

*А.Ф. Вахитов · Б.В. Буров*

# ВЕРТОЛЕТ Ми-6А



УХТА

А. Ф. ВАХИТОВ, Б. В. БУРОВ

# ВЕРТОЛЕТ Ми-6А



МОСКВА «ТРАНСПОРТ» 1977

**Вертолет Ми-6А.** Вахитов А. Ф., Буров Б. В. М., «Транспорт», 1977, 216 с.

В книге рассмотрены основные летные, технические и аэродинамические характеристики вертолета. Приведены краткие сведения об элементах конструкции основных силовых частей и систем вертолета и двигателя, даны принципы работы агрегатов и систем. Описывается эксплуатация силовой установки и основных агрегатов.

Книга предназначена для инженерно-технических работников гражданской авиации и может быть использована курсантами училищ как учебное пособие. Она не является официальным документом по конструкции и эксплуатации вертолета Ми-6А.

*Ил. 178, табл. 9.*

АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ ВАХИТОВ  
БОРИС ВЛАДИМИРОВИЧ БУРОВ

# **ВЕРТОЛЕТ Ми-6А**

Рецензент *Е. К. Толкушин*  
Редактор *Э. М. Федорова*  
Обложка художника *Г. П. Казакова*  
Техн. редактор *Т. А. Гусева*  
Корректор *О. М. Зверева*  
ИБ № 15

Сдано в набор 9.XII. 1976 г. Подписано в печать 29.III. 1977 г.  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага тип. № 1. Печ. л. 13,5+0,5 вклейка (усл. л. 19,6). Уч.-изд. л. 20,72.  
Тираж 7500 экз. Т-07606. Изд. № 1-3-1/17 № 7755. Зак. тип. 6986. Цена 1 р. 25 к.  
Изд-во «ТРАНСПОРТ», Москва, Басманный туп., 6а

г. Куйбышев, проспект Карла Маркса, 201. Типография изд-ва «Волжская коммуна»

Станислав Строкаш,

Ухта, Коми

Оцифровка книги посвящена всем Ми-6 Коми УГА

## Глава I. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СХЕМЕ И КОНСТРУКЦИИ ВЕРТОЛЕТА

Вертолет Ми-6А построен по одновинтовой схеме с хвостовым винтом (рис. 1). Он имеет пятилопастный несущий и четырехлопастный хвостовые винты. Для разгрузки несущего винта при скоростях полета более 200 км/ч на вертолете имеется съемное крыло. На нем установлены два турбовинтовых двигателя Д-25В. Двигатели имеют муфты свободного хода и работают независимо друг от друга. Это позволяет производить полет с одним работающим двигателем, что отвечает требованиям, предъявляемым к безопасности полетов.

Вертолет Ми-6А имеет комплект авиационного и радио-электронного и специального оборудования, обеспечивающего выполнение полетов и посадку в любых метеорологических условиях днем и ночью. Сочетание большой грузоподъемности с высокими скоростями полета делает применение Ми-6А экономически выгодным. Вертолет Ми-6А перевозит крупногабаритные грузы в грузовой кабине массой до 12 т. Для транспортирования груза вне грузовой кабины вертолет оборудован специальной системой внешней подвески. Вертолет Ми-6А может быть использован для транспортирования больных, для чего он имеет комплект санитарного оборудования.

**Компоновка.** Конструкция вертолета состоит из следующих основных частей и систем: фюзеляжа, двигательной установки, крыла, стабилизатора, несущего и хвостового винта, трансмиссии, вентиляторной установки, управления, шасси, гидросистемы, воздушной системы, авиационного и радио-электронного специального оборудования.

Компоновка вертолета Ми-6А следующая (рис. 2):

место штурмана 1, носовая часть фюзеляжа 2, переднее шасси 3, приемник воздушных давлений указателя скорости 4, место левого пилота 5, место бортового техника 6, аварийная дверь радиста и бортового техника 7, центральная часть фюзеляжа 8, сиденья для перевозки людей 9, нижняя группа топливных баков 10, люк грузовой 11, оборудование для перевозки грузов на внешней подвеске 12, подвесной топливный бак 13, амортизационная стойка главного шасси 14, полуось главного шасси 15, колесо главного шасси 16, задний подкос главного шасси 17, грузовые трапы 18, грузовые створки (закрывающие грузовую кабину) 19, крыло для разгрузки несущего винта на больших скоростях полета 20, хвостовая балка 21, управляемый стабилизатор 22, концевая балка с фиксированным рулем 23, хвостовая опора для предохранения фюзеляжа от ударов при посадке вертолета 24, промежуточный редуктор 25, вал трансмиссии, соединяющий промежуточный и хвостовой редукторы 26, хвостовой редуктор 27, рулевой винт 28, трос управления рулевым винтом и стабилизатором 29, вал трансмиссии, соединяющий главный редуктор с промежуточным 30, верхняя группа топливных баков 31, гидроблок 32, главный редуктор 33, лопасть несущего винта 34, втулка несущего винта с автоматом перекося 35, токосъемник противообледенительной системы



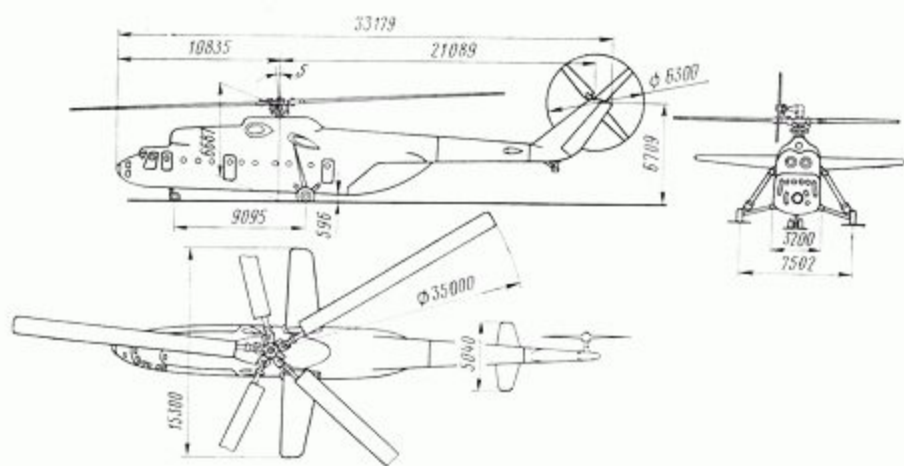


Рис. 1. Общий вид вертолета Ми-6А в трех проекциях

несущего винта 36, блок вентилятора и радиаторов 37, двигатель 38, капот двигателей и главного редуктора 39, место радиста 40, место правого пилота 41.

В зависимости от вариантов применения по перевозке грузов вертолет обеспечивается: устройством для внешней подвески; санитарным оборудованием; сиденьями для пассажиров; такелажно-швартовочным оборудованием; подвесными и дополнительными топливными баками; жидкостной противообледенительной системой хвостового винта.

Экипаж вертолета состоит из 5 чел.: первого и второго пилотов, штурмана, борттехника и радиста.

Фюзеляж представляет собой цельнометаллическую конструкцию, состоящую из продольного стрингерного набора, шпангоутов и дюралюминиевой обшивки. В носовой части фюзеляжа размещены кабины экипажа, органы управления вертолетом и всеми системами, радионавигационное, приборное, пилотажное и радиооборудование, большая часть вспомогательного оборудования. Носовая часть делится на три кабины: переднюю (кабину штурмана); среднюю (кабину пилотов); заднюю (кабину радиста и борттехника).

На потолке центральной части фюзеляжа размещены двигательный и редукторный отсеки, в средней части — грузовая кабина под полом грузовой кабины — отсеки топливных баков. Три топливных бака размещены под потолком грузовой кабины, которая предназначена для размещения груза и людей и заканчивается открывающимися грузовыми створками. На правом борту грузовой кабины расположены дверь и девять окон, на левом — две двери и семь окон. В полу грузовой кабины расположен грузовой люк, закрывающийся створками.

Хвостовая балка имеет конструкцию, состоящую из шпангоутов, стрингерного набора и обшивки. Хвостовая балка крепится к фюзеляжу при помощи болтов. Внутри балки размещены хвостовой вал трансмиссии, тросы ножного управления, узлы крепления стабилизатора, отдельные узлы радио- и спецоборудования. Концевая балка является продолжением хвостовой балки. Она состоит из килевой балки, фиксированного руля и съемного обтекателя. В нижней части концевой балки установлен промежуточный редуктор, а в верхней — хвостовой редуктор с хвостовым винтом.

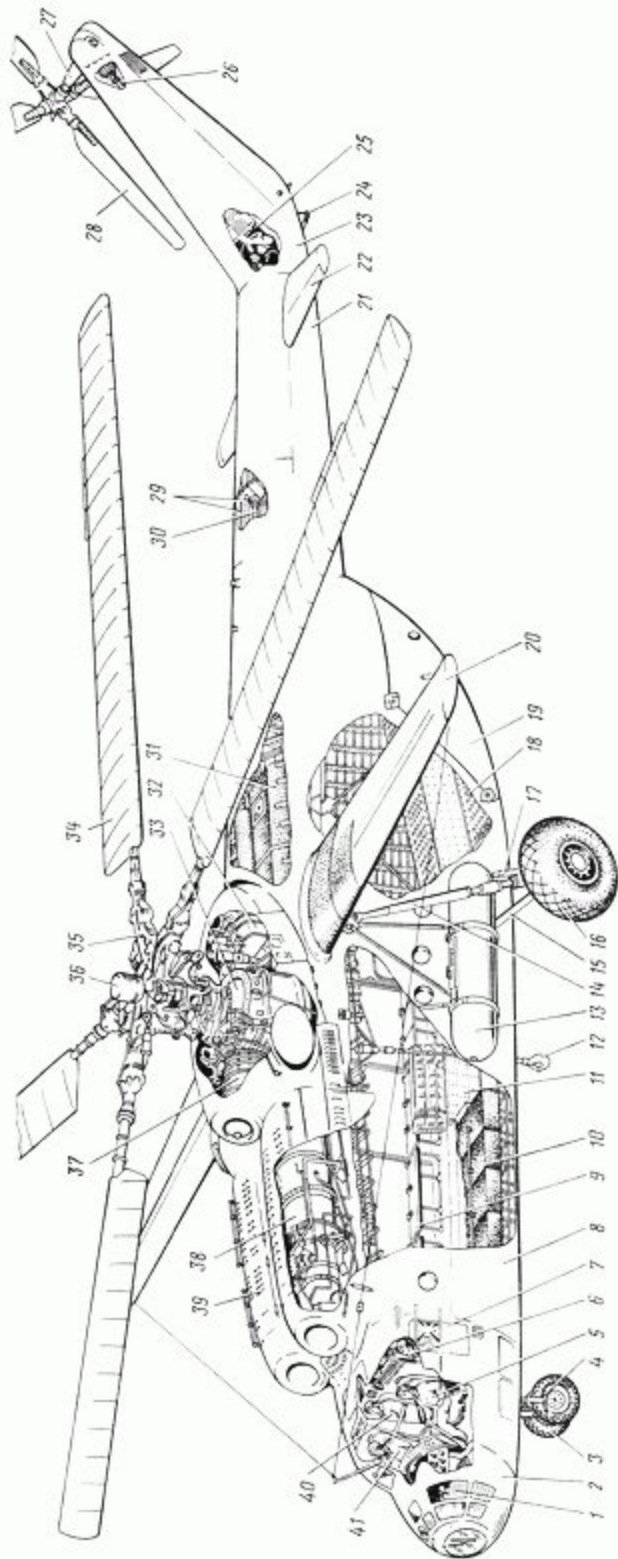


Рис. 2. Компоненты вертолета

В концевой балке размещены: трансмиссионный вал, связывающий промежуточный и хвостовой редукторы, и агрегаты спецоборудования.

Крыло представляет собой клепаную конструкцию. Оно состоит из центропланной балки, правой и левой консолей. Консоль крыла состоит из лонжерона кессонного типа, носовой и хвостовой частей и законцовки. Крыло установлено на угол атаки  $+14^{\circ}15'$  к строительной горизонтали по левой консоли. Правая консоль имеет угол установки на  $1^{\circ}30'$  больше левой.

Каркас крыла выполнен из набора нервюр и стрингеров и обшит дюралюминиевыми листами. Центропланная балка склепана из листового дюралюмина, а ее верхние и нижние стенки подкреплены стрингерами. Она шарнирно крепится к двум узлам, расположенным на шпангоуте № 18. Балка имеет узел крепления жесткой тяги для установки крыла в заданное положение. В конструкции крыла предусмотрен экран защиты от нагрева выхлопными газами. Он установлен на угольниках из материала с малой теплопроводностью и крепится болтами и самоконтрящимися гайками.

Стабилизатор состоит из правой и левой консолей, соединенных между собой лонжероном. В каркасе стабилизатора имеются дюралюминиевые нервюры, диафрагмы и хвостовой стрингер. Носовая часть стабилизатора обшита листовым дюралюминием, а хвостовая часть — полотном.

Двигательная установка вертолета состоит из двух турбовинтовых двигателей Д-25В, которые установлены с углом упреждения так, чтобы в полете угол между осью вала несущего винта главного редуктора и осями двигателей составлял  $90^{\circ}$ . Двигатели крепятся к фюзеляжу кронштейнами и регулируемые стойками с резиновой амортизацией. Особенностью двигателя Д-25В является свободная двухступенчатая турбина, позволяющая устанавливать частоту вращения несущего винта в необходимом диапазоне независимо от режима работы двигателя, что обеспечивает оптимальный удельный расход топлива при различных условиях эксплуатации.

Отвод отработавших газов в атмосферу из каждого двигателя производится через сварную выхлопную трубу, на которую устанавливается для охлаждения кожух со спиральными каналами, направляющими поток охлаждающего воздуха.

Между выхлопными трубами смонтирована вентиляторная установка с приводом от главного редуктора, которая служит для охлаждения воздухом маслорадиаторов, агрегатов главного редуктора и двигателей.

Топливная система вертолета выполнена по двухпроводной схеме. Топливо размещается в 11 мягких баках, соединенных между собой трубопроводами. Для создания необходимого давления перед насосами двигателей в каждой группе баков и в резервном баке установлены подкачивающие электронасосы. Количество топлива в баках контролируется датчиками топливомеров. Для увеличения дальности полета предусмотрена установка двух подвесных баков и дополнительных баков в грузовой кабине.

Подача топлива в двигатель может осуществляться автоматически или вручную. В маслосистему силовой установки входят маслосистемы компрессорной части двигателя и главного редуктора. Двигатели, вентилятор и главный редуктор закрыты общим капотом.

Несущий винт состоит из втулки и пяти лопастей. Втулка устанавливается на вал главного редуктора. Колебания лопастей в плоскости вращения несущего винта гасятся гидравлическими демпферами, установленными на втулке.



Лопаста несущего винта — цельнометаллической конструкции. Лонжерон лопасти — стальной, трубчатый. Отсеки лопасти крепятся к лонжерону специальными узлами. Хвостовые части отсеков выполнены с сотовым заполнителем. Лопасть в плане имеет прямоугольную форму и снабжена противообледенительным устройством.

Хвостовой винт — толкающий, реверсивный, имеет четыре трапециевидные лопасти. Хвостовой винт приводится во вращение от главного редуктора через хвостовую трансмиссию. Изменение шага хвостового винта производится педалями управления.

Трансмиссия состоит из главного, промежуточного и хвостового редукторов, хвостового и концевых валов, тормоза несущего винта и привода вентилятора. Главный редуктор через трансмиссионные валы связан с двигателями. Промежуточный редуктор передает крутящий момент от главного редуктора к хвостовому и уменьшает частоту вращения концевых валов. Хвостовой редуктор передает крутящий момент от промежуточного редуктора к хвостовому винту и уменьшает частоту вращения хвостового винта. В вале редуктора смонтирован механизм управления шагом хвостового винта.

Управление вертолетом дублированное, в основном жесткой конструкции. Тросы применяются в управлении хвостовым винтом и стабилизатором. Продольное и поперечное управление осуществляется с помощью ручки управления, путевое управление — ножными педалями. На вертолете установлен автопилот, обеспечивающий стабилизацию вертолета по направлению, крену, тангажу и высоте полета. Управление осуществляется рулевыми приводами, которые одновременно являются и гидравлическими усилителями и исполнительными механизмами автопилота.

Гидравлическая система вертолета состоит из основной, дублирующей и вспомогательной. Основная и дублирующая системы обеспечивают работу рулевых приводов и комбинированного агрегата управления.

Вспомогательная система обеспечивает работу стеклоочистителей, расстопоривание рукоятки «шаг-газ», регулирование сиденья пилотов по высоте и наклону спинки, работу замка наружной подвески, открывание и закрывание грузовых створок, трапов капота и подъема (опускание) грузовых трапов в наземных условиях.

Пневмосистема служит для торможения колес главных ног шасси, управления лентами перепуска воздуха из компрессоров двигателей, и заслонками трубопровода горячего воздуха системы отопления кабин.

Шасси — трехколесное, неубирающееся, с жидкостно-газовыми амортизаторами. Шасси позволяет производить взлет и посадку вертолета вертикально и по-самолетному.

## ЛЕТНЫЕ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА

### Основные летные данные вертолета Ми-6А

|                                                                                           |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Максимальная скорость (по прибору), км/ч . . . . .                                        | 300   |
| То же (у земли), км/ч . . . . .                                                           | 0     |
| Практический потолок при взлетном весе 40 500 кгс, м . . . . .                            | 4 500 |
| Максимальная высота полета при взлетном весе более 40 500 кгс, м . . . . .                | 3 000 |
| Время подъема с взлетным весом до 40 500 кгс на высоте, мин:                              |       |
| 3000 м . . . . .                                                                          | 9,7   |
| 4500 » . . . . .                                                                          | 20,7  |
| Практическая дальность полета при взлетном весе 40 500 кгс на высоте 1000 м, км . . . . . | 600   |



|                                                                                                                                |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Практическая дальность полета с взлетным весом 40 500 кгс на высоте 1000 м, км . . . . .                                       | 970    |
| Практическая продолжительность полета со скоростью 140—160 км/ч, км с взлетным весом 40 500 кгс, на высоте 1000 м, ч . . . . . | 2,85   |
| Вес перевозимого груза:                                                                                                        |        |
| при взлетном весе 40 500 кгс, кгс . . . . .                                                                                    | 5 516  |
| при взлетном весе 42 500 кгс, кгс . . . . .                                                                                    | 7 516  |
| при взлетном весе 44 000 кгс, кгс . . . . .                                                                                    | 9 016  |
| Максимальный вес перевозимого груза с уменьшенным запасом топлива и взлетным весом от 42 500 до 44 000 кгс, кгс . . . . .      | 12 000 |
| Максимальный вес груза, перевозимого на внешней подвеске, кгс . . . . .                                                        | 8 000  |

## Геометрические и регулировочные данные

### Общие данные

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Длина вертолета, м:                                                                                                   |           |
| без несущего и хвостового винтов . . . . .                                                                            | 33,165    |
| с вращающимися несущим и хвостовым винтом . . . . .                                                                   | 41,739    |
| минимальная с остановленными винтами . . . . .                                                                        | 37,490    |
| Расстояние от насоса фюзеляжа до оси вала несущего винта, м . . . . .                                                 | 10,835    |
| Расстояние от носа фюзеляжа до разьема с хвостовой балкой, м . . . . .                                                | 21,345    |
| Максимальная ширина фюзеляжа (наружная), м . . . . .                                                                  | 3,200     |
| Максимальный диаметр хвостовой балки, м . . . . .                                                                     | 1,760     |
| Длина хвостовой балки, м . . . . .                                                                                    | 6,290     |
| Расстояние от земли до нижней точки фюзеляжа (клиренс) при стоянке вертолета с нормальным взлетным весом, м . . . . . | 0,596     |
| Стояночный угол, град . . . . .                                                                                       | 2         |
| Максимальная высота вертолета на стоянке при нормальном взлетном весе с остановленным хвостовым винтом, м . . . . .   | 9,156     |
| Внутренние размеры грузовой кабины, м:                                                                                |           |
| длина (по грузовому полу) . . . . .                                                                                   | 12,00     |
| ширина . . . . .                                                                                                      | 2,65      |
| высота . . . . .                                                                                                      | 2,50      |
| Размеры входных дверей, м:                                                                                            |           |
| задних . . . . .                                                                                                      | 1,62×0,81 |
| передних . . . . .                                                                                                    | 1,71×0,81 |
| Размеры грузового люка в хвостовой части фюзеляжа, м . . . . .                                                        | 2,65×2,70 |
| Размеры центрального люка в грузовом полу, м . . . . .                                                                | 1,44×1,93 |

### Несущий винт

|                                                                                                                                               |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Диаметр, м . . . . .                                                                                                                          | 35                                          |
| Число лопастей . . . . .                                                                                                                      | 5                                           |
| Направление вращения . . . . .                                                                                                                | против часовой стрелки, если смотреть снизу |
| Форма лопастей в плане . . . . .                                                                                                              | прямоугольная                               |
| Длина хорды, мм . . . . .                                                                                                                     | 1 000                                       |
| Площадь, ометаемая несущим винтом, м <sup>2</sup> . . . . .                                                                                   | 962                                         |
| Коэффициент заполнения . . . . .                                                                                                              | 0,091                                       |
| Удельная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup> . . . . .                                                                                               | 42,1                                        |
| Угол свеса лопастей:                                                                                                                          |                                             |
| при упоре на собачку центробежного ограничителя . . . . .                                                                                     | 2°10'±5'                                    |
| при упоре на скобу . . . . .                                                                                                                  | 7°—15'                                      |
| Максимально возможный угол взмаха . . . . .                                                                                                   | 25°±30'                                     |
| Угол установки лопастей (по указателю на приборной доске):                                                                                    |                                             |
| минимальный . . . . .                                                                                                                         | 1°                                          |
| максимальный . . . . .                                                                                                                        | 13°30'±30'                                  |
| Угол отклонения лопастей в плоскости вращения несущего винта (отсчитывается от направления, перпендикулярного к оси горизонтального шарнира): |                                             |
| вперед по вращению . . . . .                                                                                                                  | 14°±15'                                     |
| назад . . . . .                                                                                                                               | 18°±10'                                     |

|                                                                                                     |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Угол наклона автомата перекося:                                                                     |                        |
| вперед . . . . .                                                                                    | $7^{\circ}30' \pm 12'$ |
| назад . . . . .                                                                                     | $5^{\circ}54' \pm 18'$ |
| вправо . . . . .                                                                                    | $4^{\circ}42' \pm 12'$ |
| влево . . . . .                                                                                     | $5^{\circ}48' \pm 12'$ |
| Наклон оси несущего винта относительно перпендикуляра к строительной горизонтالي (вперед) . . . . . | $5^{\circ} \pm 5'$     |

### Крыло

|                                                             |                         |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Размах, м . . . . .                                         | 15,3                    |
| Площадь, м <sup>2</sup> . . . . .                           | 35                      |
| Углы установки крыла относительно строительной горизонтали: |                         |
| левой консоли . . . . .                                     | $14^{\circ}15' \pm 30'$ |
| правой » . . . . .                                          | $15^{\circ}45' \pm 30'$ |

### Хвостовой винт

|                                           |                                                                  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Диаметр, м . . . . .                      | 6,3                                                              |
| Направления вращения . . . . .            | по часовой стрелке, если смотреть на фланец хвостового редуктора |
| Число лопастей . . . . .                  | 4                                                                |
| Углы установки лопастей:                  |                                                                  |
| при правой педали на упоре . . . . .      | $+23^{\circ}30' \pm 30'$                                         |
| » левой педали на упоре . . . . .         | $-9^{\circ}30' \pm 30'$                                          |
| » нейтральном положении педалей . . . . . | $+4^{\circ} \pm 30'$                                             |

### Стабилизатор

|                                                            |                             |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Размах, м . . . . .                                        | 5,082                       |
| Площадь горизонтального оперения, м <sup>2</sup> . . . . . | 4,87                        |
| Угол отклонения стабилизатора относительно горизонтали:    |                             |
| вверх . . . . .                                            | $+5^{\circ} \pm 1^{\circ}$  |
| вниз . . . . .                                             | $-13^{\circ} \pm 1^{\circ}$ |

