладки, не приваренные к шву, осторожно обернуть и снять полотнища с рабочего участка стола.

При растягивании плёнки руками в направлении перпендикулярном шву, последний не должен расслаиваться.

#### 16. Транспортирование редуктора.

В эксплуатацию редуктор поступает упакованным в деревянном ящике, причём сам редуктор герметично закрыт

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

полихлорвиниловым чехлом с силикагелем.

Вес ящика с редуктором приблизительно 635 кг.

Размеры ящика в мм:

длина	1270
ширина	1170
высота	1800

Редуктор, упакованный в ящик, разрешается транспортировать автомобильным или железнодорожным транспортом. Перевозку редуктора воздушным транспортом в герметичном чехле и упакованным в ящик разрешается производить на высотах до 10000 м в негерметичных кабинах при закрытых люках.

#### I7. Распаковка редуктора.

I7.1. Проверить наличие двух пломб на гайках болтов крепления крышки ящика и убедиться в отсутствии повреждений ящика.

I7.2. Сорвать пломбы, отвернуть четыре гайки болтов крепления крышки ящика.

I7.3. Снимать крышку вверх осторожно без перекосов.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

I7.4. Осмотреть индикатор влажности (вмонтированный в чехол).

При показании индикатора "ОПАСНО" – вопрос о вскрытии редуктора должен решаться представителем Завода-Поставщика.

I7.5. Разрезать полихлорвиниловый чехол вблизи сварного шва.

I7.6. Снять наружную упаковку и мешочки с силикагелем.

I7.7. Осмотреть редуктор и убедиться в отсутствии повреждения.

I7.8. Проверить наличие документов, агрегатов и запасных частей согласно прилагаемому списку.

I7.9. Проверить соответствие номера редуктора с паспортом.

I7.10. Перед установкой редуктора на вертолёт произвести наружную расконсервацию редуктора.

### I8. Упаковка редуктора.

Упаковку редуктора производить в следующей последовательности:

I8.I. Редуктор, на котором произведена внутренняя консервация, снять с вертолёта и закрепить его на основании транспортировочного ящика.

## Главный редуктор ВР-2

### Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

I8.2. Укомплектовать редуктор согласно упаковочной ведомости.

I8.3. Наружные поверхности редуктора, не защищенные лако-красочными покрытиями, смазать тонким слоем консервирующей смазки.

I8.4. Обернуть редуктор бумагой, обвязать шпагатом и покрыть полихлорвиниловым чехлом.

I8.5. Перед отправкой редуктора приложить к нему комплект запасных частей и технической документации по прилагаемому перечню.

I8.6. Закрыть ящик крышкой, закрепить крышку болтами и запломбировать.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1. ПРИ ОТПРАВКЕ РЕДУКТОРА, СНЯТОГО С ВЕРТОЛЁТА, ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗУКОМПЛЕКТОВЫВАТЬ РЕДУКТОР.

2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ УПАКОВКУ РЕДУКТОРА ВНЕ АНГАРА ИЛИ НАВЕСА ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГОПАДА.

3. В ПАСПОРТЕ РЕДУКТОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОТМЕТИТЬ :

- время наработки редуктора;
- причину снятия редуктора из эксплуатации;
- сведения о проведенной консервации, с указанием дня и срока действия консервации.