### Шасси

|                                                                                      |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Тип . . . . .                                                                        | трехстоечное, неубирающееся                       |
| Колея главного шасси, м . . . . .                                                    | 7,502                                             |
| База шасси, м . . . . .                                                              | 9,175                                             |
| Размеры колес шасси, мм:                                                             |                                                   |
| переднего . . . . .                                                                  | 720 × 310                                         |
| главного . . . . .                                                                   | 1325 × 480                                        |
| Количество жидкости в амортизационных стойках, л:                                    |                                                   |
| в двух амортизаторах высокого давления . . . . .                                     | 36                                                |
| » » амортизаторах низкого давления . . . . .                                         | 10,6                                              |
| » » амортизаторе передней ноги шасси . . . . .                                       | 6                                                 |
| » » » хвостовой опоры . . . . .                                                      | 2,25                                              |
| » пружинном демпфере и трубопроводах . . . . .                                       | 6                                                 |
| Начальное давление технического азота в камерах амортизаторов, кгс/см <sup>2</sup> : |                                                   |
| высокого давления главных ног шасси . . . . .                                        | 48                                                |
| низкого давления главных ног шасси . . . . .                                         | 14                                                |
| передней ноги шасси . . . . .                                                        | 27                                                |
| хвостовой опоры . . . . .                                                            | 60                                                |
| Стояночный угол, в град . . . . .                                                    | 2 (строительная горизонталь наклона вперед, вниз) |

|                                                          |        |
|----------------------------------------------------------|--------|
| Жидкость, применяемая для заправки амортизационных стоек | масло  |
| Газ, применяемый для зарядки амортизационных стоек       | АМГ-10 |
| Ход штока амортизатора передней ноги шасси, мм           | азот   |
| » » » главных ног шасси, мм:                             | 423    |
| высокого давления                                        | 215    |
| низкого »                                                | 110    |

### Гидросистема

|                                                                                                                                                                                                                     |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Рабочая жидкость                                                                                                                                                                                                    | масло                |
| Количество жидкости в системе, л                                                                                                                                                                                    | АМГ-10               |
| Рабочее давление в каждой системе, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                                                              | 150                  |
| Диапазон температур окружающего воздуха, при котором обеспечивается нормальная работа гидросистемы, С°                                                                                                              | от 120±5<br>до 155±5 |
| Допустимая температура рабочей жидкости, С°                                                                                                                                                                         | от -60<br>до +60     |
| Давление в системе, при которой включается насос для создания давления в гидросистеме (рабочий режим), кгс/см <sup>2</sup>                                                                                          | до +85               |
| Давление в системе, при котором происходит переключение насоса на прокачку жидкости в бак (холостой режим), кгс/см <sup>2</sup>                                                                                     | 120±5                |
| Максимальное давление в основной системе, при котором происходит переключение питания рулевых приводов на дублирующую систему и подключение к ней насоса вспомогательной системы, кгс/см <sup>2</sup>               | 155±5                |
| Давление в основной системе, при котором происходит переключение питания рулевых приводов с дублирующей системы на основную и отключение насоса вспомогательной системы от дублирующей системы, кгс/см <sup>2</sup> | 75±5                 |
| Точность фильтрации фильтроэлементами, мкм:                                                                                                                                                                         | 100+10<br>-7         |
| грубой очистки                                                                                                                                                                                                      | 80                   |
| тонкой »                                                                                                                                                                                                            | 12—16                |

### Пневмосистема

|                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| Рабочая среда                           | сжатый воздух |
| Давление в системе, кгс/см <sup>2</sup> | 50+4          |

### Емкость систем и агрегатов

#### Топливная система

|                                            |     |        |
|--------------------------------------------|-----|--------|
| Полная емкость, л:                         |     |        |
| резервный бак (бак № 1)                    | 475 | 1 460  |
| I группа баков (баки № 2 и 3)              | 985 |        |
| II » » (баки № 4, 5, и 6)                  |     | 1 460  |
| III » » (баки № 7 и 8)                     |     | 870    |
| IV » » (баки № 9 и 10)                     |     | 2 700  |
| V » » (бак № 11)                           |     | 1 760  |
| Дополнительные баки, л:                    |     |        |
| правый бак                                 |     | 2 250  |
| левый »                                    |     | 2 250  |
| Подвесные баки, л:                         |     |        |
| правый бак                                 |     | 2 250  |
| левый »                                    |     | 2 250  |
| Общая полная емкость топливной системы, л: |     |        |
| без подвесных и дополнительных баков       |     | 8 250  |
| с подвесными баками                        |     | 12 750 |
| « » и дополнительными баками               |     | 17 250 |

Примечание. Допускается уменьшение количества топлива группами в пределах 2% от их емкости при условии сохранения заправляемого топлива в основных баках не менее 8155 и общего количества заправляемого топлива не менее 17 155 л.

#### Масляная система

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Емкость маслобака левого двигателя, л | 35 |
| » » правого » »                       | 35 |



|                                                |         |
|------------------------------------------------|---------|
| Заправка масла в главный редуктор, л . . . . . | 215—235 |
| » » промежуточный редуктор, л . . . . .        | 7       |
| » » хвостовой редуктор, л . . . . .            | 26      |

Примечание. Из общего количества масла, заливаемого в систему главного редуктора (215—235 л), во внешней системе находится 65 л, из них 40 л в радиаторах.

### Гидравлическая система

|                                                        |        |
|--------------------------------------------------------|--------|
| Емкость гидробака основной системы, л . . . . .        | 67 ± 2 |
| » » дублирующей и вспомогательной системы, л . . . . . | 67 ± 2 |
| Емкость гидросистемы, л . . . . .                      | 110    |
| » воздушной полости гидроаккумуляторов, л:             |        |
| основной системы . . . . .                             | 2 × 12 |
| дублирующей системы . . . . .                          | 12     |
| вспомогательной системы . . . . .                      | 12     |

Примечание. Воздушная полость гидроаккумуляторов заполняется техническим азотом до давления, кгс/см<sup>2</sup>:

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| в основной системе . . . . .         | 85—5   |
| » дублирующей системы . . . . .      | 85—5   |
| во вспомогательной системе . . . . . | 30 ± 2 |

### Воздушная система

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| Емкость баллонов (в стойках шасси), л . . . . . | 2 × 32 |
|-------------------------------------------------|--------|

### Кислородная система

|                                                                        |          |
|------------------------------------------------------------------------|----------|
| Емкость стационарных кислородных баллонов, л . . . . .                 | 3 × 4    |
| » съемных кислородных баллонов (для санитарного варианта), л . . . . . | 26 × 7,6 |

### Противообледенительная система хвостового винта

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Емкость бака, л . . . . . | 28 |
|---------------------------|----|

В табл. 1 приведены жидкости и газы и их заменители, применяемые при эксплуатации вертолета.

**Основные конструкционные материалы.** Основным материалом конструкции вертолета является дюралюминий Д16Т и В95. В конструкции ряда узлов широко применяются штамповки из сплава АК6. Листья из алюминиевого сплава АЛ9 и магниевое сплава МЛ5. Отдельные узлы и детали выполнены из стали марок 30ХГСА, 18ХНМА, 1Х18Н9Т, 40ХНМА, ОХНЗМФА, 45, 25 и 20, титанового сплава ВТ1-1, магниевых сплавов ВМ65-1 и МА8. Алюминиевый сплав В95 с пределом прочности 60 кг/мм<sup>2</sup> используется для большинства основных элементов конструкции. Листовым дюралюминием Д16Т выполнена наружная и внутренняя обшивка. Этот материал при удельном весе 2,8 кгс/см<sup>3</sup> имеет предел прочности 40—43 кгс/мм<sup>2</sup>. Он довольно пластичен, вследствие чего обладает хорошими показателями при переменных нагрузках. Буква Т в марке указывает на то, что дюралюминий закаленный.

Алюминиевый сплав В95 с пределом прочности 60 кг/мм<sup>2</sup> используется для высоконагруженных элементов конструкции. Алюминиевый сплав АК-6 с пределом прочности 38 кгс/мм<sup>2</sup> по своему составу и механическим свойствам близок к Д16. Магниевый сплав МЛ5 применяется для средне- и малонагруженных деталей. По сравнению с алюминиевыми сплавами Д16 и АК6 он имеет пониженную прочность (21—22 кгс/мм<sup>2</sup>) и меньшую плотность (1,85 г/см<sup>3</sup>). Недостатком магниевых сплавов является низкая коррозионная стойкость в атмосферных условиях.

Сталь 30ХСА (хромансиль) с пределом прочности 100—125 кгс/мм<sup>2</sup> применяется для высоконагруженных деталей, в ча-

## Жидкости, газы и их заменители, применяемые при эксплуатации вертолета

| Топлива, масла, жидкости и газы                                                             | Где применяются                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Топливо (керосин) Т-1, Т-2, ТС-1                                                            | Топливные баки вертолета                                                                                                     |
| Топливо (керосин) ТС-1Г                                                                     | То же                                                                                                                        |
| Масло МК-8                                                                                  | Маслобаки вертолета                                                                                                          |
| Трансформаторное масло с температурой застывания от $-45^{\circ}$ до $-54^{\circ}\text{C}$  | Маслобаки вертолета (применяется до температуры наружного воздуха не ниже $30^{\circ}\text{C}$ )                             |
| Трансформаторное масло с температурой застывания $-55^{\circ}\text{C}$ и ниже               | Маслобаки (применяется наравне с авиамаслом МК-8)                                                                            |
| Смесь (по объему) из 75% масла МС-20 или МК-22 и 25% масла МК-8 или трансформаторного масла | Маслосистема главного редуктора Р-7 в летнее время (применяется до температуры наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ )      |
| Смесь (по объему) из 50% масла МС-20 или МК-22 и 50% масла МК-8 или трансформаторного масла | Маслосистема главного редуктора Р-7 (в зимнее время применяется до температуры наружного воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$ ) |
| Гипоидное масло                                                                             | Промежуточный и хвостовой редукторы в летнее время                                                                           |
| Смесь (по объему) $\frac{2}{3}$ масла для гипоидных передач и $\frac{1}{3}$ масла АМГ-10    | То же, в зимнее время                                                                                                        |
| Гипоидное масло                                                                             | Смазка втулок несущего и хвостового винтов и автомата-перекоса                                                               |
| Масло МС-20, МС-14                                                                          | То же                                                                                                                        |
| ЦИАТИМ-201                                                                                  | »                                                                                                                            |
| ВНИИ НП-25                                                                                  | »                                                                                                                            |
| Гипоидное масло                                                                             | Смазка агрегатов трансмиссии                                                                                                 |
| Масло МС-20, МК-22                                                                          | То же                                                                                                                        |
| » МК-8                                                                                      | »                                                                                                                            |
| » АМГ-10                                                                                    | »                                                                                                                            |
| » АМГ-10                                                                                    | Гидравлическая система                                                                                                       |
| Смесь спирта этилового ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) 85% и глицерина                  | Зарядка амортизаторов шасси                                                                                                  |
| Фреон 114В <sub>2</sub>                                                                     | Зарядка гидродемпферов                                                                                                       |
| Сжатый воздух                                                                               | Противообледенительная система хвостового винта                                                                              |
| Азот технический                                                                            | Зарядка противопожарных баллонов                                                                                             |
| Кислород медицинский                                                                        | Зарядка амортизаторов стоек шасси                                                                                            |
|                                                                                             | » кислородной системы                                                                                                        |

стности для болтов стыковых соединений. Хромансиль хорошо сваривается и широко применяется в сварных узлах.

Титановый сплав ВТ1-1 применяется в качестве жаропрочного материала, работающего в условиях повышенных температур. При относительно небольшой плотности ( $4,5 \text{ г/см}^3$ ) этот сплав имеет значительный предел прочности ( $60 \text{ кгс/мм}^2$ ).

**Конструктивные и технологические разъемы вертолета Ми-6А** следующие (рис. 3): дверь кабины штурмана 1, носовая часть фюзеляжа 2, аварийные двери кабины пилотов 3, 43; сиденья для перевозки людей 4, крышка люка для выхода к двигателям из кабины экипажа 5, главная нога шасси 6, капот 7, двигатель 8, вентилятор 9, центропланная балка 10, главный редуктор 11, подредукторная рама 12,

автомат перекося 13, втулка несущего винта 14, токосъемник 15, задние аварийные двери грузовой кабины 16, 37; зализ на фюзеляже 17, лопасть несущего винта 18, хвостовой вал трансмиссии 19, хвостовая балка 20, нулевой хвостовой винт 21, промежуточный редуктор 22, концевой вал трансмиссии 23, хвостовой редуктор 24, верхний обтекатель 25, фиксированный руль 26, килевая балка 27, нижний обтекатель 28, хвостовая опора 29, стабилизатор 30, консоль крыла 31, экран крыла 32, зализ на крыле 33, грузовая створка 34, грузовой трап 35, клин 36, подвесной топливный бак 38, центральная часть фюзеляжа 39, передняя дверь грузовой кабины 40, передняя нога шасси 41, аварийная дверь кабины бортехника и радиста 42, крышка ниши для контейнеров аккумуляторов 44.

## Глава II. ФЮЗЕЛЯЖ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Фюзеляж вертолета представляет собой цельнометаллическую клепаную конструкцию переменного сечения (типа полумонокок). Он имеет три конструктивных разъема и состоит из: носовой части, центральной части с грузовыми створками и трапами, хвостовой балки, концевой балки.

Каркасы всех четырех частей фюзеляжа состоят из поперечного набора — шпангоутов и продольного набора — балок и стрингеров. Обшивка связывает каркас в жесткую монолитную конструкцию. Клепка обшивки в основном выполнена заклепками с плоско-выпуклыми головками. Заклепки с полукруглой головкой, окрашенные в красный цвет, являются нивелировочными (реперными) точками.

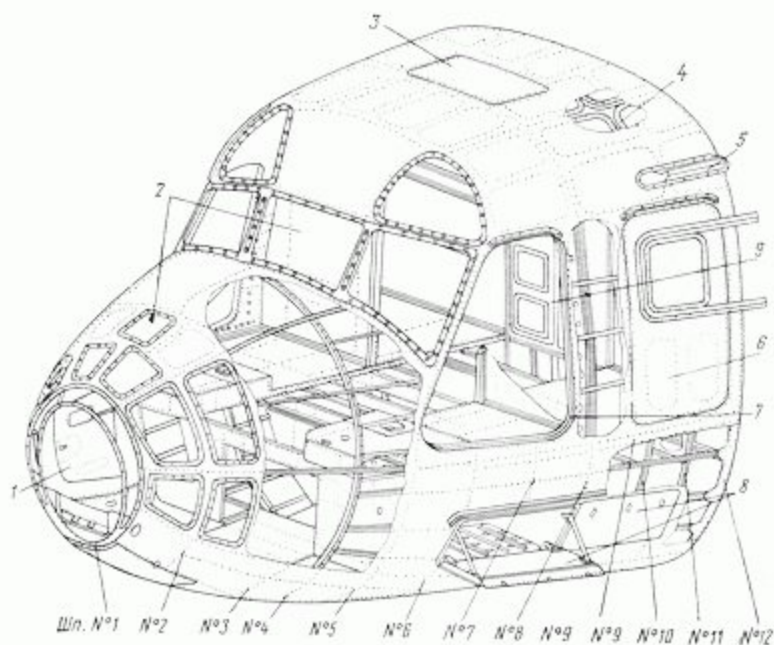


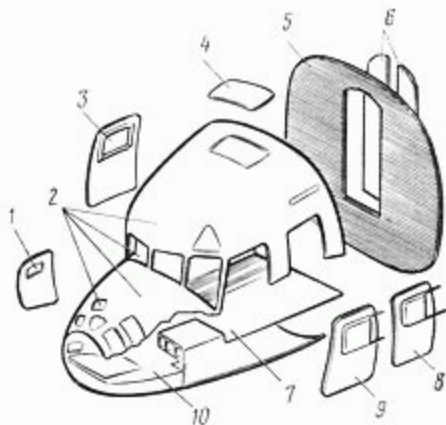
Рис. 4. Носовая часть фюзеляжа (аварийные двери кабины пилотов не показаны):

1 — дверь кабины штурмана; 2 — остекление кабин пилотов и штурмана; 3 — крышка люка выхода к двигателям; 4 — каркас потолка кабин экипажа; 5 — подножка; 6 — аварийная дверь кабин бортехника и радиста; 7 — проем аварийной двери кабин пилотов; 8 — крышка аккумуляторного отсека; 9 — выходная дверь в кабину экипажа



Рис. 5. Конструктивные и технологические разрезы носовой части фюзеляжа:

1 — дверь кабины штурмана; 2 — остекление и обшивка; 3, 9 — аварийные двери кабины пилотов; 4 — крышка люка выхода к двигателям; 5 — шпангоут № 12 носовой части фюзеляжа; 6 — створка входной двери в кабину экипажа; 7 — пол кабины пилотов; 8 — аварийная дверь кабины борттехника и радиста; 10 — пол кабины штурмана



Носовая часть фюзеляжа (рис. 4) включает в себя отсек, расположенный между шпангоутами № 1 и 12, в котором размещены кабины штурмана, пилотов, радиста и борттехника. Шпангоуты № 5, 9 и 12 являются перегородками между этими кабинами. Под полом экипажа имеются отсеки для размещения различного оборудования. Носовая часть фюзеляжа разбита на панели и имеет технологические разрезы (рис. 5).

Кабина штурмана расположена между шпангоутами № 1 и 6. Кабина штурмана остеклена органическим стеклом толщиной 3 мм. Переднее лобовое силикатное стекло — плоское с пленочным электрообогревателем. На правом борту кабины штурмана установлена дверь с основным и дополнительным замком, который служит для запираания двери изнутри кабины. В нижней части двери выштампована ниша с отверстием для бортового визира, которая закрывается крышкой. В конструкции двери предусмотрен механизм аварийного сброса. На левом борту кабины штурмана расположена этажерка с навигационным оборудованием и выдвижной столик с пеналом.

Кабина пилотов расположена между шпангоутами № 6 и 9. Конструкция шпангоута № 9 приведена на рис. 6. В передней части фонаря кабины имеется четыре стекла — два средних, изготовленных из оргстекла толщиной 4 мм, и два крайних из специального силикатного стекла с электрообогревом. На правом и левом бортах расположены аварийные двери пилотов. Они не имеют петель и фиксируются в проеме с помощью нижних фиксаторов и верхних штырей механизма аварийного сброса. Для улучшения обзора при взлете и посадке вертолета на дверях установлены сдвигающиеся назад блистеры, которые в закрытом положении фиксируются специальным стопором.

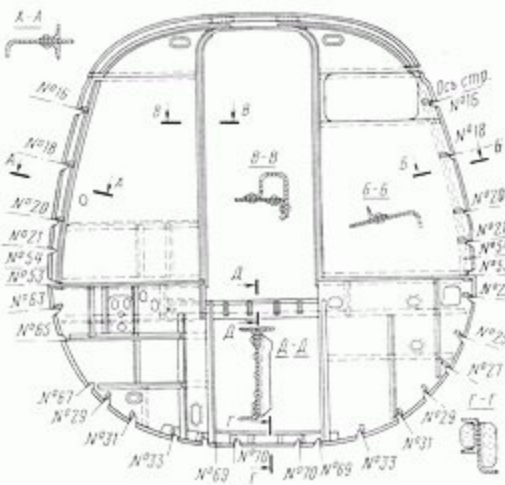


Рис. 6. Шпангоут № 9

Каркас пола кабины пилотов, радиста и борттехника образован нижними частями шпангоутов и продольными силовыми балками, расположенными по четыре с правого и левого бортов (рис. 7). На полу смонтированы узлы и агрегаты ножного и ручного управления, кронштейны крепления управления шаг-газ, а также имеются люки для обеспечения подхода к узлам управления при эксплуатации.

В середине кабины пилотов, радиста и борттехника имеется проход шириной 700 мм, пол которого расположен на 105 мм ниже уровня пола кабины пилотов. Пол прохода выполнен в виде трех съемных панелей из фанеры, армированной сверху дюралюминиевым листом. Стенка шпангоута № 5 в передней части кабины пилотов имеет проем для входа в кабину штурмана и на ней смонтированы приборные доски правого и левого пилотов.

В шпангоуте № 9, являющемся задней стенкой кабины, имеется проем шириной 700 мм на полную высоту кабины для прохода в кабину радиста и борттехника.

Кабина радиста и борттехника расположена между шпангоутами № 9 и 12. Между стеклами шпангоутов № 9 и 12 с правой по полету стороны установлен стол радиста. На стенке шпангоута № 9 расположена этажерка с радиоаппаратурой. В горизонтальной панели этажерки имеется выдвижной столик с пеналом. Непосредственно под столом радиста предусмотрено прямоугольное окно, остекленное оргстеклом толщиной 3 мм.

На левой по полету стороне, на задней стенке шпангоута № 9, расположены пульт и приборные доски борттехника. В потолке кабины радиста и борттехника по оси кабины находится люк для выхода к двигательной установке. На левом борту кабины имеется аварийная дверь с механизмом аварийного сброса. Непосредственно на аварийной двери смонтированы сдвигающийся назад блистер и откидной столик борттехника.

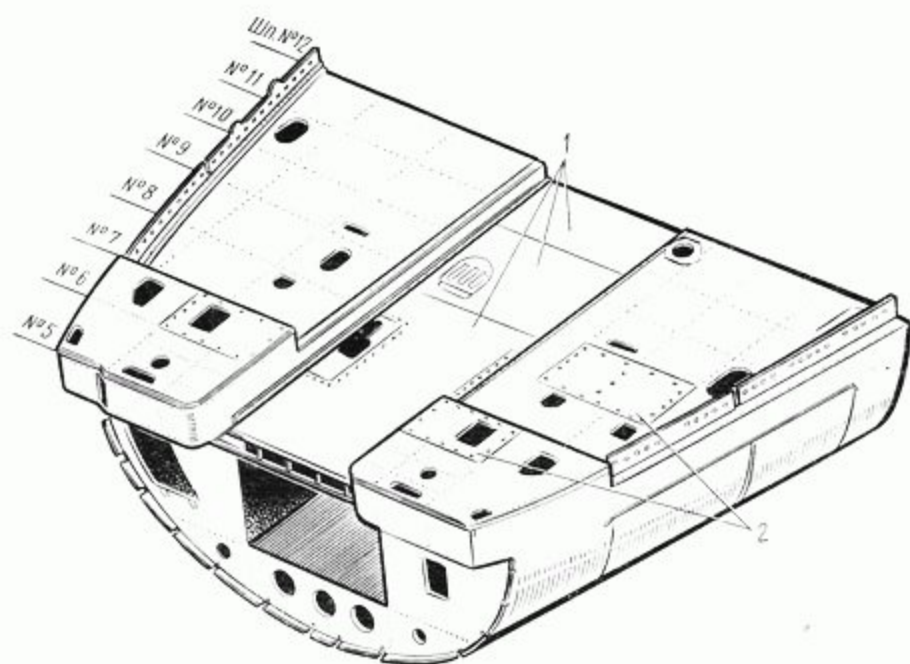


Рис. 7. Пол кабины пилотов, радиста и бортмеханика:

1 — съемная панель пола прохода; 2 — крышка люка для подхода к механизмам управления



Шпангоут № 12 (рис. 8) является задней перегородкой кабины радиста и борттехника. В стенке шпангоута предусмотрены: лючки для обеспечения подходов к распределительному щиту левого генератора, отверстия для прохождения тяг управления, электрожгутов и трубопроводов, имеется проем шириной 700 мм на полную высоту для сообщения с грузовой кабиной. В проеме предусмотрена двустворчатая дверь, створки которой вверху остеклены, что позволяет радисту и борттехнику контролировать состояние перевозимого груза. Дверь в закрытом положении фиксируется фиксаторами, расположенными в верхней части проема двери и на полу прохода.

Под полом кабины пилотов, радиста и борттехника находится отсек для размещения различного оборудования, а также проходят магистрали отопительной системы.

Снаружи на левом борту, ниже пола кабины пилотов, имеются две ниши под контейнеры четырех аккумуляторов (см. рис. 4), которые устанавливаются и фиксируются в специальных направляющих. Ниши снаружи закрываются двумя крышками, запираемыми с помощью трех замков рычажного типа.

Перед шпангоутом № 12 в нижней зоне обшивки по оси носовой части имеется вырез для прохода передней ноги шасси, который закрывается наружным обтекателем, состоящим из двух половин, и крепится винтами и самоконтрящимися гайками. Носовая часть фюзеляжа собирается как самостоятельный отсек и стыкуется по контуру с центральной частью фюзеляжа с помощью стыковочных болтов диаметром 6, 8 и 10 мм, изготовленных из стали 30ХГСА.

#### ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ФЮЗЕЛЯЖА

В центральную часть фюзеляжа (рис. 9) входит отсек от шпангоута № 1 до шпангоута № 42. Шпангоут № 1 центральной части крепится к шпангоуту № 12 носовой части фюзеляжа. Между шпангоутами № 1 и 26 расположена грузовая кабина. Отсек от шпангоута № 26 до 42 образует заднюю часть фюзеляжа с переходом в хвостовую балку.

Над потолком грузовой кабины шпангоута № 1 до 14 расположен двигательный отсек, а от № 14 до 18 — редукторный отсек. Между шпангоутами № 18 и 19 размещается центропланная балка крыла.

В надстройке над потолком грузовой кабины между шпангоутами № 19 и 26 расположены контейнеры трех мягких баков. Под потолком между шпангоутами № 26 и 31 установлены боковые панели,

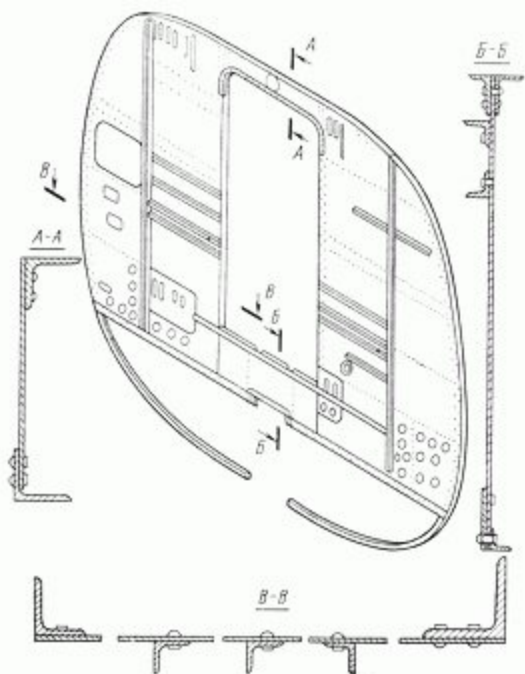


Рис. 8. Шпангоут № 12



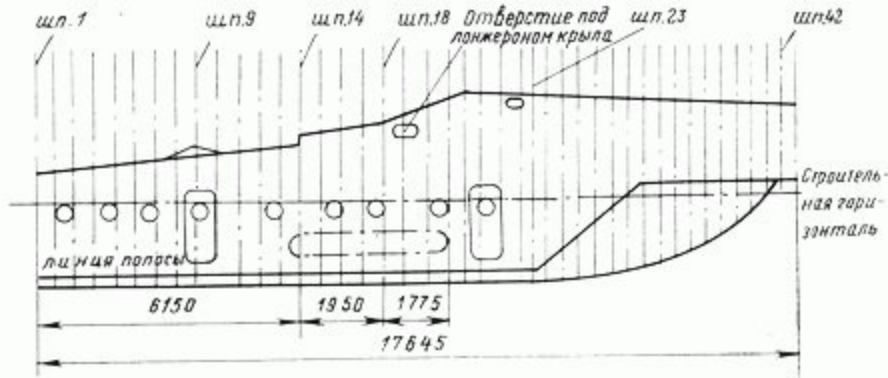


Рис. 9. Каркас центральной части фюзеляжа (левый борт)

опирающиеся на наклонный шпангоут, на котором смонтированы узлы навески грузовых створок. В грузовом полу между шпангоутами № 2—22 размещены восемь контейнеров для мягких баков. Силовой каркас центральной части фюзеляжа состоит из шпангоутов, стрингеров, силового поля грузовой кабины и рамных заделок в местах имеющих вырезы.

Шпангоуты № 1, 5, 8, 10, 14, 18, 22, 26, 31, 38 и 42 — усиленные; воспринимающие наибольшие нагрузки от внешних сил, имеют двухтавровое сечение и включают в себя стенку с прикрепленными к ней прессованными дюралюминиевыми профилями. Остальные шпангоуты неусиленные, изготовлены из катаных Z-образных профилей из листового дюралюминия. Шпангоуты с № 19 по 41 состоят из боковин и верхних частей, образующих поперечный набор надстройки над потолком фюзеляжа.

Шпангоут № 1 выполнен из дюралюминиевого уголкового профиля, к одной полке которого прикреплены фитинги стрингеров; другая полка профиля представляет собой фланец для стыковки с шпангоутом № 12, носовой части фюзеляжа.

Шпангоут № 5 (рис. 10) сверху имеет поперечную балку двутаврового сечения, в которую вклепаны три двусторонних фитинга. Снаружи над потолком на эти фитинги установлены стальные узлы под регулируемые стойки крепления двигателей. Стенка поперечной балки и боковины шпангоута окантованы по контуру профилями. К профилям при помощи лент и фитингов крепятся боковые панели обшивки фюзеляжа со стрингерным набором. Конструкция неусиленного типового шпангоута № 7 показана на рис. 11.

Шпангоут № 14 (рис. 12) — основной силовой. К верхним проушинам 1 его узлов крепятся передние подкосы подредукторной рамы, а к проушинам 2 — ферма внешней подвески. Боковина шпангоута состоит из стенки, окантованной по внутреннему и наружному контуру профилями, к которым крепятся боковые панели обшивки со стрингерным набором. Поперечная балка шпангоута расположена под потолком и имеет двутавровое сечение. Она состоит из стенки, окантованной сверху профилем таврового сечения, а снизу угольными профилями.

Шпангоут № 18 (рис. 13) — основной силовой. На его верхней поперечной балке двутаврового сечения расположены силовые узлы с проушинами профилей. На уровне потолка по линии нижнего пояса балки установлены узлы для крепления амортизационной стойки шасси. К этим же узлам внутри грузовой кабины прикреплен проушина для установки фермы внешней подвески.

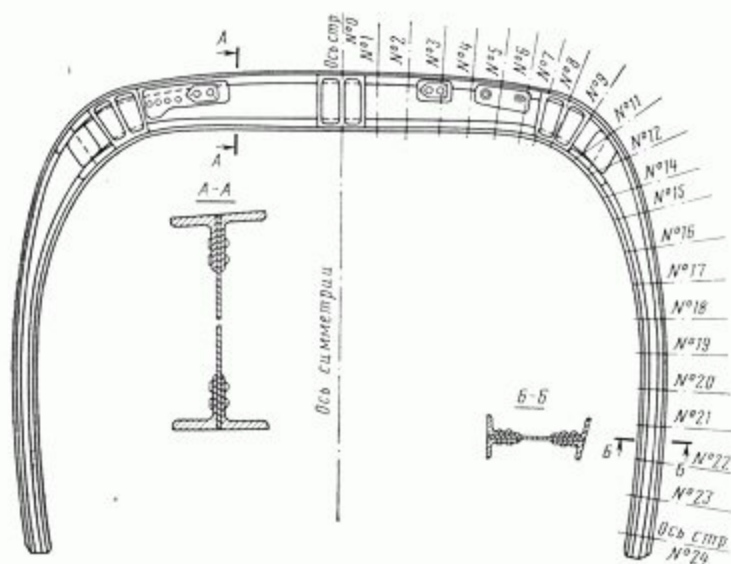


Рис. 10. Шпангоут № 5 (силовой)

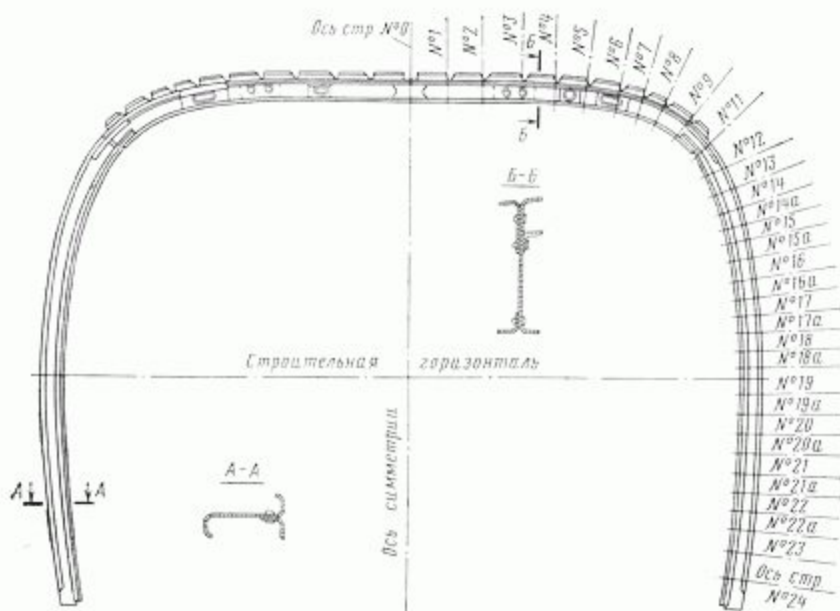


Рис. 11. Шпангоут № 7 (несиловой)

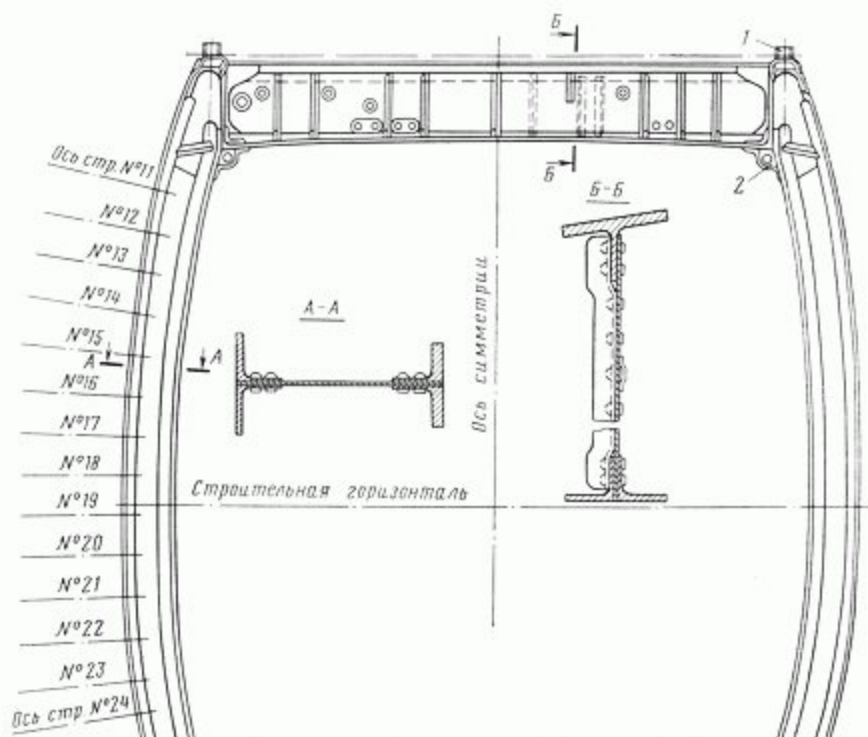


Рис. 12. Шпангоут № 14 (силовой)

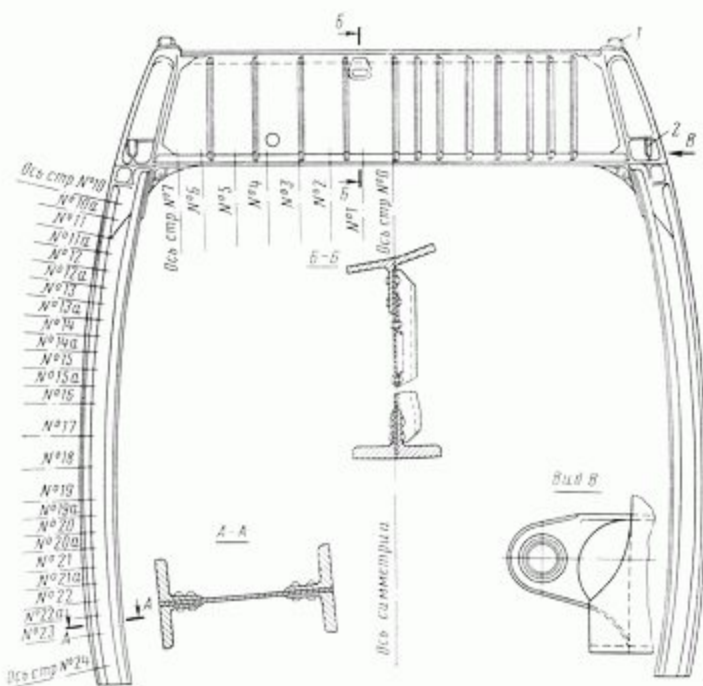


Рис. 13. Шпангоут № 18 (силовой):

1 — проушина узла крепления задних подкосов редукторной рамы; 2 — проушина крепления фермы внешней подвески



Боковины шпангоута двутаврового сечения состоят из стенки, окантованной по внутреннему и наружному контуру профилями. На стыке боковин с грузовым полом на шпангоуте закреплены фитинги для установки узлов крепления полуосей шасси. К наружным поясам боковин крепятся боковые панели обшивки со стрингерным набором.

Шпангоуты № 22 и 26 (рис. 14 и 15) — силовые с надстройкой для контейнерного баков и опоры хвостового вала. Боковины шпангоута двутаврового сечения состоят из стенки, окантованной по внешнему и внутреннему контурам профилями. Внизу у боковин шпангоута установлены узлы крепления подкосов шасси.

Шпангоут № 31 (рис. 16) — силовой с опорой хвостового вала и креплениями («скулами») с наклонным шпангоутом. Стенка шпангоута окантована профилями и подкреплена набором вертикальных и наклонных уголков.

Стрингерный набор центральной части фюзеляжа расположен симметрично относительно продольной вертикальной плоскости вертолета. Стрингеры обозначаются порядковыми номерами, начиная сверху от вертикальной оси. На потолке грузовой кабины по оси симметрии вертолета расположен нулевой стрингер из дюралюминиевого П-образного профиля.

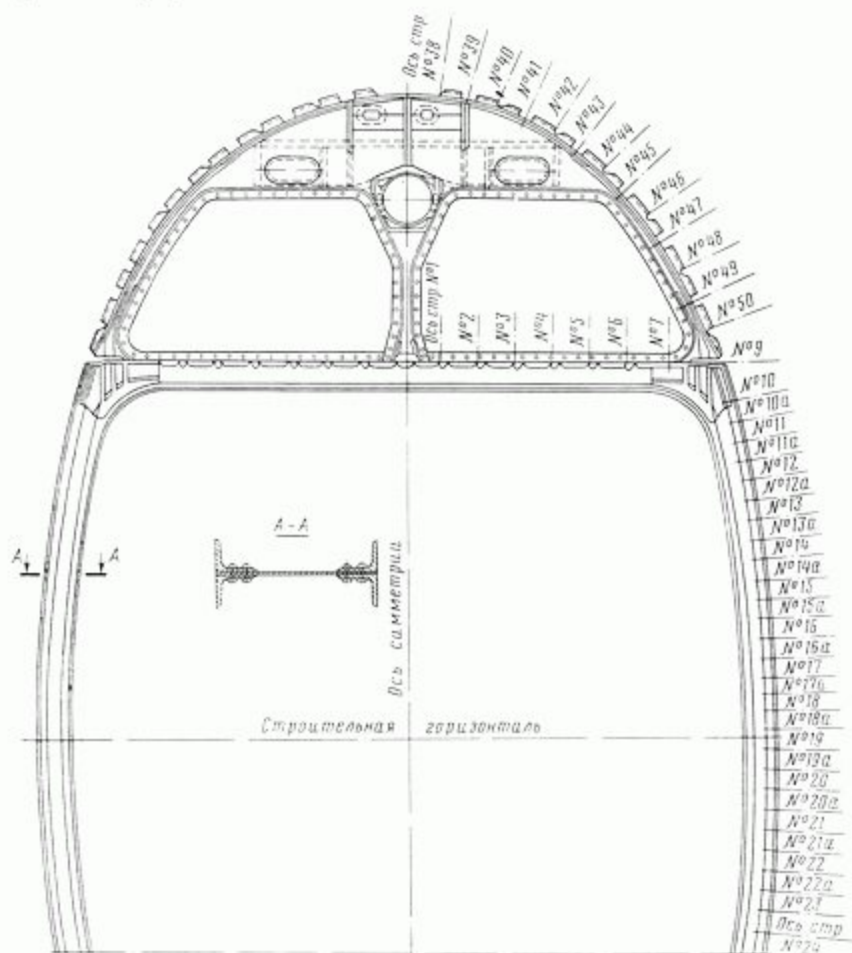


Рис. 14. Шпангоут № 22 (силовой) с надстройкой для контейнерных баков и опоры хвостового вала

При установке стрингеров приняты следующие интервалы:

| Номера стрингеров | Интервалы,<br>мм |
|-------------------|------------------|
| с 1 по 6          | 160              |
| » 6 » 9           | 110—125          |
| » 10 « 25         | 85—90            |
| » 26 » 36         | 160—200          |

Стрингер № 25 проходит по линии грузового пола и выполнен из Т-образного профиля. По оси стрингера № 32 проходят силовые балки грузового пола. Над потолком грузовой кабины стрингерный набор имеет порядковую нумерацию от № 37 до 51 включительно. Разбивка стрингерного набора хвостовой балки согласована с разбивкой стрингеров на фюзеляже по кольцу шпангоута № 42.

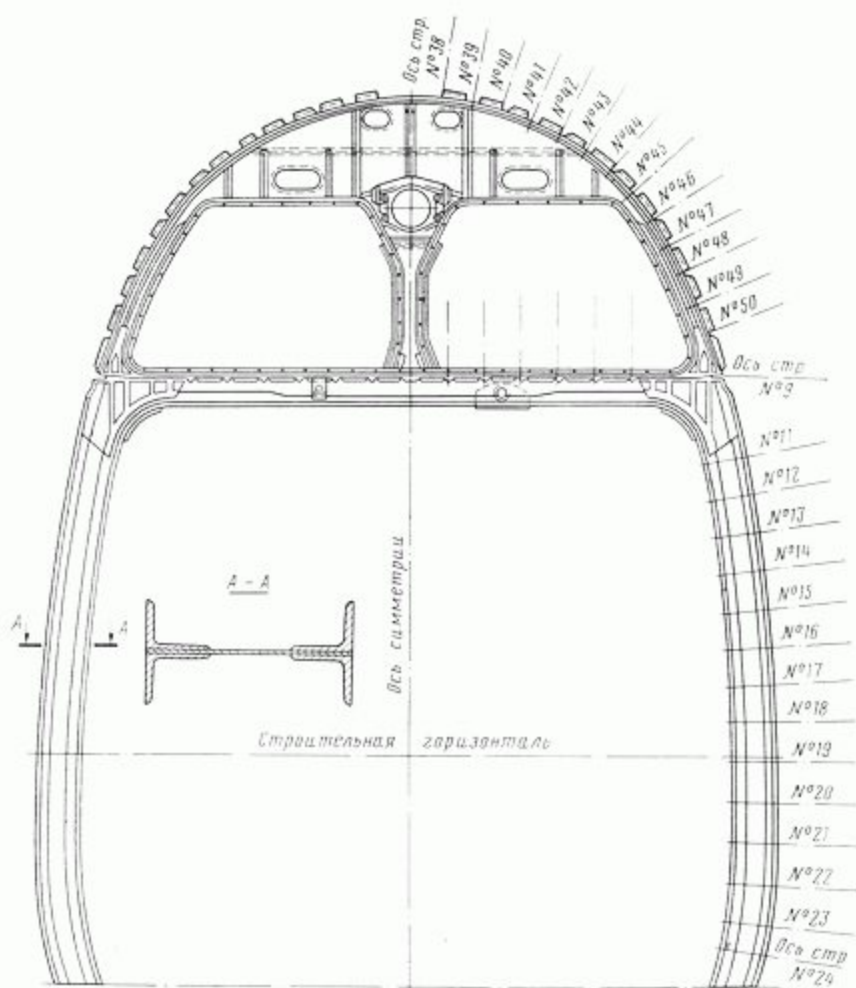


Рис. 15. Шпангоут № 26 (силовой) с надстройкой для контейнеров баков и опоры хвостового вала

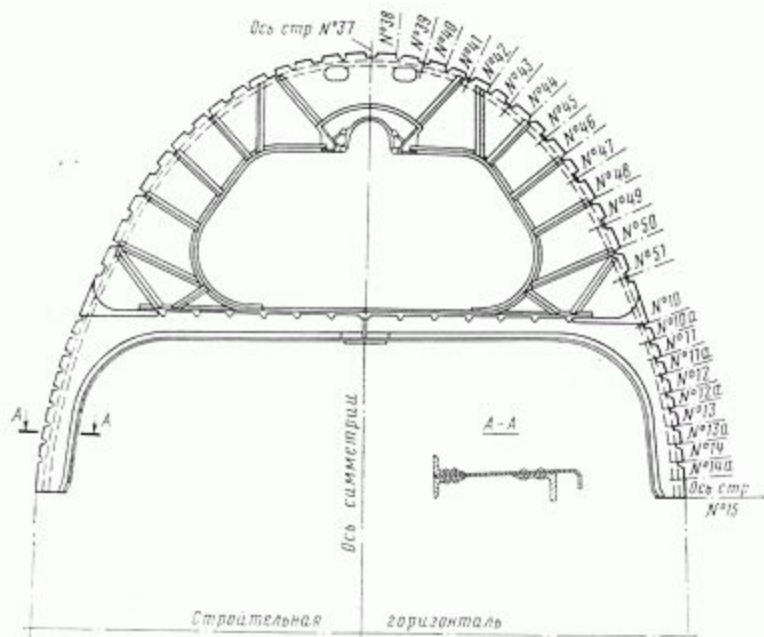


Рис. 16. Шпангоут № 31 (силовой) с опорой хвостового вала

Стрингеры крепятся на шпангоутах с помощью книц и уголков и стыкуются на шпангоутах № 5, 14, 18, 22, 26 с помощью различных фитингов (рис. 17).

Обшивка центральной части фюзеляжа (рис. 18) выполнена из дюралюминиевых листов и включает обшивку боковых панелей, грузового пола и надстройки. Листы обшивки боковых панелей соединяются встык с помощью лент по шпангоутам № 14, 18, 22 и 26, внахлестку—на надстройках шпангоутов № 22, 26, 31 и 36. Листы обшивки соединяются встык и внахлестку в поперечном и продольном направлении двух- и трехрядными заклепочными швами при помощи заклепок диаметром 4 и 5 мм с плоско-выпуклой головкой.

Листы обшивки грузового пола фюзеляжа имеют специальное рифление.

Внутренняя обшивка грузовой кабины на участке от шпангоутов № 22 до 31 и от уровня пола до уровня стрингера № 22 выполнена дюралюминиевым листом. Кроме того, отдельные участки бортов и потолка закрыты легкоъемными защитными панелями, предохраняющими магистрали пи-

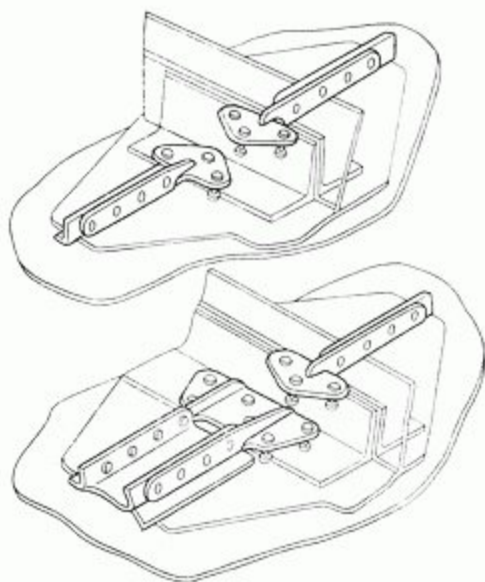


Рис. 17. Типовые фитинги крепления стрингеров к силовым шпангоутам



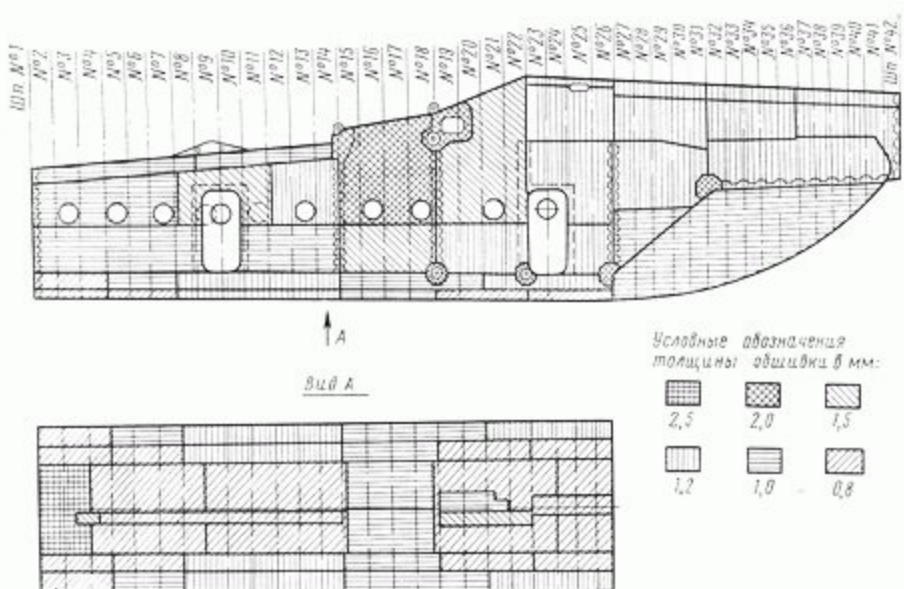


Рис. 18. Наружная обшивка центральной части фюзеляжа

тания двигательной установки, гидросистемы, тяги управления и т. д. от повреждения.

Окна грузовой кабины расположены по обоим бортам между стрингерами № 16 и 19. На правом борту имеется девять окон, на левом борту — семь, два из которых — открывающиеся и предназначены для прохода рукавов от наземных подогревателей с целью подогрева главного редуктора и редукторного отсека. Открывающиеся окна представляют собой магниевые окантовки со стеклами, крепящиеся к рамам окон с помощью кронштейнов и винтов. Неоткрывающиеся окна установлены в круглые рамы, прикрепленные к шпангоутам и стрингерам. Стекла крепятся к рамам винтами и полукруглыми гайками и герметизируются по контуру уплотнительной лентой и замазкой.

Окна, кроме того, имеются в двух дверях по левому борту и в одной двери на правом борту. Стекла окон, расположенных по бортам имеют форму выпуклых сферических блистеров, а на дверях — плоскую форму и выполнены из органического стекла толщиной 3 мм.

Двери грузовой кабины — одна входная, две аварийные — имеют высоту 1635 мм, ширину 805 мм. Входная дверь с механизмом аварийного сброса расположена между шпангоутами № 8 и 10 по левому борту и имеет основной, дополнительный замки, а также оборудована фиксатором, предохраняющим ее от произвольного закрывания при порывах ветра. Конструктивно дверь выполнена штамповкой с приклепанной обшивкой и окантовкой. Дверь имеет быстрооткрывающийся люк, предназначенный для подвода теплого воздуха от наземных подогревателей.

Аварийные двери расположены симметрично по бортам между шпангоутами № 22 и 24 и по конструкции аналогичны входной двери. Они открываются только изнутри грузовой кабины и не имеют фиксатора открытого положения.

Эксплуатационные люки (рис. 19). Они предназначены для обеспечения подходов к агрегатам систем и магистралям вертолета.

Двигательный отсек находится над потолком грузовой кабины между шпангоутами № 2 и 14. В нем располагаются два турбовинтовых двигателя. К шпангоуту № 5 крепятся болтами опоры переднего крепления двигателей — две боковые и одна средняя, с проушинами для регулируемых стоек крепления двигателей. В проушины опор впрессованы подшипники ШС-30.

Между шпангоутами № 7 и 11 установлены задние опоры крепления двигателей — две боковые и одна средняя. Опоры представляют собой пирамиды клепаной конструкции, на которых установлены фитинги крепления двигательных крошчайнов. Под двигателями, в зоне высоких температур, установлены теплоизолирующие панели из титанового сплава ВТ-1. Между потолочной обшивкой и панелями проложены асбестовые прокладки. В двигательном отсеке установлены опоры крепления вентиляторной установки, которые крепятся болтами к шпангоутам № 10 и 14.

Редукторный отсек (рис. 20) находится между шпангоутами № 14 и 18 над потолком грузовой кабины и представляет собой мощную силовую раму, расположенную наклонно вверх от шпангоута № 14 к 18 и имеющую четыре узла для крепления редукторной рамы. У шпангоута № 17 на наклонной раме установлены узлы крепления жесткой тяги фиксации крыла. По внутреннему контуру рама редукторного отсека окантована профилями. По наружному контуру между шпангоутами № 14 и 18 установлены два силовых стрингера, выполненных из профилей. Поперечный и продольные силовые наборы рамы обшиты дюралюминиевым листом. Широкие панели рамы укреплены по шпангоутам № 15, 16, 17 и вдоль поперечной балки шпангоута № 14 силовыми диафрагмами. От узла крепления редукторной рамы на шпангоуте № 14 на обшивке потолка расположены симметрично два мощных прессованных профиля.

За шпангоутом № 18 рама связана с наклонной полуовальной панелью, по контуру которой крепятся обшивка и стрингерный набор. На панели расположены крепления направляющих роликов тросов управления хвостовым винтом и стабилизатором, три опоры крепления гидроблока ГБ-1. Между шпангоутами № 18 и 19 по обоим бортам предусмотрены отверстия под центропланную балку крыла, окантованные профилями, образующими рамы, которые служат для компенсации выреза в силовой обшивке.

Верхние контейнеры (рис. 21) трех мягких баков расположены над грузовой кабиной, в надстройке между шпангоутами № 19 и 26. Передний контейнер расположен между шпангоутами № 19 и 22, два задних — между № 22 и 26. Контейнеры после монтажа баков закрываются силовыми крышками. В верхней части контейнеров имеются вырезы, по контуру которых крепятся плиты мягких баков. Потолочная обшивка грузовой кабины на участке от шпангоута № 19 до 26 является днищем контейнеров. Под каждым контейнером в этой обшивке сделан вырез, по контуру которого крепится плита насосов и сливных штуцеров баков.

Внутренняя поверхность контейнеров по заклепочным швам оклеена перкалевыми лентами. На основании контейнеров наклеены плиты из пенопласта, создающие необходимый наклон днища баков для обеспечения полной выработки топлива. Над потолком контейнеров проходят: хвостовой вал, тросы управления хвостовым винтом и стабилизатором.

Хвостовой отсек расположен между шпангоутами № 26 и 42, к которому пристыковывается хвостовая балка. В верхней части отсека проходят: хвостовой вал, тросы управления хвостовым винтом и стабилизатором. В нижней части хвостового отсека, между шпангоута-



ми 33 и 35, расположен люк для прохода из грузовой кабины в хвостовую балку. От шпангоута № 31 до 42 по оси вертолета на нижних поясах шпангоутов продолжена панель шириной 300 мм для прохода по ней к хвостовой балке. Она выполнена из рифленого листового дюралюминия с дополнительной жесткостью в виде профилей.

Редукторная рама (рис. 22) служит для крепления главного редуктора Р-7 на вертолете. Она состоит из четырех основных и четырех прицепных подкосов, соединенных попарно болтами диаметром 36 мм. Рама крепится основными подкосами к узлам на шпангоутах № 14 и 18 и всеми подкосами к восьми узлам на картере редуктора болтами диаметром 45 мм. Подкосы изготовлены из трубы Тр89×79, имеющей утолщенные стенки по концам. К нижним концам труб основных подкосов приварены узлы, имеющие проушины для крепления к узлам фюзеляжа, а также ухо для крепления прицепных подкосов.

К нижним концам труб прицепных подкосов приварены вилки для подсоединения к основным подкосам. К верхним концам всех подкосов приварены узлы-проушины, на которых крепится главный редуктор.

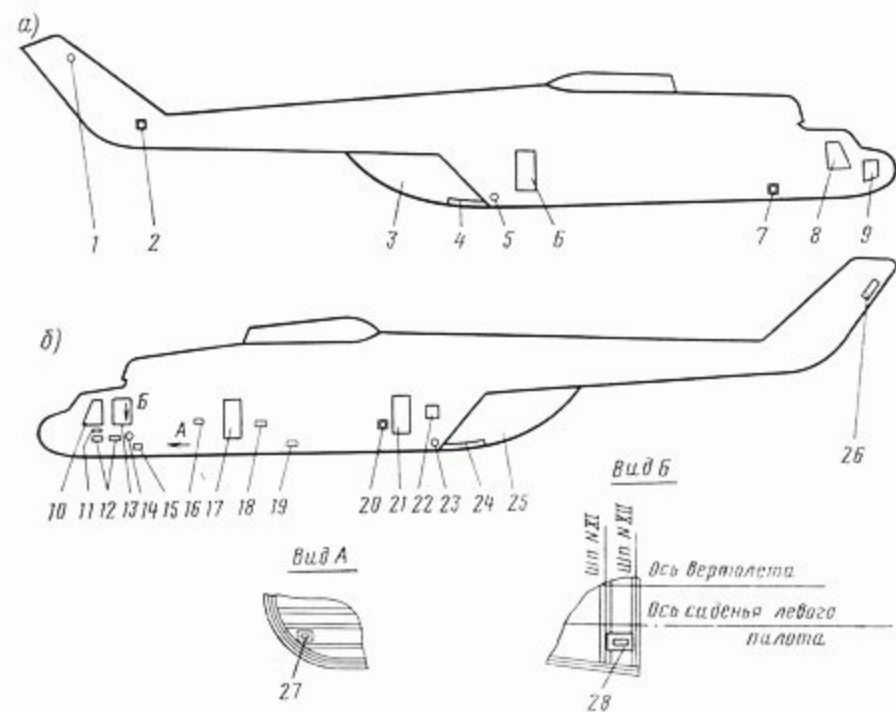


Рис. 19. Схемы размещения дверей.

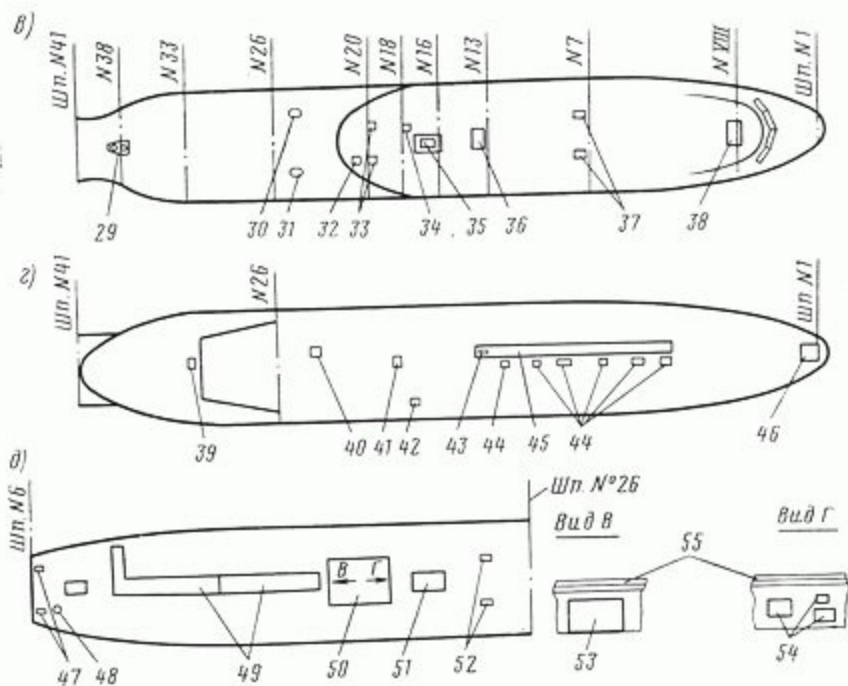
а — вид на правый борт; б — вид на левый борт; в — вид сверху.  
 1 — люк для подхода к хвостовому редуктору; 2 — люк для подхода к промежуточному редуктору; 3 — задняя дверь грузовой кабины; 4 — люк для монтажа агрегатов топливозаправки; 5 — люк для подхода и монтажа узлов управления; 6 — аккумуляторный отсек; 7 — аварийная дверь; 8 — люк для выхода из вертолета; 9 — люк для выхода из вертолета; 10 — люк для выхода из вертолета; 11 — люк для выхода из вертолета; 12 — люк для выхода из вертолета; 13 — люк для выхода из вертолета; 14 — люк для выхода из вертолета; 15 — люк для выхода из вертолета; 16 — люк для выхода из вертолета; 17 — люк для выхода из вертолета; 18 — люк для выхода из вертолета; 19 — люк для выхода из вертолета; 20 — люк для выхода из вертолета; 21 — люк для выхода из вертолета; 22 — люк для выхода из вертолета; 23 — люк для выхода из вертолета; 24 — люк для выхода из вертолета; 25 — люк для выхода из вертолета; 26 — люк для выхода из вертолета; 27 — люк для выхода из вертолета; 28 — люк для выхода из вертолета.



Грузовой пол имеет длину 11 725 мм и максимальную ширину 2520 мм по шпангоуту № 26. Силовой каркас грузового пола (рис. 23) состоит из продольного и поперечного наборов. Поперечным набором служат нижние части шпангоутов с № 1 по 26 включительно. Продольный набор состоит из двух силовых балок, симметрично расположенных относительно продольной оси вертолета, и Z-образных прессованных профилей, приклепанных к верхним поперечным поясам нижних частей шпангоутов. Эти профили расположены по шесть с каждой стороны от оси симметрии вертолета и с помощью фитингов на шпангоутах № 14, 18 и 22.

Мощные поперечные пояса нижних частей шпангоутов № 18 и 22 проходят от левого до правого борта и крепятся к силовым фитингам крепления узлов шасси, а поперечный пояс шпангоута № 14 — в заделке основания боковин. Восемь контейнеров для мягких топливных баков расположены между нижними частями шпангоутов № 2—4, 4—6, 6—8, 8—10, 10—12, 12—14, 18—20 и 20—22. Конструкция нижней части типового шпангоута, ограничивающего контейнер с торца, показана на рис. 24.

Для размещения контейнеров и центрального люка в грузовом полу нижние части промежуточных шпангоутов № 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15,



панелей, люков, крышек:

г — вид снизу; д — вид на грузовой пол и пол летчиков;  
 2 — люк для обслуживания агрегатов;  
 3 — грузовая створка; 4 — клин грузовых створок; 5 — люк для обслуживания агрегатов;  
 6 — аварийная дверь пилота; 7 — дверь штурмана; 8 — аварийная дверь пилота;  
 9 — дверь бортмеханика; 10 — люк вилки аэродромного питания по переменному току ШРА-200/ЛК;  
 11 — люк для заземления вертолета; 12 — передняя дверь грузовой кабины; 13 — ниша для размещения троса  
 заземления вертолета; 14 — задняя дверь грузовой кабины; 15 — люк для панели управ-  
 ления обслуживанием гидросистемы; 16 — грузовые трапы; 17 — грузовая створка; 18 — люк для  
 доступа к гидроамбразурам; 19 — установка внутрифюзеляжной антенны МРП-56П; 20 — люк для под-  
 монтажа топливной системы; 21 — люки для доступа к плитам нижних баков; 22 — съемные  
 панели в носовой части фюзеляжа; 23 — люк для осмотра колонки ручного управления; 24 — люк  
 53 — люк для доступа к пружинному демпферу и трубопроводам топливной и противопожарной  
 гатом топливной системы; 55 — грузовой пол

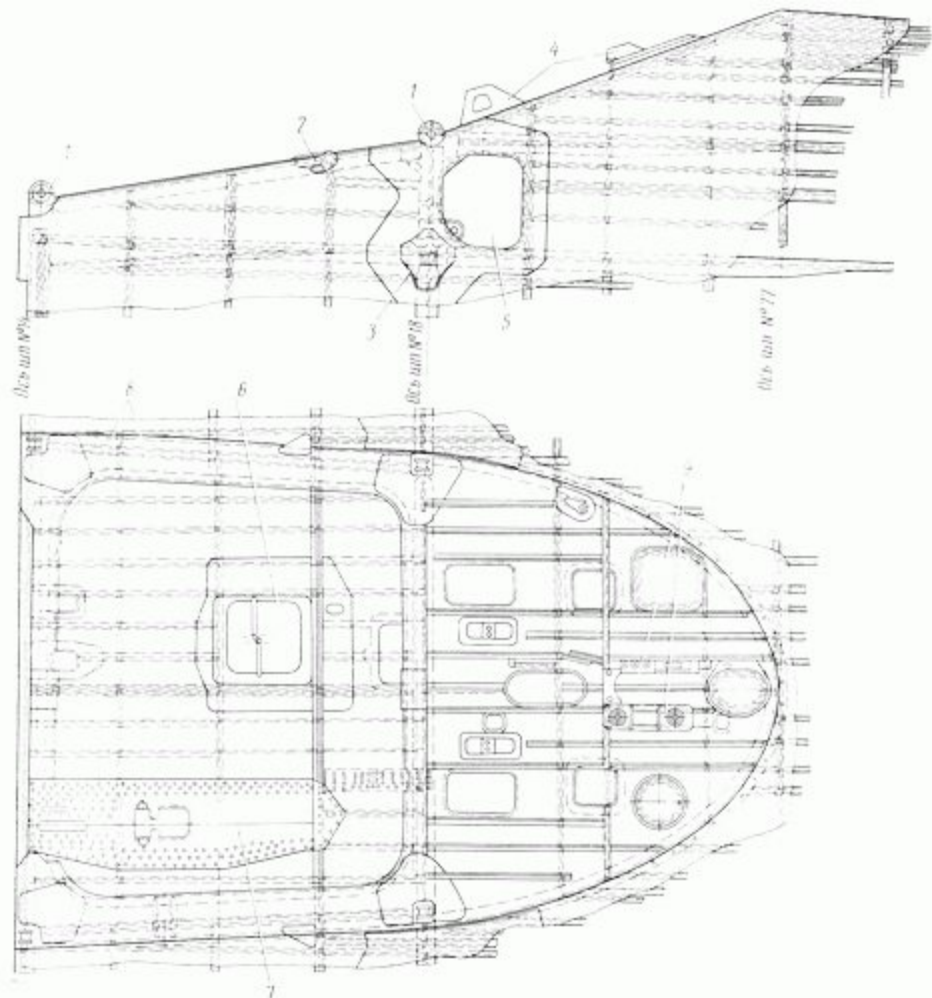


Рис. 20. Редукторный отсек:

1 — узел крепления подкосов редукторной рамы; 2 — узел крепления жесткой тяги фиксации крыла; 3 — верхний узел крепления амортизационной стойки основного шасси; 4 — опора крепления гидроблока ГВ-1; 5 — вырез в фюзеляже для прохода центропланной балки крыла; 6 — люк для осмотра агрегатов систем, расположенных в редукторном отсеке; 7 — усиливающая накладка в месте установки усилителя ножного управления; 8 — силовая рама редукторного отсека; 9 — коробка для крепления направляющих роликов троса управления хвостовым винтом и стабилизатором

17, 19, 21 между продольными балками не имеют средней части. Такой шпангоут показан на рис. 25. Контейнеры в грузовом полу имеют гладкие стенки, основание и потолок контейнеров выполнены в виде панелей с двойной обшивкой, между листами которой имеются продольные диафрагмы для обеспечения жесткости контейнера, воспринимающего избыточное давление топлива в мягких баках до  $0,2 \text{ кгс/см}^2$ .

Сверху контейнер имеет съемную панель, на которой укреплен бак. В полу под контейнерами имеются три съемные панели из рифленого дюралюминия для подхода к магистралям топливопровода. Панели по контуру крепятся к полу винтами и самоконтрящимися гайками.

Перевозимая техника крепится к грузовому полу с помощью стальных узлов с кольцами, которые представляют собой сварные стальные

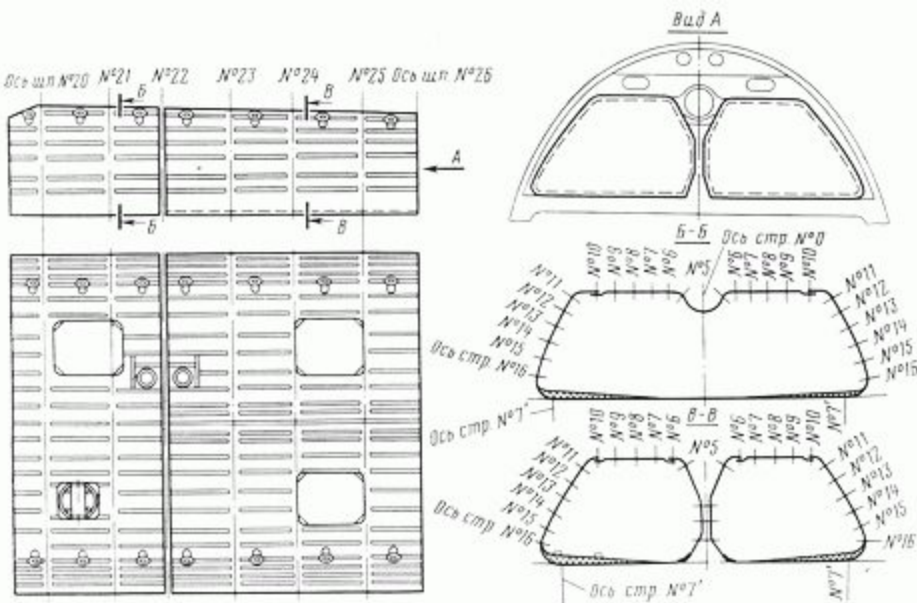


Рис. 21. Верхние контейнеры мягких баков

кронштейны, вклепанные в пол с каждой стороны относительно продольной оси в шахматном порядке (см. рис. 25). В грузовом полу, между шпангоутами № 14 и 18, расположен центральный люк прямоугольной формы в плане, имеющий длину 1630 и ширину 1290 мм. В месте выреза под люк в грузовом полу продольные балки и шпангоуты имеют дополнительные усиления в виде вторых стенок и профи-

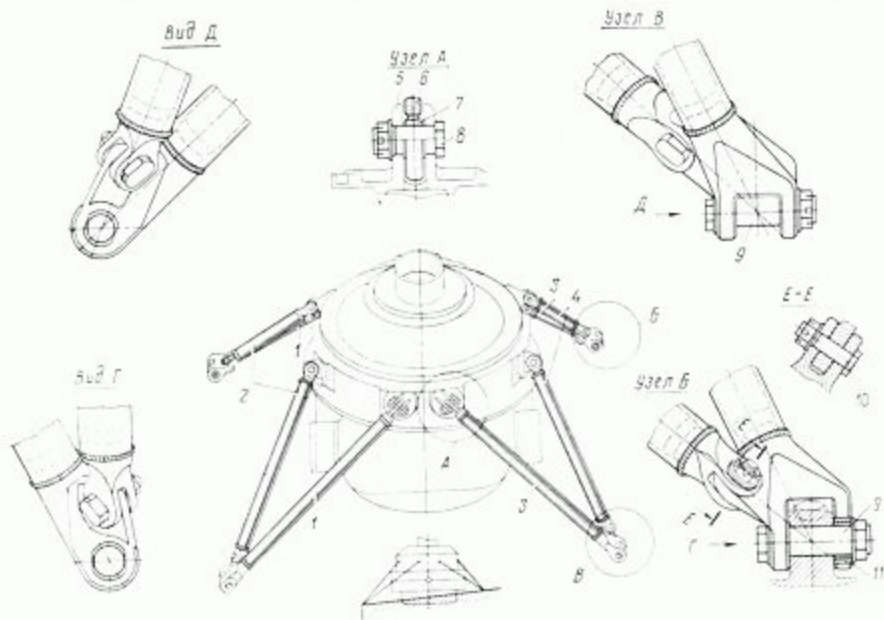


Рис. 22. Редукторная рама:

1, 3 — основные подкосы; 2, 4 — прицепные подкосы; 5 — узел на картере редуктора для крепления редукторной рамы; 6 — верхний узел редукторной рамы; 7 — шаровой подшипник ШМ-45; 8, 9 — болты крепления редукторной рамы; 10 — болт крепления прицепного подкоса; 11 — втулка



A-A

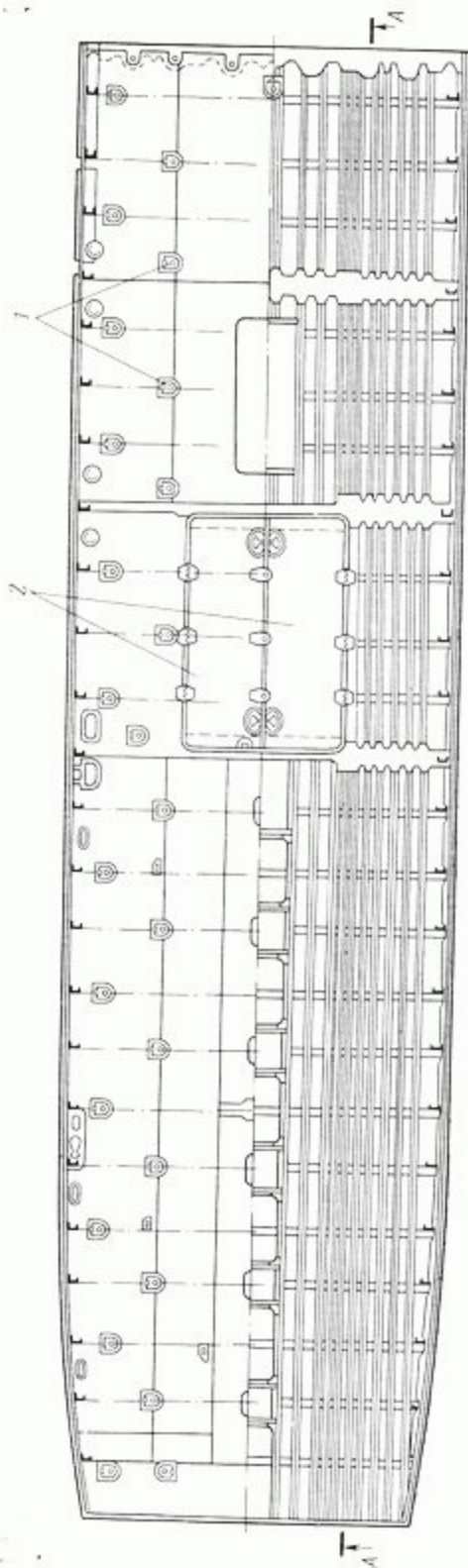
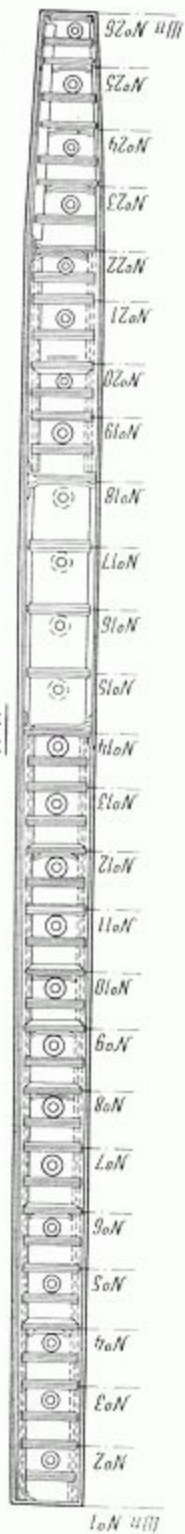


Рис. 23. Силовой каркас грузового пола:

1 — швартовочный узел; 2 — створка центрального люка

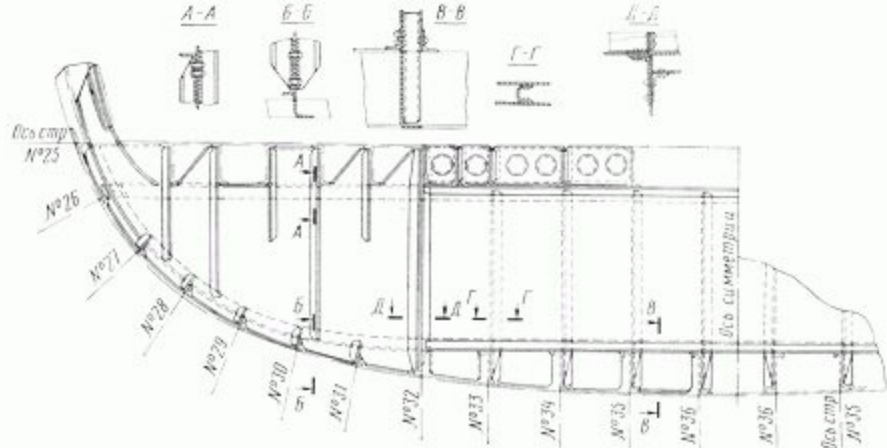


Рис. 24. Типовой шпангоут грузового пола, ограничивающий контейнер топливных баков

лей, скрепленных по углам специальными фитингами для создания мощной рамы.

Крышки центрального люка состоят из двух верхних и двух нижних створок, кинематически связанных попарно между собой. Верхние створки клепаной конструкции и нижние створки из штампованных жесткостей подвешены на петлях и в закрытом положении запираются на специальные замки. Одновременно предусмотрен дополнительный замок-фиксатор для предотвращения открывания створок в полете. Створки кинематически связаны между собой при помощи двух регулируемых по длине тяг. При закрытом люке эти тяги не позволяют нижним створкам открываться. В открытом положении створки фиксируются специальным замком.

Между шпангоутами № 1 и 2 по продольной оси вертолета установлены усиленные профили и фитинги для крепления плиты лебедки ЛПГ-3, которая крепится к плите четырьмя болтами диаметром 14 мм. Сверху лебедка закрыта панелью, представляющей собой порог входной двери в кабины экипажа. На грузовом полу по шпангоуту № 22 устанавливается текстолитовая накладка для предотвращения перетирания пояса тросом полиспаста.

**Грузовые створки и трапы.** Грузовые створки совместно с клином закрывают основной проем грузовой кабины вертолета, через который производится погрузка-выгрузка грузов. Створки выполнены в виде двух каркасных оболочек и в закрытом положении совместно с клином образуют задний обвод фюзеляжа. Каждая створка (рис. 26) состоит из обшивки и каркаса. Поперечный набор каркаса состоит из пятнадцати шпангоутов, изготовленных из листового дюралюминия, поперечный набор — из пятнадцати стрингеров, изготовленных из магниевых профилей.

Дополнительную жесткость створкам придают балки, окаймляющие створки по всему периметру, из прес-

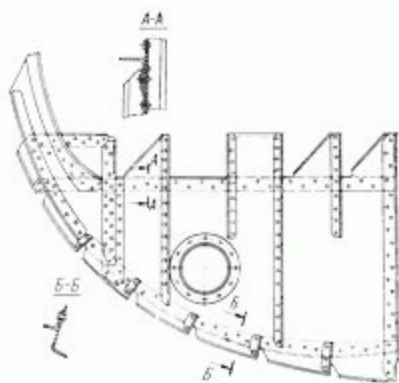


Рис. 25. Типовой шпангоут грузового пола, расположенный в отсеке топливных баков



Рис. 26. Грузовая створка:

1 — шпангоут; 2 — стрингер; 3 — кронштейн для крепления гидравлического цилиндра управления створками; 4 — петля навески створки; 5 — продольная балка; 6 — обшивка; 7 — силовая балка; 8 — жабры

сованных профилей и листов дюралюминия, а также балка, служащая одновременно для закрывания щели между створками и трапами в закрытом положении. Для вытяжной вентиляции на правой грузовой створке установлены жабры. Жабренные щели закрываются специальной движущейся заслонкой.

Между шпангоутами № 12 и 13 у верхней балки установлены магнитные кронштейны для подсоединения тяг гидравлического механизма управления створками. На наклонной балке створки имеются стальные петли навески створок на наклонном шпангоуте фюзеляжа. В закрытом положении грузовые створки дополнительно закрываются гидравлическим замком-крюком.

На левой грузовой створке между шпангоутами № 5 и 9 расположен контейнер под установку турбогенератора АИ-8, который представляет собой замкнутую коробку, состоящую из стенок, приклепанных к шпангоутам и продольным балкам створки и усиленных уголками. С внутренней стороны створки контейнер закрывается крышкой, которая крепится к профилям контейнера винтовыми замками с пружинами. Для обеспечения подхода к турбогенератору и его системам в обшивке створки имеется люк с откидной крышкой, которая навешивается на петлях и в закрытом положении фиксируется рычажными замками. Кроме того, в обшивке створки выполнены два отверстия для заборника воздуха и отвода выхлопных газов.

Клин (рис. 27) совместно с грузовыми створками закрывает основной проем грузовой кабины. Он представляет собой клепаную конструкцию треугольной формы, состоящую из обшивки, штампованной жесткости и профиля, окаймляющего клин с трех сторон. Клин навешивается к фюзеляжу с помощью двух кронштейнов навески. На жесткости клина установлен кронштейн, который служит для подсоединения тяг навески клина к фюзеляжу. Две пары пружинных зажимов (лирок) служат для крепления тяг при снятом положении.

К клину прикладываются две тяги: жесткая и пружинная, регулируемые по длине с помощью регулировочных болтов с одного конца тяги.

Жесткая тяга служит для навески клина при снятых трапах. Пружинная тяга служит для навески клина при установленных трапах. При навеске клина на жесткую тягу второй конец ее подсоединяется к кронштейну, который установлен на стенке шпангоута № 26 грузового пола. При навеске клина на пружинную тягу второй конец ее подсоединяется к кронштейну, установленному на среднем трапе.

Грузовые трапы состоят из двух основных трапов (левого и правого) и среднего трапа, и предназначены для загрузки грузовой кабины техникой, грузами и т. д. Основной трап (рис. 28) представляет собой жесткую клепаную конструкцию, состоящую из продольного и поперечного наборов и других элементов конструкции. В продольный набор входят шесть основных балок, изготовленных из прессованных профилей и литого дюралюминия, а также четыре силовые ленты.



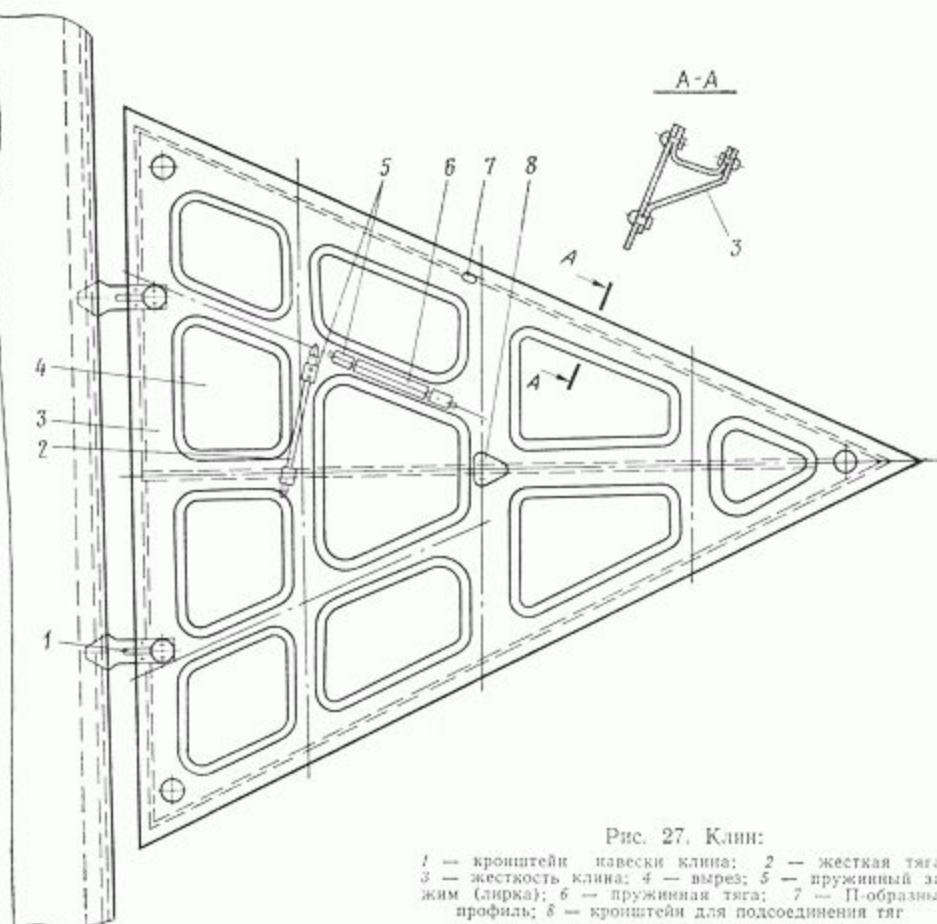


Рис. 27. Клин:

1 — кронштейн навески клина; 2 — жесткая тяга; 3 — жесткость клина; 4 — вырез; 5 — пружинный зажим (лирка); 6 — пружинная тяга; 7 — П-образный профиль; 8 — кронштейн для подсоединения тяг

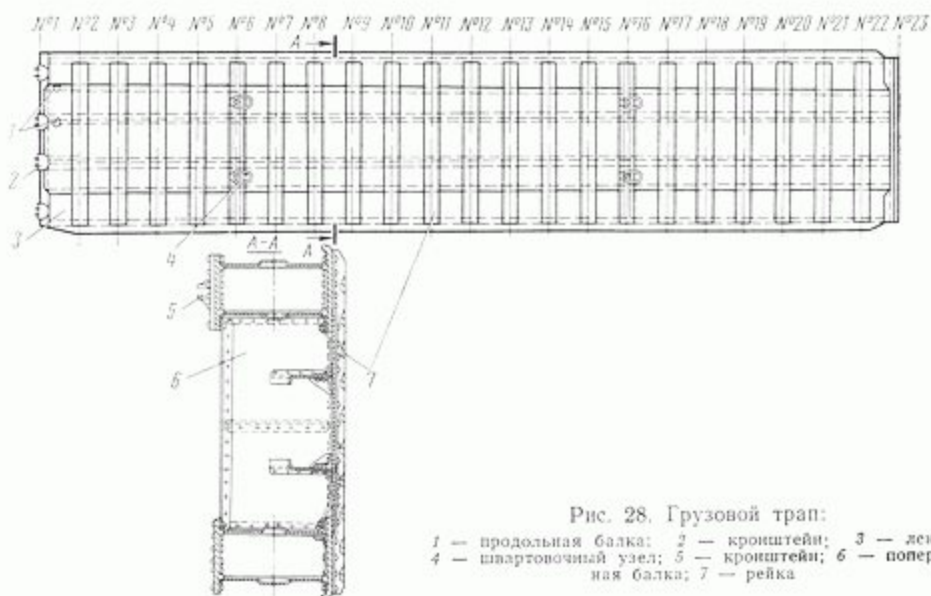


Рис. 28. Грузовой трап:

1 — продольная балка; 2 — кронштейн; 3 — лента; 4 — швартовочный узел; 5 — кронштейн; 6 — поперечная балка; 7 — рейка

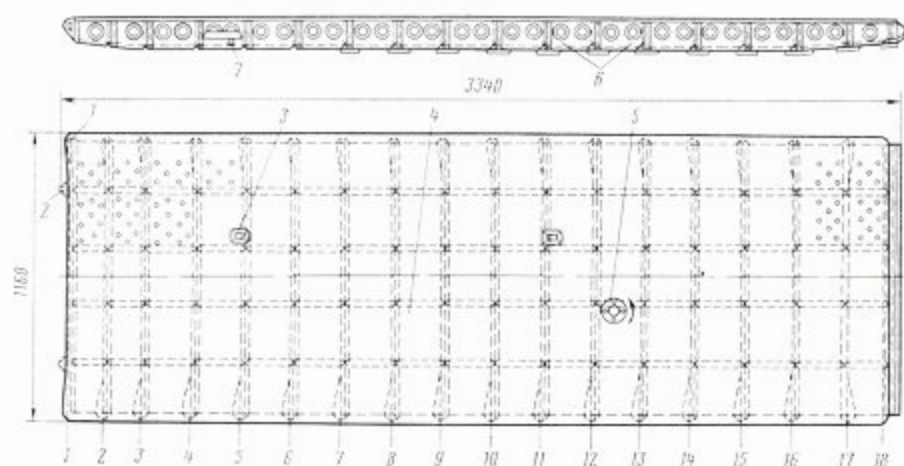


Рис. 29. Средний трап:

1 — поперечная балка; 2 — кронштейн навески трапа; 3 — узел с кольцами крепления утеплительных шторок; 4 — обшивка трапа; 5 — отверстие под ключ открывания грузовых створок; 6 — продольная диафрагма; 7 — кронштейн крепления пружинной тяги клина

Поперечный набор трапов состоит из двадцати трех балок, двадцать одна из которых выполнена в виде дюралюминиевых диафрагм различной толщины, а две (первая и двадцать третья) — в виде профилей из листовой стали. Рабочая поверхность трапов от первой и до двадцать третьей балки зашита дюралюминиевыми листами толщиной 1 и 2,5 мм. На поверхности этих листов установлены ребристые поперечные штампованные рейки для увеличения жесткости поперечного набора.

На первой поперечной балке установлены четыре стальных кронштейна для навески трапов на фюзеляже, а на шестой и шестнадцатой балках — по два швартовочных узла для швартовки домкратов. Кронштейны, расположенные в нижней части основных трапов, служат для подсоединения к ним штоков гидроцилиндров подъема и опускания трапов.

Средний трап (рис. 29) представляет собой жесткую клепаную конструкцию, состоящую из обшивки, а также продольного и поперечного набора. Поперечный набор включает в себя семнадцать балок, выполненных в виде диафрагм из дюралюминия толщиной 2,5 и 3 мм, и концевую балку сварной конструкции, выполненную из листовой стали толщиной 1,5 мм. Между поперечными балками установлено по четыре диафрагмы из листового дюралюминия толщиной 1 мм, которые образуют продольный силовой набор трапа.

Места пересечения продольных и поперечных балок с внутренней стороны трапа усилены накладками из дюралюминия толщиной 1,5 мм, которые выполнены в виде крестовин.

Трап по краям слева и справа окантован профилями, которые соединяются с поперечными балками с помощью кронштейнов. Для уменьшения скольжения на обшивку трапа приклепаны шагом 80 и 100 мм в шахматном порядке специальные стальные заклепки в виде шипов.

На обшивке трапа, кроме того, установлены два узла с кольцами, которые служат для крепления утеплительных шторок. В передней части трапа приклепаны два стальных кронштейна для подвески трапа к узлам фюзеляжа.

В передней части трапа между 4-й и 5-й поперечными балками установлен кронштейн для подсоединения тяги навески клина. В об-

шивке трапа предусмотрено отверстие для прохода ключа при механическом открывании гидрозамка-крюка грузовых створок в случае отказа гидросистемы. Средний трап соединен тягами с основными трапами, которые позволяют ему поворачиваться вверх-вниз на 65 мм. Для устранения колебания среднего трапа в полете между основными трапами и средним установлены амортизаторы. Угол наклона трапов в опущенном состоянии составляет 17—20°.

#### ХВОСТОВАЯ И КОНЦЕВАЯ БАЛКИ

**Хвостовая балка** (рис. 30) клепаной конструкции с гладкой рабочей обшивкой имеет форму усеченного конуса с диаметром торцовых шпангоутов № 1 и 18 1760 и 1200 мм. Длина хвостовой балки 6290 мм. Каркас хвостовой балки состоит из поперечного набора шпангоутов и продольного набора стрингеров. Поперечный набор состоит из 18 шпангоутов, расположенных по всей длине балки с интервалом 370 и 375 мм, из них торцовые шпангоуты № 1 и 18 являются фланцами стыковки с центральной частью фюзеляжа и хвостовой балкой.

Шпангоуты № 5, 10 и 15 (усиленные) состоят из стенки с приклепанными к ней прессованными дюралюминиевыми профилями и фланцами, к которым крепится опора с подшипником хвостового вала трансмиссии. К усиленным верхним частям шпангоутов № 5, 10, 15 и стрингерам приклепаны продольные диафрагмы, увеличивающие жесткость шпангоутов в продольном направлении. Все остальные шпангоуты хвостовой балки выполнены из листового дюралюминия и каждый из них состоит из двух полуколец Z-образного сечения, соединенных при помощи накладок на заклепках.

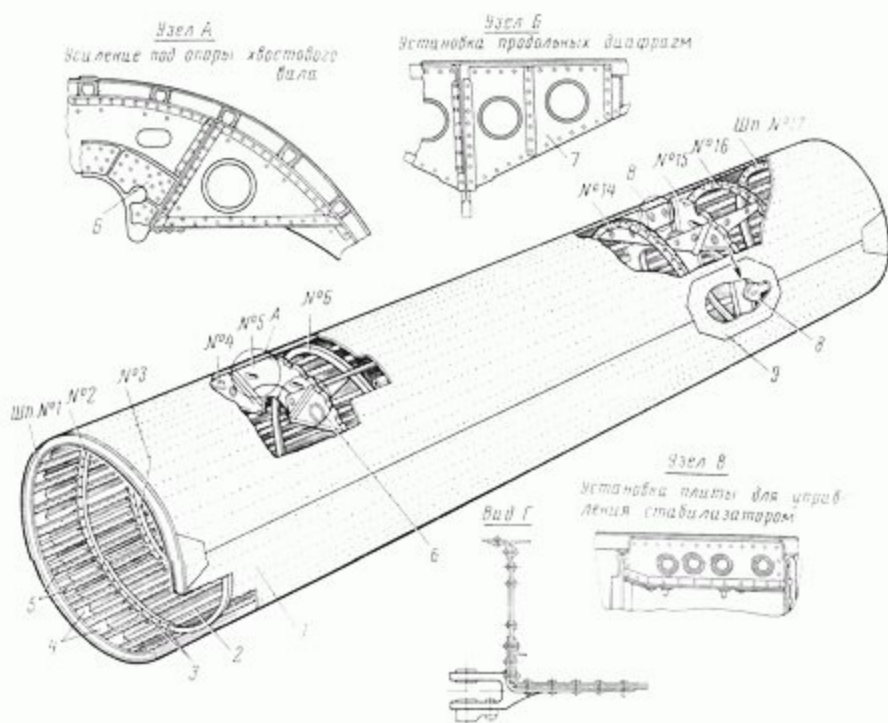


Рис. 30. Хвостовая балка:

1 — обшивка; 2 — панель-настил; 3 — книга; 4 — дента с фестонами; 5 — стрингер; 6 — фитинг; 7 — продольная диафрагма; 8 — узел крепления стабилизатора; 9 — накладка



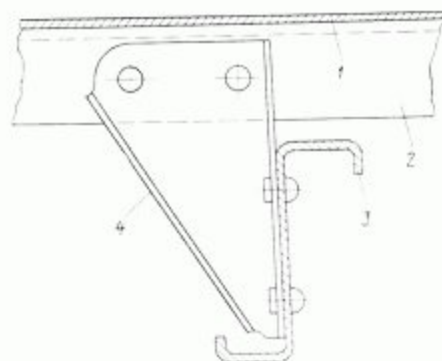


Рис. 31. Крепление стрингеров к шпангоутам:  
1 — обшивка; 2 — стрингер; 3 — шпангоут; 4 — книц

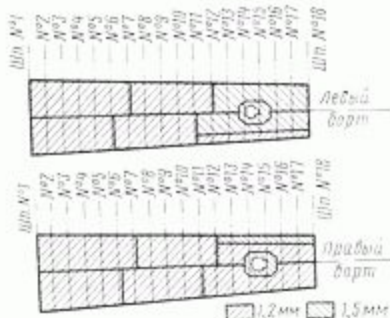


Рис. 32. Схема обшивки хвостовой балки

Продольный набор состоит из 28 П-образных бульбовых прессованных профилей — основных стрингеров и 19 угловых прессованных бульбовых профилей — дополнительных стрингеров, неравномерно расположенных по окружности. Продольный стрингерный набор крепится к наружным сторонам колец шпангоутов с помощью книц (рис. 31).

К каркасу хвостовой балки приклепывается обшивка из листового дюралюминия толщиной 1,2 и 1,5 мм (рис. 32). Между шпангоутами № 14 и 15 в обшивке и стрингерах имеются вырезы под лонжерон стабилизатора. В этом месте обшивка усилена дополнительной накладкой (см. рис. 30).

В верхней части балки между шпангоутами № 14 и 15 установлена плита из магниевого сплава для механизма управления стабилизатором. На шпангоуте № 15 устанавливаются узлы крепления лонжерона стабилизатора. Для уменьшения концентрации напряжений в обшивке в зоне стыковки по всему контуру шпангоутов № 1 и 18 подложена лента с фестонами 4 из листового дюралюминия. Для удобства перемещения внутри хвостовой балки на нижнюю часть шпангоутов уложена панель — настил шириной 350 мм из листового дюралюминия, подкрепленная продольными профилями.

**Концевая балка** предназначена для совмещения оси вращения рулевого винта с плоскостью вращения несущего винта с целью обеспечения равновесия моментов сил относительно продольной оси вертолета. Конструктивно концевая балка (рис. 33) состоит из трех частей: килевой балки, фиксированного руля и нижнего обтекателя. Килевая балка является продолжением хвостовой балки. У шпангоута № 7 килевая балка имеет излом под углом  $45^{\circ}40'$  к оси хвостовой балки. Каркас килевой балки (рис. 34) состоит из поперечного набора шпангоутов и продольного набора стрингеров и лонжеронов. Поперечный набор балки включает в себя семь шпангоутов и четырнадцать нервюр. Торцовый стыковочный шпангоут № 1 изготовлен из прессованного дюралюминиевого профиля. Остальные шпангоуты выполнены из дюралюминиевых листов с приклепанными к ним прессованными дюралюминиевыми профилями.

Нервюры по конструкции аналогичны шпангоутам, кроме концевой нервюры № 14, которая выполнена из сплава МЛ5 в виде фланца крепления хвостового редуктора. Нервюра № 8 имеет сплошную стенку, к которой крепится опора концевой вала трансмиссии.

Продольный набор от шпангоута № 1 до изгиба килевой балки состоит из 28 П-образных и угловых бульбовых прессованных профилей-стрингеров и верхнего нулевого стрингера, который изготовлен

из дюралюминиевого листа и диафрагм. Продольный набор наклонной части балки имеет 23 стрингера, изготовленных из уголковых прессованных профилей. В месте изгиба установлена стальная лента.

Лонжерон килевой балки состоит из стенки, изготовленной из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм, по наружному контуру которой приклепаны профили уголкового сечения. Вдоль продольной оси стенка дополнительно подкреплена приклепанными профилями. Каркас килевой балки обшит листами из дюралюминия (рис. 35). В зоне шпангоутов № 5 и № 7 балка имеет внутреннюю обшивку. На шпангоуте № 7 и по внутренней обшивке установлены четыре узла 8 (см. рис. 33) крепления промежуточного редуктора. На лонжероне по оси нервюры № 4 установлен узел 5 крепления амортизатора хвостовой опоры. Снаружи балки у шпангоута № 7 вдоль стрингеров № 12 установлены узлы 6 крепления подкосов хвостовой опоры.

К наружному контуру профиля лонжерона килевой балки крепится фиксированный руль, состоящий из 13 нервюр, отштампованных из листового дюралюминия и имеющих несимметричный профиль с отклонением вправо для разгрузки хвостового винта на максимальной

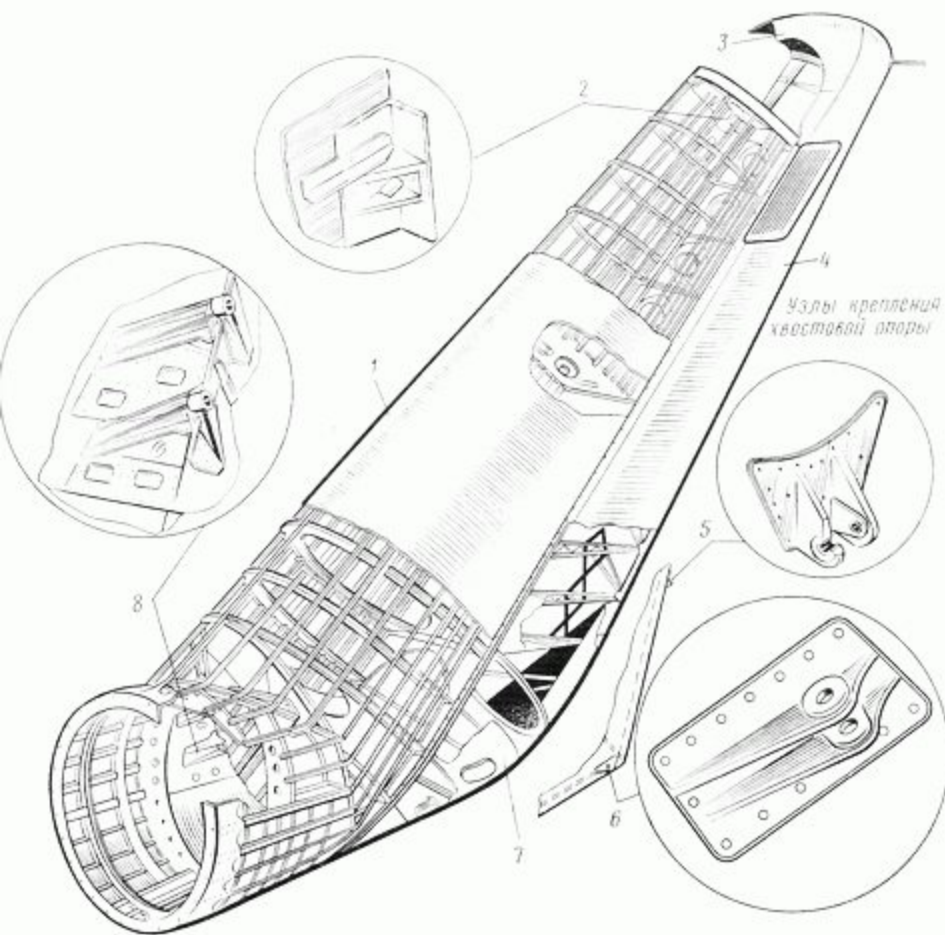


Рис. 33. Концевая балка:

1 — килевая балка; 2 — крепление концевой нервюры; 3 — верхний обтекатель; 4 — фиксированный руль; 5 — узел крепления амортизатора хвостовой опоры; 6 — узел крепления подкоса хвостовой опоры; 7 — нижний обтекатель; 8 — узел крепления промежуточного редуктора



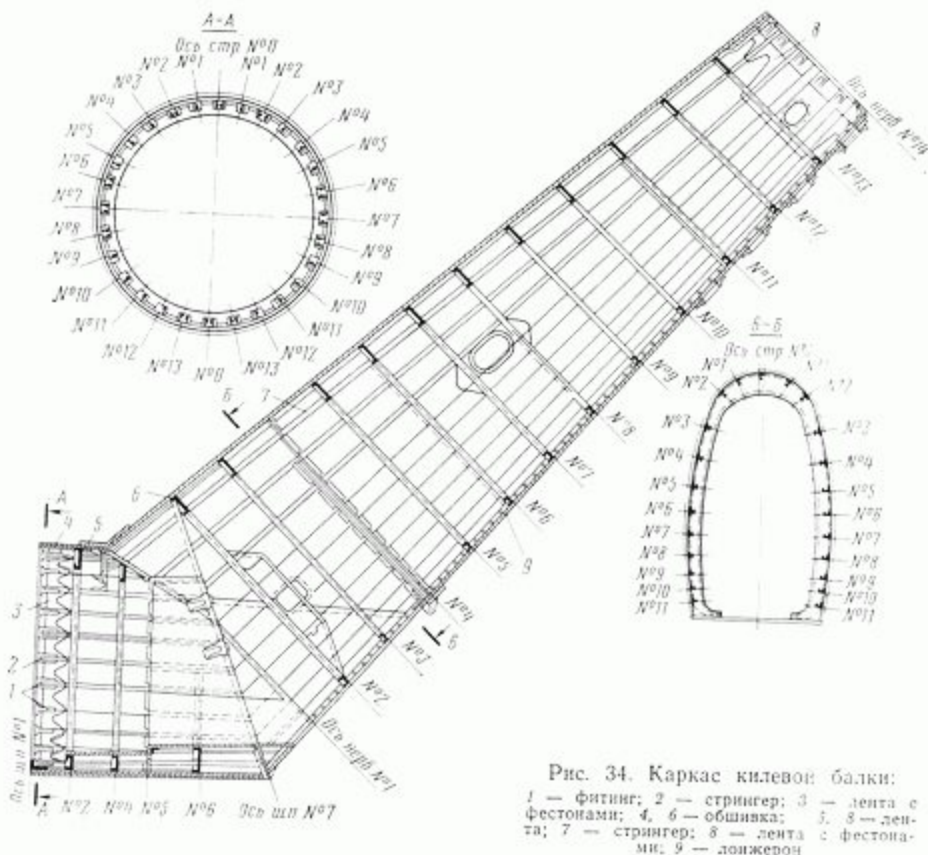


Рис. 34. Каркас килевой балки:

1 — фитинг; 2 — стрингер; 3 — лента с фестонами; 4, 6 — обшивка; 5, 8 — лента; 7 — стрингер; 9 — лонжерон

скорости полета. Продольный набор фиксированного руля состоит из прессованных дюралюминиевых и магниевого сплава профилей углового сечения, передней накладки и заднего обтекателя с фестонами, перекрещивающихся дюралюминиевых лент, увеличивающих жесткость каркаса. Каркас руля обшит материалом (рис. 35).

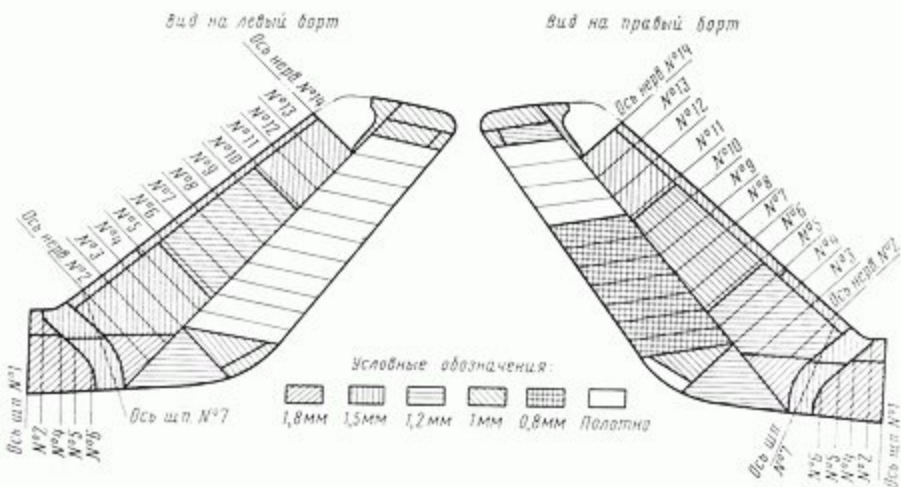


Рис. 35. Схема обшивки концевой балки



К верхней части фиксированного руля крепится верхний обтекатель, закрывающий хвостовой редуктор. К нижней части фиксированного руля и по контуру наружного уголка лонжерона килевой балки крепится нижний съемный обтекатель. При техническом обслуживании промежуточного редуктора обтекатель снимается.

## КРЫЛО И СТАБИЛИЗАТОР

Крыло вертолета (рис. 36) предназначено для разгрузки несущего винта при больших скоростях полета, что приводит к уменьшению уровня динамических и статических напряжений в лопастях. Левая консоль зафиксирована под углом  $+14^{\circ}15'$  к строительной горизонтальной фюзеляжа, а правая консоль имеет угол установки  $15^{\circ}45'$ . Для предупреждения флаттера на концах консолей крыла (по нервюре № 32) установлены противовесы (противофлаттерные грузы) по 20 кгс. Крыло рассчитано на максимальную нагрузку, равную 25% от полетного веса вертолета. Теоретический профиль крыла образован из дужки П35 (ЦАГИ). Относительная толщина у корня крыла 15%, а на конце 12%. Ось кессона крыла расположена на 34% хорды.

Крыло вертолета конструктивно состоит из трех частей: правой и левой консолей 6 и центропланной балки 1. Консоль представляет собой клепаную конструкцию и состоит из кессона, носовой части, хвостовой и законцовки-обтекателя.

Кессон — коробчатого типа клепаной конструкции состоит из продольного набора — четырех уголков, изготовленных из дюралюминиевого профиля, и стрингеров, подкрепленных диафрагмами, расположенными по осям четных нервюр. Передняя стенка кессона выполнена из дюралюминиевых листов толщиной 4; 2; 1,5 и 1 мм, которая понижается от разьема к законцовке. Задняя стенка кессона аналогична

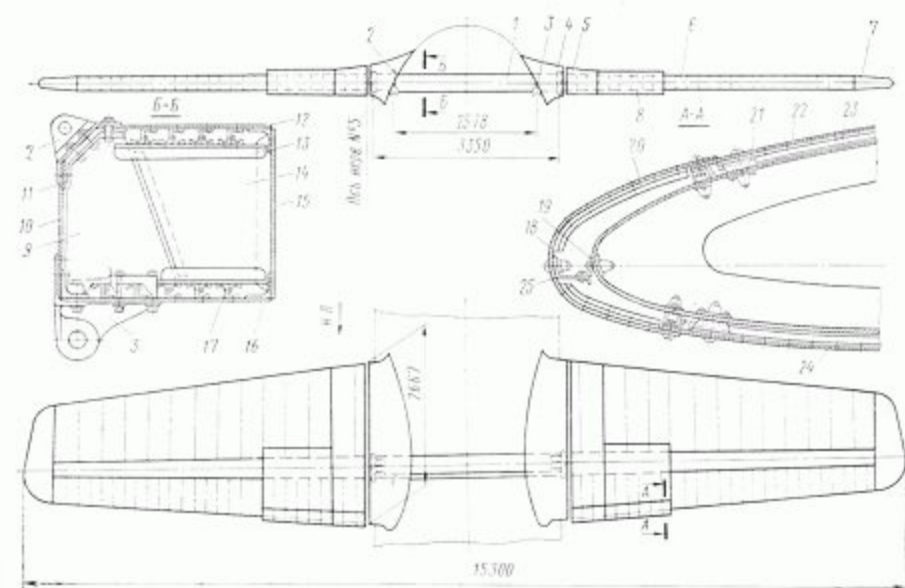


Рис. 36. Крыло вертолета:

1 — центропланная балка; 2 — узел крепления тяги крыла; 3 — узел подвески крыла; 4 — зализ на фюзеляже; 5 — зализ на крыле; 6 — консоль крыла; 7 — концевой обтекатель; 8 — экран; 9 — фитинг; 10 — передняя стенка; 11 — продольный профиль; 12 — верхняя обшивка; 13 — профиль; 14 — диафрагма; 15 — задняя стенка; 16 — продольный угольник; 17 — стрингер; 18 — лобовая обшивка экрана; 19 — уголок из стеклотекстолита; 20 — профиль; 21 — опора из стеклотекстолита; 22 — верхняя обшивка экрана; 23 — жесткость; 24 — нижняя обшивка экрана; 25 — жесткость

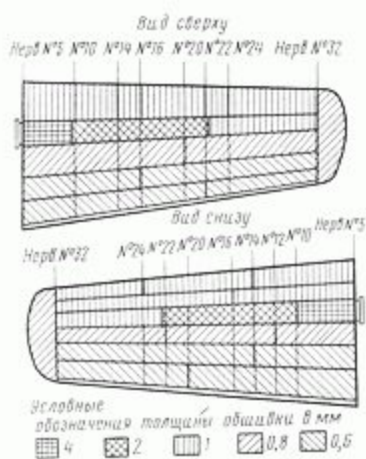


Рис. 37. Схема обшивки консолей крыла

передней. Верхняя и нижняя обшивки кессона выполнены из дюралюминиевых листов толщиной 4,2 и 1 мм (рис. 37).

Консоль крепится к центропланной балке с помощью фитингов, закрепленных на нервюре № 5 кессона. На передней и задней стенках кессона прикреплены уголки для крепления нервюр носовой и хвостовой частей крыла, сверху и снизу на передней и задней частях кессона — ленты для крепления носовой и хвостовой обшивок крыла. Носовая часть крыла состоит из набора носков нервюр из листового дюралюминия, подкрепленных профилями и стрингеров, хвостовая — из хвостовиков нервюр из листового дюралюминия, подкрепленных профилями, и стрингеров. Носовые и хвостовые части крыла имеют обшивку из листового дюралюминия.

Участок крыла между нервюрами № 8 и 14, защищен специальным экраном от выхлопных газов двигателей, верхняя и лобовая части которого изготовлены из нержавеющей стали толщиной 0,8 мм, нижняя — из дюралюминиевого листа, подкрепленного профилями. Между экраном и обшивкой крыла имеется зазор для прохода встречного холодного воздуха. К нервюре № 32 крепится законцовка крыла. Центропланная балка представляет собой четырехугольник конструкции, верхняя и нижняя стенки которой изготовлены из листового дюралюминия толщиной 5 мм и подкреплены стрингерами. Передняя и задняя часть стенки выполнены из листового дюралюминия толщиной 4 мм. Стенки соединены между собой продольными профилями и подкреплены восемью глухими поперечными диафрагмами из дюралюминия. На концах балки установлены штампованные фитинги из стали для подсоединения консолей. На балке внизу, у передней стенки, имеются два кронштейна из стали для подвески крыла и стальной кронштейн для подсоединения тяги, фиксирующей крыло под заданным углом.

Место сопряжения крыла с фюзеляжем имеет зализы на фюзеляже и крыле из листового дюралюминия, подкрепленного набором продольных и поперечных профилей и диафрагм. При эксплуатации крыло может быть снято, в этом случае проем в фюзеляже под центропланную балку крыла закрывается специальной крышкой, а вырезы в обшивке капота — специальными обтекателями.

Для демонтажа крыла необходимо: отсоединить лучевую антенну связной радиостанции от кронштейнов на фюзеляже и на законцовках левой и правой консолей крыла; снять зализ крыла; отсоединить от консоли крыла электропроводку строевых и бортовых огней; установить в узлы для подъема консоли крыла рым-болты и с помощью крючков стропы 50-9901-770 для подъема крыла и подъемного крана, натянуть строп; расконтрить болты крепления кессона консоли крыла к центропланной балке, выбить болты и снять консоли крыла; установить под центропланную балку деревянные опоры; отсоединить от центропланной балки тягу, фиксирующую положение крыла на заданных углах атаки; отвернуть гайки болтов крепления центропланной балки к узлам на фюзеляже, вынуть болты и снять центропланную балку.



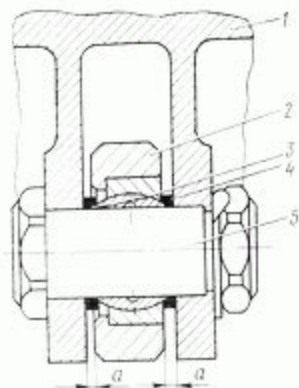


Рис. 38. Крепление центропланной балки к фюзеляжу:

1 — узел на центропланной балке; 2 — узел на фюзеляже; 3, 4 — распорные кольца; 5 — болт

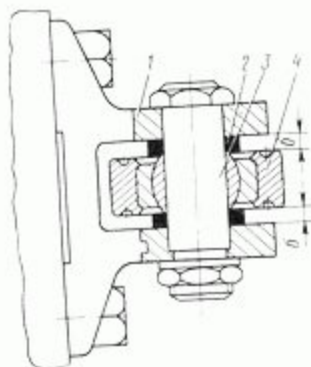


Рис. 39. Крепление тяги, фиксирующей положение крыла, к узлу на центропланной балке:

1 — узел на центропланной балке; 2 — распорное кольцо; 3 — болт; 4 — ушко тяги

Монтаж крыла производится в последовательности, обратной демонтажу: при этом необходимо контролировать зазор  $a$  (рис. 38) между узлами на фюзеляже и центропланной балке, который должен быть 1,5—4 мм, а также зазор  $b$  (рис. 39) между узлом на центропланной балке и ушковым болтом тяги, фиксирующей положение крыла на заданных углах атаки, который должен быть равен 2—4 мм. Гайки болтов, соединяющие центропланную балку с кессоном консоли крыла, затягиваются тарированным ключом  $M_{кр} = 500^{+40}_{-50}$  кгс·см на вертолетах, прошедших капитальный ремонт, на вертолетах, не прошедших капитальный ремонт —  $M_{кр} = 600^{+40}_{-50}$  кгс·см.

Заданные углы отклонения консолей крыла контролируются с помощью угломера КО-1 и приспособления 50-9715-200 (рис. 40). Зазор между центропланной балкой и конструкцией фюзеляжа необходимо выдержать не менее 5 мм, а зазор между зализом крыла и зализом на фюзеляже должен быть 13—15 мм.

**Стабилизатор** служит для обеспечения устойчивости и управляемости вертолета. Стабилизатор в полете управляется при помощи ручки шаг-газ (угол атаки стабилизатора изменяется одновременно с изменением общего шага несущего винта). Стабилизатор имеет симметричный профиль NACA-0012. Конструктивно он выполнен из правой и левой половины, симметрично расположенных относительно хвостовой балки и соединенных между собой лонжероном (рис. 41 и 42). Каждая половина стабилизатора клепаной конструкции состоит из лонжерона, набора нервюр, лобовой дюралюминиевой обшивки, носовых стрингеров, хвостового стрингера, концевой обтекателя и полотняной обшивки.

Нервюры отштампованы из дюралюминиевых листов. Хвостовые части нервюр имеют на стенках пистоны с отверстиями для прошивки ленты из полотна АМ-100, к кото-

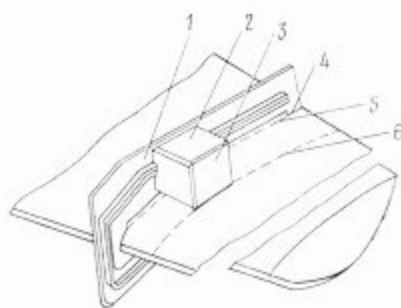


Рис. 40. Установка приспособления для определения угла установки крыла:

1 — ложемент приспособления; 2 — плита для угломера; 3 — дополнительный ложемент; 4 — опорные поверхности ложемента; 5 — ось нервюры № 16 крыла; 6 — ось нервюры № 17 крыла



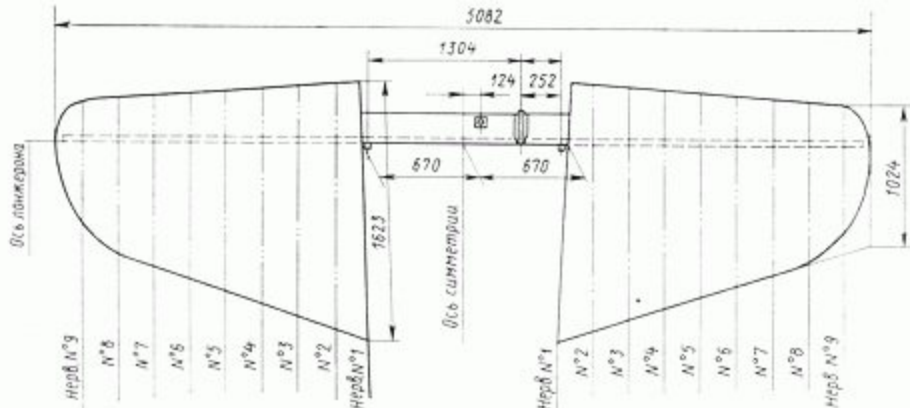


Рис. 41. Стабилизатор вертолета

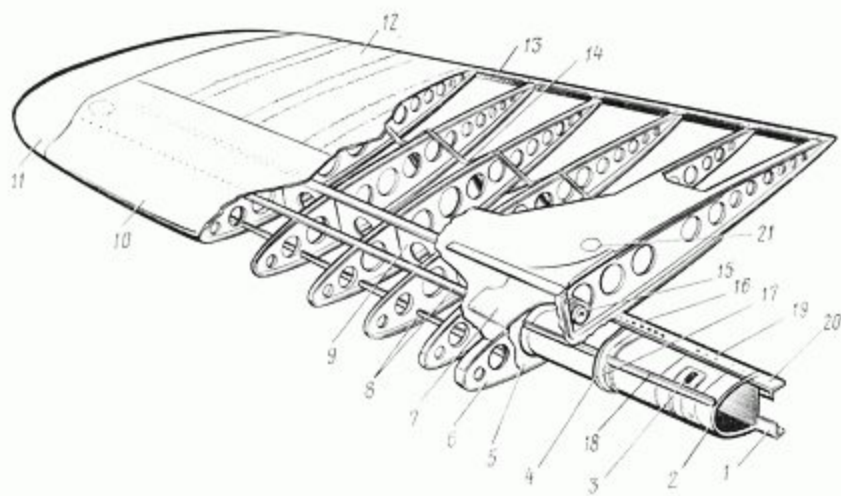


Рис. 42. Консоль стабилизатора:

1 — нижний пояс лонжерона; 2 — обшивка лонжерона; 3 — узел крепления тяги управления стабилизатором; 4 — стыковочный профиль; 5 — стальной профиль; 6 — нервюра; 7 — накладка; 8 — носовой стрингер; 9 — стенка лонжерона; 10 — дюралюминиевая обшивка; 11 — концевой обтекатель; 12 — полотняная обшивка; 13 — хвостовой стрингер; 14 — лента; 15 — узел подвески стабилизатора; 16 — стальная накладная; 17 — болт; 18 — профиль; 19 — стальная лента; 20 — верхний пояс лонжерона; 21 — технологический дючок

рой нитками пришивается обшивка из полотна АМ-100. Для увеличения жесткости хвостовой части стабилизатора к нервюрам прикреплены дюралюминиевые ленты. Обшивка носовой части стабилизатора выполнена из листового дюралюминия толщиной 0,8 мм.

Лонжерон — балочного типа, клепаной конструкции, состоит из нижнего и верхнего поясов 1 и 20 (см. рис. 42), выполненных из дюралюминиевых уголков и стенок 9 из листового дюралюминия. Средняя часть лонжерона имеет диафрагмы и обшита листовым дюралюминием 2 толщиной 1,2 мм. Пояса лонжеронов усилены стальными лентами 19, над которыми установлены накладки 16, из стали толщиной 2,5 мм, усиливающие лонжерон в месте его разреза. В передней части обшивки прикреплены усиливающие профили 18, которые в месте разреза стабилизатора стягиваются дополнительно болтами 17.

Стенки торцовых нервюр усилены стальными профилями 5, а к носовым стрингерам и поясам лонжерона над и под дюралюминиевой обшивкой прикреплены дюралюминиевые накладки 7 толщиной 1,5 мм.

Для навески стабилизатора на узлы хвостовой балки на лонжероне у торцовых нервюр установлены узлы подвески стабилизатора 15. Навеска стабилизатора осуществляется спецболтами. Узел крепления тяги управления стабилизатором 3 размещен на средней части лонжерона и смещен вправо по полету от оси симметрии на 124 мм. Половины стабилизатора стыкуются при помощи фланцевого соединения. Контроль углов отклонения стабилизатора производится по вкладышу-указателю, размещенному в хвостовой части левой консоли по торцовой нервюре. На обшивке хвостовой балки по реперным точкам нанесены черной эмалью линии верхнего, нижнего и нейтрального положений стабилизатора.

В случае необходимости при замене стабилизатора демонтаж необходимо производить в следующей последовательности: отсоединить от стабилизатора металлизацию и тягу управления стабилизатором; снять хомуты крепления чехлов герметизации к лонжерону стабилизатора и расшнуровать чехлы; снять ленты из материала АМ-100, закрывающие технологические отверстия в лонжероне стабилизатора, для подхода к болтам крепления стыковочной пластины с левой половиной стабилизатора; снять ленты из материала АМ-100, закрывающие технологические отверстия в нервюрах № 1 для подхода к гайкам, крепящим болты навески стабилизатора; открыть лючки на верхней обшивке; отвернуть гайки; выпрессовать болты навески стабилизатора приспособлением 6350/0639; отвести стабилизатор от узлов на хвостовой балке и опустить его на резиновые коврики; отвернуть гайки болтов крепления стыковой пластины с левой половиной стабилизатора и вынуть болты; отвернуть гайки болтов стыковки половин стабилизатора, вынуть болты и снять половины стабилизатора.

Монтаж стабилизатора производится в последовательности, обратной демонтажу, при этом необходимо контролировать суммарный люфт в управлении, который определяется величиной отклонения задней кромки стабилизатора. Он не должен превышать 3 мм.

### Глава III. ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

#### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К взлетно-посадочным устройствам вертолета относятся неубирающиеся в полете шасси, состоящие из двух главных и одной передней ноги, и хвостовая опора (табл. 2). Шасси служит для стоянки и передвижения вертолета по земле при разбеге перед взлетом, пробеге после посадки, рулении и буксировке. Хвостовая опора установлена для предохранения хвостового винта от удара о землю при посадке вертолета по-самолетному и на режиме самовращения несущего винта. На каждой главной ноге шасси установлено по одному тормозному колесу.

На передней ноге шасси имеется два самоориентирующихся колеса. Управление тормозами главных ног шасси осуществляется гашеткой на ручке управления вертолета у пилота.

#### ПЕРЕДНЯЯ НОГА ШАССИ

Передняя нога шасси представляет собой одностоечный амортизатор с установленными на нем в нижней части двумя колесами. Передняя амортизационная стойка шасси (рис. 43) крепится на двух узлах, установленных на шпангоуте № 1 центральной части фюзеляжа. Она состоит из цилиндра, амортизатора, штока, узлов крепления и оси



с двумя колесами, которая свободно ориентируется совместно со штоком. Цилиндр амортизатора крепится к узлам на фюзеляже двумя болтами из стали 30ХГСА.

Амортизационная стойка передней ноги шасси (рис. 44) состоит из цилиндра с приваренным в верхней части стальным колпаком, который служит для крепления цилиндра к фюзеляжу, и плунжера. Гайка крепит плунжер в осевом направлении. Нижняя часть плунжера с надетым на него поршневым кольцом центрируется и перемещается при работе амортизатора по внутренней поверхности штока. К средней части цилиндра приварена специальная вилка, являющаяся вторым узлом крепления цилиндра к фюзеляжу. Снизу в цилиндр вставлен стальной шток с переходником, к которому крепится ось колес. Переходник фиксируется двумя коническими втулками, стянутыми болтами. В переходнике запрессованы два роликоподшипника и имеется опора под домкрат. Ось колес в переходнике свободно вращается на роликоподшипниках.

Профилированная игла ввернута в поршень, который центрирует ее внутри штока. Направляющими для штока являются бронзовые нижняя бокса и верхняя бокса, закрепленные на резьбе штока. Нижняя бокса при помощи гайки 14 стягивает уплотнительный пакет, состоящий из трех кожаных, двух резиновых манжетов и двух дюралюминиевых распорных колец. Во внутреннюю проточку гайки 14 вставлен войлочный сальник, затянутый гайкой 13, предназначенный для очистки поверхности штока от пыли и грязи при работе амортизатора.

Уплотнительный пакет упирается в гайку 17, которая служит для затяжки нижнего фиксатора кулачкового механизма.

Кулачковый механизм с фиксаторами 19 и 20 предназначен для ориентации колес в направлении полета. Нижний фиксатор 19 закреплен в цилиндре восемью штифтами 18, а верхний фиксатор закреплен на штоке с помощью шлицев. В свободном состоянии (без нагрузки) шток фиксируется кулачковым механизмом. Полностью обжатый шток упирается торцом переходника в гайку 13.

Таблица 2

Основные технические данные взлетно-посадочных устройств

| Показатель                                                    | Главная нога                                | Передняя нога | Хвостовая опора |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|-----------------|
| Тип колес                                                     | КТ-67                                       | КЗ-27/2       | —               |
| Размер пневматиков, мм                                        | 1320×480                                    | 720×310       | —               |
| Давление воздуха в пневматиках, кгс/см <sup>2</sup>           | 7±0,5                                       | 6±0,5         | —               |
| Стояночное обжатие пневматиков при полном полетном весе, мм   | 138                                         | 80            | —               |
| Стояночное обжатие пневматиков при весе пустого вертолета, мм | 100                                         | 58            | —               |
| База, мм                                                      | 9175                                        | —             | —               |
| Колея главных ног, мм                                         | 7502                                        | —             | —               |
| Амортизационная жидкость                                      | АМГ-10                                      | АМГ-10        | АМГ-10          |
| Количество заливаемой жидкости, л                             | —                                           | 6,0           | 2,25            |
| Амортизаторы высокого давления, л                             | 36                                          | —             | —               |
| » низкого давления, л                                         | 10,6                                        | —             | —               |
| Пружинный демпфер и трубопроводы                              | 6                                           | —             | —               |
| Рабочий газ в амортизаторах                                   | Технический азот II сорта по ТУ МХП 4280-54 |               |                 |
| Зарядное давление технического азота, кгс/см:                 |                                             | 27±1          | 60±1            |
| амортизатор высокого давления                                 | 48±1                                        | —             | —               |
| » низкого давления                                            | 14±1                                        | —             | —               |
| Ход штока амортизатора, мм:                                   | —                                           | 423           | —               |
| высокого давления                                             | 215                                         | —             | —               |
| низкого »                                                     | 110                                         | —             | —               |



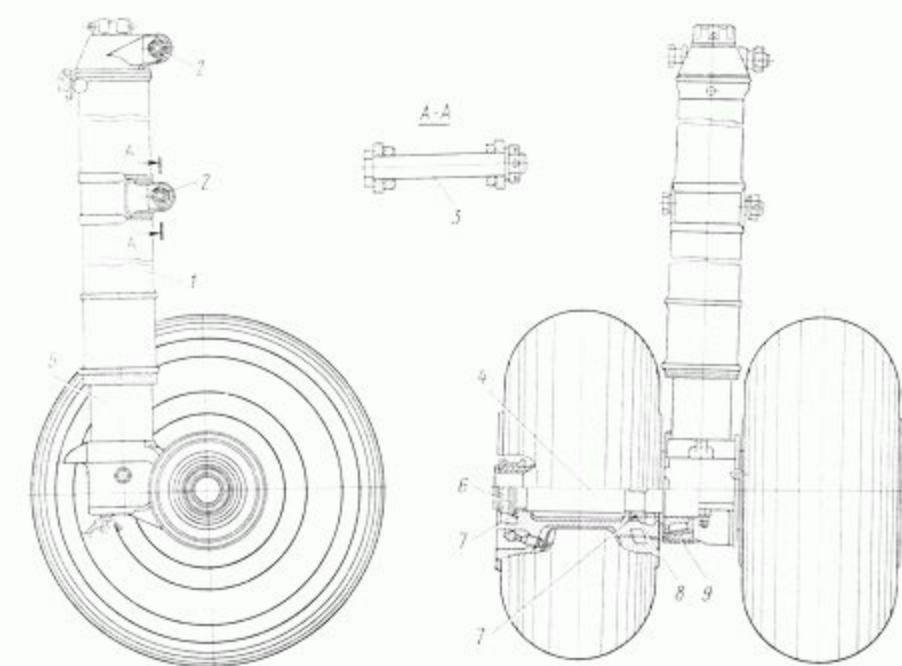


Рис. 43. Передняя стойка шасси с колесами:

1 — цилиндр; 2 — узел крепления; 3 — болт; 4 — ось с колесами; 5 — шток; 6 — гайка; 7, 9 — втулки; 8 — штифт

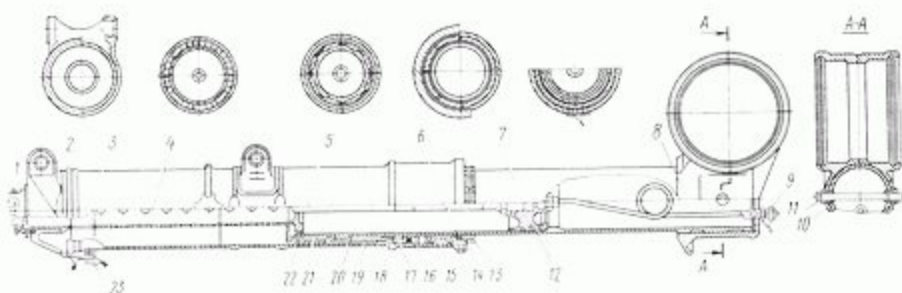


Рис. 44. Амортизационная стойка передней ноги шасси:

1, 13, 14, 17 — гайки; 2 — колак; 3 — цилиндр; 4 — плунжер; 5 — игла; 6 — сальник; 7 — шток; 8 — переходник; 9 — сливной штуцер; 10 — втулка; 11 — болт; 12 — поршень; 15 — букаса; 16 — распорное кольцо; 18 — штифт; 19, 20 — фиксаторы; 21 — букаса; 22 — поршневое кольцо; 23 — зарядный клапан

Для обеспечения слива масла АМГ-10 в корпус иглы ввернута сливная трубка, на внешний ее конец накручен сливной штуцер.

Все основные силовые детали передней стойки изготовлены из стали 30ХГСА ( $\sigma=120\pm 10$ ) и 30ХГСНА ( $\sigma=170\pm 10$  кгс/мм<sup>2</sup>).

Торможение при прямом ходе (при ударе о землю) осуществляется за счет гидравлических сопротивлений, оказываемых протекающей жидкостью через переменный кольцевой зазор между диффузором плунжера и иглой, и сжатия азота в рабочей камере цилиндра. Увеличивающееся по длине кольцевое пространство между цилиндром и штоком также заполняется жидкостью, которая, отжимая поршневое кольцо, проходит через зазор, образованный между верхней частью букасы и внутренней поверхностью цилиндра, а затем через 36 отверстий диаметром 4 мм, расположенных равномерно по окружности на

верхней части буксы. При обратном ходе масло АМГ-10 под давлением сжатого азота в цилиндре перетекает из кольцевого пространства обратно во внутреннюю полость штока. В первоначальное положение шток возвращается медленнее, чем при прямом ходе, так как поршневое кольцо прижимается плотно к верхней части буксы и для протока жидкости остается только 12 отверстий диаметром 1,8 мм.

Колеса передней ноги шасси (см. рис. 43) нетормозные с арочными шинами. Каждое колесо состоит из барабана со съемным бортом и камеры с крышкой. Колеса устанавливаются на оси и затягиваются гайками через втулки и к внутренним кольцам роликоподшипников. Втулка 7 крепится к барабану штифтами 8 и соединяется с осью с помощью шпонки для предотвращения проворачивания колеса относительно оси.

### ГЛАВНЫЕ НОГИ ШАССИ

Главные ноги шасси (рис. 45) — пирамидального типа, расположены с обеих сторон фюзеляжа и каждая из них состоит: из полуоси с колесом, заднего подкоса и двухкамерного амортизатора. В систему амортизации главных ног шасси также входят пружинный демпфер с трубопроводом и колесо арочного типа с односторонним воздушным камерным тормозом.

Полуось (рис. 46) изготовлена из стальной (30ХГСА) трубы 5 диаметром  $152 \times 114$  и в нижней своей части имеет фланец 2 для крепления тормоза колеса, узел крепления подкоса 7, узел крепления кардана амортизатора 4, проушину для буксировочного троса 3 и пята для упора домкрата. Вилка 6, приваренная к концу трубы электродуговой сваркой, предназначена для крепления к узлу фюзеляжа на шпангоуте № 18 оси I.

Подкос (рис. 47) изготовлен из стальной (30ХГСА) трубы 2 диаметром  $114 \times 102$  мм с приваренными по концам узлами: уха 3 — для крепления к кардану, вилки 1 — для крепления к полуоси. Ухо и вилка изготовлены из стали 30ХГСА.

Двухкамерный амортизатор главной ноги шасси (рис. 48) состоит из амортизаторов высокого и низкого давления. Основная осо-

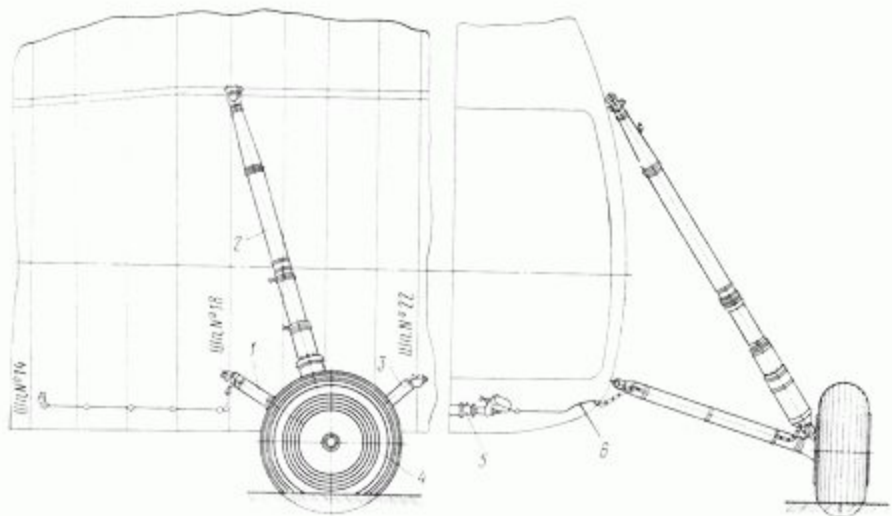


Рис. 45. Главная нога шасси:

1 — полуось; 2 — двухкамерный амортизатор; 3 — подкос; 4 — колесо; 5 — пружинный демпфер; 6 — трубопровод

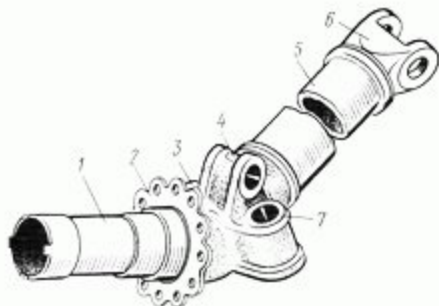


Рис. 46. Полуось главной ноги шасси

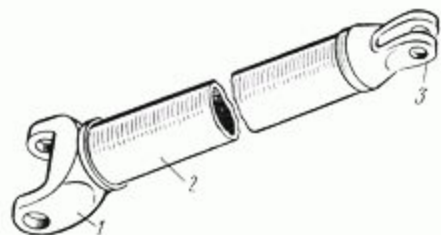


Рис. 47. Подкос шасси

бенность амортизатора высокого давления заключается в том, что при малых нагрузках на шасси он не работает и шток его упирается в упор, что соответствует полному выходу штока. Амортизатор низкого давления предназначен для работы при малых нагрузках на шасси, что необходимо для устранения поперечных колебаний вертолета типа «Земной резонанс».

Амортизатор высокого давления состоит из цилиндра, штока цилиндра, иглы, диффузора с установленным на нем клапаном торможения обратного хода поршневого кольца, пакета уплотнительных манжетов и других деталей. Клапан торможения обратного хода состоит из направляющей, чаши, пружины и клапана. Направляющей для штока при его движении внутри цилиндра являются буксы 5 и 11. Букса 11 при помощи гайки 12 стягивает уплотнительный пакет, состоящий из четырех кожаных, трех резиновых манжетов и двух дюралюминиевых распорных колец 8 и 10.

Во внутреннюю проточку гайки 12 вставлен войлочный сальник, предназначенный для очистки штока от пыли и грязи при работе. Войлочный сальник подтягивается гайкой 14. В свободном состоянии (без нагрузки) шток фиксируется гайкой 6. Полностью обжатый шток упирается своим буртиком в гайку 12. В коническую часть цилиндра 1 вварен штуцер 38, к которому подсоединен трубопровод, идущий к пружинному демпферу, а сама коническая часть является держателем иглы, и конус заканчивается вилкой крепления к кардану. Зарядка амортизатора маслом АМГ-10 производится через отверстие в верхней части шток-цилиндра 15, куда завертывается стандартный зарядный клапан 16, через который амортизатор заряжается сжатым техническим азотом.

При посадке вертолета на землю вначале полностью обжимается амортизатор низкого давления, а цилиндр амортизатора высокого давления перемещается вверх по штоку. При этом масло выжимается из внутренней полости цилиндра во внутреннюю полость штока, проходя через переменный кольцевой зазор между диффузором 3 и иглой 2, отжимает клапан торможения обратного хода 37, преодолевая сопротивление пружины 36, и, пройдя через отверстие направляющей 34, сжимает азот в рабочей камере штока. Увеличивающееся по длине кольцевое пространство между цилиндром и штоком также заполняется маслом, которое, отжимая поршневое кольцо 4, проходит через зазор, образованный нижней частью буксы и внутренним диаметром цилиндра.

При снятии нагрузки масло АМГ-10 под давлением сжатого азота в штоке перетекает из кольцевого пространства обратно во внутреннюю полость цилиндра. В исходное положение цилиндр возвращается замедленно, так как поршневое кольцо 4 прижимается плотно к нижней части буксы 5 и для протекания гидросмеси остается только щель зам-



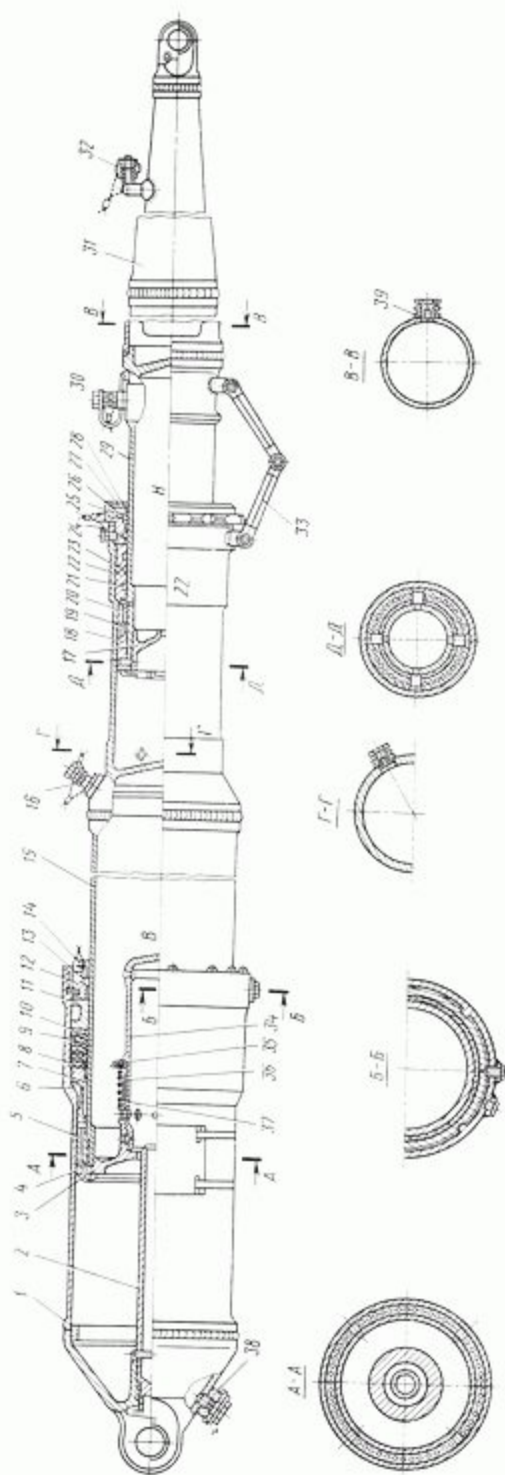


Рис. 48. Двухкамерный амортизатор главного насоса:

*В* — амортизатор высокого давления; *И* — амортизатор низкого давления; *1* — цилиндр; *2* — клапан; *3* — диффузор; *4* — поршневое кольцо; *5*, *11*, *18*, *22* — бумсы; *6*, *12*, *14*, *25* — гайка; *7* — отверстие; *8*, *10* — распорные кольца; *9* — уплотнительный манжет; *13*, *21* — сальник; *15* — игольчатый клапан; *16*, *30* — зарядный клапан; *17* — диффузор; *19* — обратный клапан; *20* — обратный клапан; *21* — форластовое кольцо; *23* — уплотнительное резиновое кольцо; *24* — сальник; *26* — резиновое кольцо; *27* — разрезное пружинное кольцо; *28* — втулка; *29* — шток; *31* — конусная удлинительная труба; *32* — штуцер для подсоединения трубопровода воздушной системы; *31* — шлиц шарнир; *34* — направляющая; *35* — чашка; *36* — пружина; *37* — клапан; *38* — штуцер для подсоединения трубопровода воздушной системы.

ка поршневого кольца шириной 0,6—1 мм и четыре отверстия диаметром 2 мм, равномерно расположенных в штоке 15. Замедление возвращения цилиндра в исходное положение происходит за счет перекрытия клапаном 37 торможения обратного хода восьми больших отверстий диаметром 12 мм в направляющей 34 клапана. Масло при этом протекает только через шесть отверстий диаметром 3,5 мм, имеющих в клапане. Наружный диаметр штока равен 220 мм, внутренний диаметр цилиндра — 220 мм.

Амортизатор низкого давления состоит из цилиндра 15, штока 29, двух боек 18 и 22, диффузора 17, клапана торможения обратного хода 19 и других деталей. Герметизация амортизатора обеспечивается тремя резиновыми кольцами 23 круглого сечения и двумя фторопластовыми кольцами 21, смонтированными в буксе 22. Во внутреннюю проточку гайки 25 вставлен войлочный сальник 24. В свободном состоянии (без нагрузки) шток фиксируется втулкой 20. Полностью обжатый шток упирается своим буртиком во втулку 28. Для смягчения ударов между втулкой 28 и гайкой 25 проложено резиновое кольцо 26. Втулка 28 зафиксирована в гайке 25 пружинным разрезным кольцом 27.

Амортизатор низкого давления заправляется маслом АМГ-10 через отверстие в верхней части штока амортизатора, в которое ввернут зарядный клапан 30.

При посадке вертолета на землю цилиндр амортизатора низкого давления перемещается вверх по штоку. При этом масло выжимается из внутренней полости цилиндра во внутреннюю полость штока, проходя через центральное отверстие диффузора 17 и сжимая азот в рабочей камере штока. Увеличивающееся по длине кольцевое пространство между цилиндром и штоком также заполняется маслом, которое, отжимая клапан торможения обратного хода 19, проходит через отверстия в нижней буксе 18 и через кольцевой зазор, образованный между внутренней поверхностью цилиндра и наружной поверхности клапана торможения обратного хода.

При снятии нагрузки масло под давлением сжатого азота в штоке перетекает из кольцевого пространства обратно во внутреннюю полость цилиндра. Возвращение цилиндра в исходное положение происходит замедленно, так как клапан торможения обратного хода 19 прижимается плотно к нижней буксе 18 и для протекания смеси остаются только два отверстия диаметром 1,5 мм в клапане 19, отверстия в нижней буксе 18 и отверстия в штоке 29. В верхней части штока имеется перегородка, отделяющая рабочую часть амортизатора от концевой части штока.

В нижней части конусной трубы расположен штуцер с заглушкой для слива конденсата из баллона, а в верхней части конусной трубы — штуцер 32 для подсоединения трубопровода воздушной сети, так как внутренняя полость конусной трубы является баллоном сжатого воздуха воздушной системы вертолета. Все силовые детали двухкамерного амортизатора изготовлены из термообработанных сталей 30ХГСА, 30ХГСНА (соответственно  $\sigma = 120 \pm 10$  и  $\sigma = 170 \pm 10$  кгс/мм<sup>2</sup>).

Пружинный демпфер (рис. 49) устанавливается на силовые элементы шпангоута № 14 в зоне центрального люка грузового пола и служит для гашения поперечных колебаний вертолета типа «земной резонанс», т. е. значительно снижает жесткость шасси при поперечных колебаниях (раскачиваниях) вертолета. Демпфер закреплен на двух кронштейнах клепаной конструкции при помощи двух стальных ленточных хомутов. На демпфере на специальных кронштейнах закреплены два перекрывающих крана, которые служат для разделения рабочих камер амортизаторов высокого давления и рабочих полостей пружинного демпфера при зарядке амортизаторов азотом. Во всех остальных

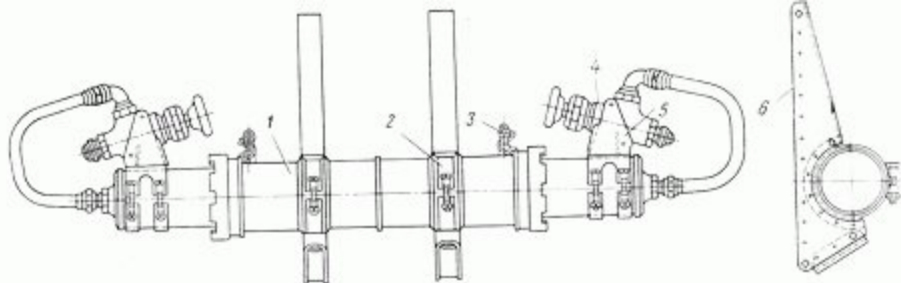


Рис. 49. Установка пружинного демпфера на шпангоуте № 14:

1 — пружинный демпфер; 2 — хомут; 3 — штуцер; 4 — перекрывной кран; 5 — кронштейн крепления перекрывного крана; 6 — кронштейн крепления пружинного демпфера

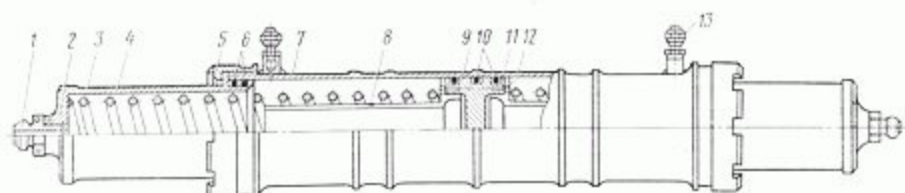


Рис. 50. Пружинный демпфер:

1 — штуцер; 2, 6, 10 — уплотнительные кольца; 3 — пружина; 4 — обойма пружины; 5 — накидная гайка; 7 — цилиндр демпфера; 8 — хвостовик поршня; 9 — поршень; 11 — фторопластовое кольцо; 12 — винт; 13 — штуцер с заглушкой для стравливания воздуха из системы

ных случаях краны открыты и опломбированы. Штуцера служат для выхода воздуха при наполнении всей системы маслом АМГ-10.

Пружинный демпфер (рис. 50) конструктивно состоит из следующих деталей: цилиндрического корпуса, двух пружин, дюралюминиевого поршня, уплотнительных резиновых колец и фторопластовых колец 11. Пружины имеют одинаковую предварительную затяжку. Направляющей для каждой пружины служит обойма с резиновым уплотнительным кольцом 6, притянутой к цилиндрическому корпусу 7 накидной гайкой 5, и хвостовик поршня 8, прикрепленный к поршню 9 шестью винтами 12.

При посадке вертолета на одно колесо масло из амортизатора высокого давления (находящегося со стороны колеса, коснувшегося земли) перетекает под давлением по трубопроводу через перекрывной кран в демпфер и отжимает его поршень в противоположную сторону до упора о торец обоймы 4 на максимальную величину, равную 175 мм. В свою очередь, вытесненное масло из другой полости демпфера пересекает в противоположный амортизатор высокого давления.

При стоянке вертолета на ровной площадке поршень должен находиться в среднем положении.

Колесо главной ноги шасси — тормозное (рис. 51) с шинами арочного типа. Тормоз — односторонний камерный, воздушный. Барабан колеса имеет съемный борт 1, который крепится с помощью полуколец. На барабане колеса закреплена болтами тормозная рубашка 3. В специальных гнездах барабана запрессованы два радиально-упорных подшипника, на которых монтируется колесо на полуоси шасси. Тормоз колеса состоит из корпуса, тормозных камер и фрикционных пластин.

По окружности между бортами корпуса тормоза уложены тормозные камеры (две плоские замкнутые резиновые трубки с вентилями), которые под действием сжатого воздуха из тормозной системы расширяются и прижимают фрикционные пластины к поверхности тормозной рубашки. Тормоз крепится двенадцатью болтами на фланце по-



дуоси. Начальное давление в камере колеса  $7 \text{ кгс/см}^2$ . Оно зависит от величины хода толкателя клапана ПУ-7. Максимальное давление в тормозной камере равно  $18 \pm \frac{0}{3} \text{ кгс/см}^2$ .

**Хвостовая опора** (рис. 52) состоит из следующих основных частей: амортизатора, шарнирно закрепленного на лонжероне килевой балки, двух трубчатых подкосов, закрепленных на узлах килевой балки, и литой пяты. Подкосы изготовлены из стальных труб (30ХГСА) сечением  $54 \times 42 \text{ мм}$ , к верхним концам которых приварены стальные стаканы, являющиеся корпусами для резиновых демпферов, каждый из которых представляет собой два надетых друг на друга полых стальных цилиндра с зазором между ними  $6 \text{ мм}$ . В кольцевую часть между стенками цилиндров завулканизирована резиновая обечайка. В демпфер вставлен фасонный ушковый болт крепления подкоса к узлу на килевой балке.

Резиновые демпферы в конструкции подкосов предохраняют шарнирные соединения от чрезмерной выработки и появления люфта. Подкосы крепятся к узлам на килевой балке стальными болтами, расположенными в горизонтальной плоскости на одной оси, что позволяет подкосам при работе амортизатора поворачиваться. Противоположные концы подкосов закреплены на магниевой пяте.

Крепление цилиндра амортизатора к пяте (рис. 52, А) осуществлено с помощью шарового подшипника. Верхняя часть штока амортизатора крепится к узлу на лонжероне килевой балки стальным болтом.

Амортизатор хвостовой опоры (рис. 53) состоит из цилиндра 5 с ушковым стаканом 6 для крепления к пяте хвостовой опоры, штока 1 с обоймой 14 для крепления к узлу на килевой балке, диффузора 7, накрученного на резьбу штока, двух боек 8 и 10, одна из которых (10) является обоймой для четырех уплотнительных колец 9, одного фетрового кольца 3. Направляющими для штока при его движении в цилиндре является нижняя боек 8, закрепленная на штоке четырьмя

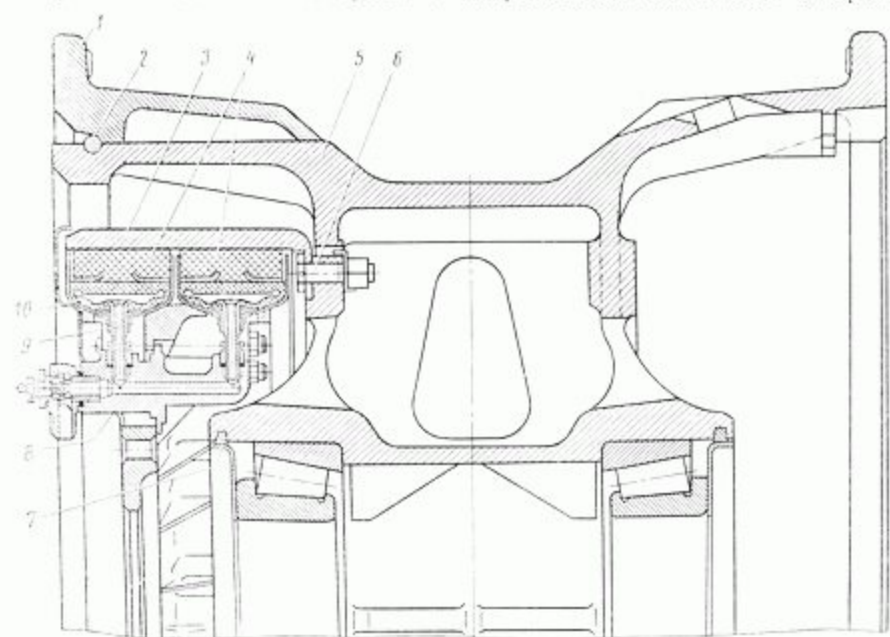


Рис. 51. Колесо главной ноги шасси:

1 — съемный борт; 2 — контрящее полукольцо; 3 — тормозная рубашка; 4 — фрикционная пластина; 5 — барабан колеса; 6 — болт; 7 — войлочный сальник; 8 — корпус; 9 — лентиль; 10 — тормозная камера

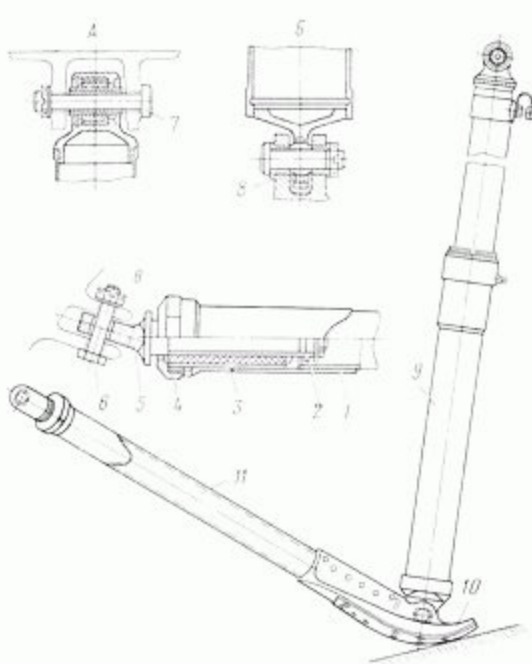


Рис. 52. Хвостовая опора:

A — узел крепления штока амортизатора к лонжерону килевой балки; B — узел крепления амортизатора к пите; B — узел крепления подкоса к килевой балке; 1 — стакан; 2, 4 — гайки; 3 — распорная втулка; 5 — ушко-вый болт; 6, 7 — болты; 8 — шаровой подшипник; 9 — амортизатор; 10 — пята; 11 — подкос

резиновыми штифтами 4, и верхняя букса 10, закрепленная в цилиндре гайкой 11 через втулку 12, между которыми установлен сальник 2. В свободном состоянии (без нагрузки) шток упирается диффузором 7 в верхнюю буксу, а полностью обжатый шток — в буртик ушкового стакана 6 на цилиндре амортизатора.

Заправка амортизатора маслом АМГ-10 производится через отверстие в верхней части штока. В отверстие ввернут стандартный зарядный клапан 13, с помощью которого амортизатор заряжается сжатым азотом. При ударе пята хвостовой опоры о землю цилиндр амортизатора перемещается вверх по штоку, при этом жидкость выжимается из внутренней полости цилиндра во внутреннюю газовую полость штока, проходя через диффузор 7, и сжимает азот в рабочей камере штока. Кольцевое пространство

между цилиндром и штоком, увеличивающееся по длине, также заполняется жидкостью, которая проходит через зазоры между нижней буксой 8 и внутренней полостью цилиндра, а также между штоком и внутренней полостью верхней буксы через четыре отверстия в штоке. При снятии нагрузки масло под давлением сжатого азота в штоке перетекает по тем же каналам из кольцевого пространства обратно. Наружный диаметр штока 52 мм, внутренний 72 мм. Все силовые детали амортизатора изготовлены из термообработанной стали 30ХГСА ( $\sigma_B = 120 \pm 10$  кгс/см<sup>2</sup>).

**Замена шасси.** Для демонтажа колеса главной ноги шасси необходимо: отсоединить шланг воздушной системы от тормоза колеса; установить вертолет на гидropодъемники; поднять его на 240 мм (до выхода штоков камер высокого давления); стравить давление азота до нуля из камер амортизационной стойки и закрыть дроссельные краны; отвернуть гайку 2 (рис. 54) крепления колеса на полуоси; отвернуть гайки болтов 1, вынуть болты и снять тормоз.

Для демонтажа амортизационной стойки, подкоса и полуоси необходимо: стравить давление и отсоединить трубопровод воздушной системы от амортизационной стойки; отсоединить шланги и трубопровод 6 (см. рис. 45) гидравлической системы от полуоси и амортизационной стойки; отвернуть гайки и вынуть болты, соединяющие тягу и подкос крепления подвесного бака с болтом крепления кардана амортизационной стойки к узлу на фюзеляже и отвести в сторону тягу и подкос, поставив подставку под подвесной бак; отвернуть гайки, вынуть болты крепления амортизационной стойки к узлам на фюзеляже и полуоси и снять амортизационную стойку; отвернуть гайки, вынуть болты крепления подкоса к узлам на фюзеляже и на полуоси и снять

подкос; отвернуть гайку, вынуть болт крепления полуоси к узлу на фюзеляже и снять полуось.

Для демонтажа передней ноги шасси следует: установить вертолет на гидроподъемники, поднять его до полного выхода штока 7 (см. рис. 44) амортизационной стойки и стравить давление азота в ней; отвернуть стопорные болты и гайки крепления колес; снять с оси колесо и распорную втулку 10; отвернуть гайки, вынуть болты крепления амортизационной стойки к узлам на шпангоуте № 1 фюзеляжа и снять переднюю стойку. Монтаж главных ног и передней ноги шасси производится в последовательности, обратной демонтажу.

Для обеспечения нормальной работы взлетно-посадочных устройств вертолета необходимо следить за правильностью зарядки амортизаторов и шин, своевременно выполнять на них регламентные работы. Зарядка амортизаторов азотом контролируется с помощью манометра, для чего вертолет необходимо поднять гидроподъемниками до полного выхода штоков амортизаторов переднего и главного шасси и подсоединить приспособление для зарядки амортизаторов азотом. Однако можно контролировать зарядку азотом и по выходу штоков камер высоко-

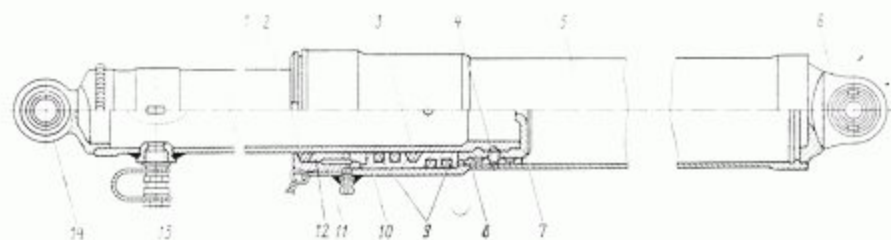


Рис. 53. Амортизатор хвостовой опоры

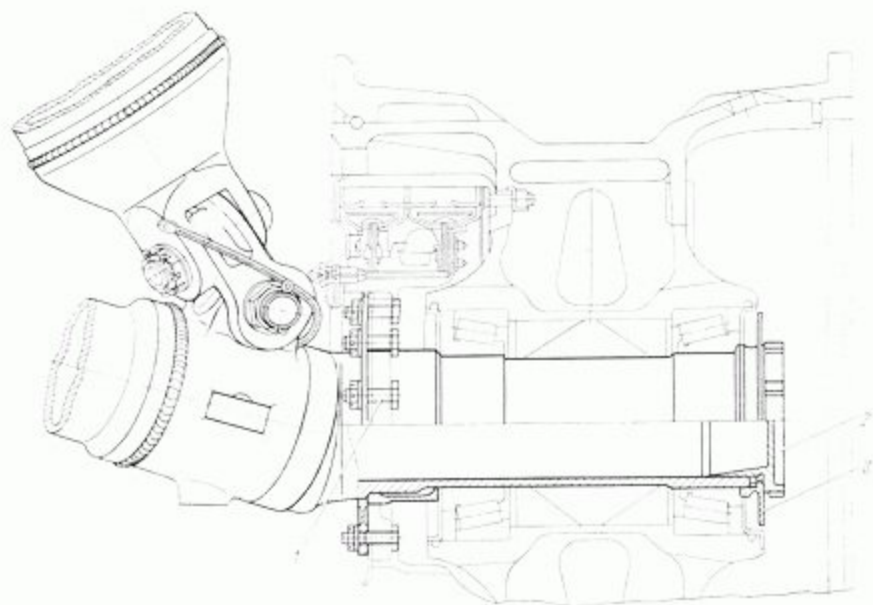


Рис. 54. Полуось главной ноги шасси с узлом для крепления двухкамерного амортизатора:

1 — болт крепления корпуса тормоза; 2 — гайка крепления колеса; 3 — фланец



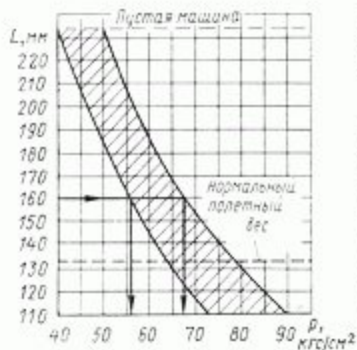


Рис. 55. График определения зарядки амортизатора переднего шасси;

$p$  — давление технического азота;  
 $L$  — выход штока

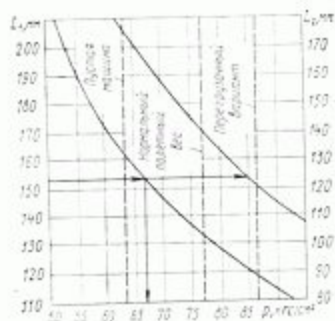


Рис. 56. График определения зарядки амортизатора главного шасси в камере высокого давления;

$p$  — давление технического азота;  
 $L_1$  — выход штока для амортизатора B4101-50;  $L_2$  — выход штока для амортизатора B4101-109

го давления и штока передней стойки с помощью специальных графиков (рис. 55 и 56).

Для замены масла АМГ-10 в амортизационных стойках главного шасси необходимо; поднять вертолет на гидроподъемниках до выхода штоков камер высокого давления правой и левой амортизационных стоек главного шасси на 210 мм (по зеркалу штоков), затем стравить давление азота из камер высокого давления и вывернуть зарядные штуцера камер высокого давления из обеих амортизационных стоек. После чего следует опустить вертолет гидроподъемниками и обжать правую и левую амортизационные стойки до выхода штоков камер высокого давления на  $14 \pm 2$  мм (по зеркалу штоков), закрыть дроссельные краны, отсоединить шланги от нижних штуцеров камер высокого давления и слить масло АМГ-10. Затем необходимо подсоединить шланги к нижним штуцерам камер высокого давления, открыть дроссельные краны и залить свежее масло АМГ-10 с помощью лейки в камеры высокого давления через отверстия под зарядные штуцера до уровня этих отверстий; вернуть зарядные штуцера камер высокого давления и вывернуть заглушки малых штуцеров пружинного демпфера. В отверстия малых штуцеров вернуть шланги слива.

Давление азота в камерах должно быть 0,5—1 кгс/см<sup>2</sup>. После появления струи масла АМГ-10 без пузырьков воздуха (слить необходимо 3,4—4 л) из шлангов нужно стравить давление, вывернуть шланги слива и вернуть заглушки малых штуцеров пружинного демпфера. При удалении воздушных пробок происходит замена

масла АМГ-10 в пружинном демпфере и трубопроводах, идущих от камер высокого давления. Выход штоков камер высокого давления должен быть на  $14 \pm 2$  мм. Зарядные штуцера камер высокого давления полагается вывернуть, долить масло АМГ-10 до уровня отверстий под эти штуцера и закрыть дроссельные краны. После этого необходимо стравить до нуля давление азота из камер низкого давления и вывернуть зарядные штуцера, сливные пробки и слить масло АМГ-10 из камер низкого давления, опустить гидроподъемниками вертолет до выхода штоков камер низкого давления на  $35 \pm 3$  мм и вернуть сливные пробки. Масло АМГ-10 в камеры низкого давления следует доливать до уровня под зарядные штуцера (5,4 л). Затем следует поднять вертолет гидроподъемниками до полного выхода штоков камер высокого и низкого давлений, вернуть зарядные штуцера и зарядить камеры азотом: высокого давления до  $58 \pm 1$  кгс/см<sup>2</sup>, а низкого давления до  $14 \pm 1$  кгс/см<sup>2</sup>. После чего нужно открыть дроссельные краны и выдержать их в этом положении 10—12 мин, а потом закрыть дроссельные краны и стравить давление азота в стойках до  $48 \pm 1$  кгс/см<sup>2</sup>, полностью открыть оба дроссельных крана, опломбировать их и опустить вертолет.

Для зарядки амортизаторов передней стойки шасси необходимо: поднять носовую часть вертолета до полного выхода штока амортизатора передней стойки шасси и отрыва колес от земли, слить до нуля давление азота из амортизаторов и слить масло АМГ-10 из амортизатора передней стойки. Затем следует опустить носовую часть вертолета, обжать амортизатор до выхода штока на 390 мм по зеркалу штока амортизатора и в таком положении залить масло АМГ-10 до уровня отверстий под зарядный клапан (№ 6 л), а потом поднять носовую часть вертолета до полного выхода штока амортизатора носовой стойки и отрыва колес от земли. Специальным приспособлением для зарядки зарядить амортизатор техническим азотом до давления  $27 \pm 1,0$  кгс/см<sup>2</sup>.

Для зарядки амортизатора хвостовой опоры необходимо снять амортизатор с вертолета, сравнить до нуля давление азота, слить масло АМГ-10 из амортизатора, предварительно вывернув из амортизатора зарядный клапан. Затем следует обжать амортизатор до упора и, установив его вертикально, залить масло АМГ-10 до уровня отверстия под зарядный клапан, после чего слить 360 см<sup>3</sup> масла АМГ-10, а потом поставить зарядный клапан на место и специальным приспособлением зарядить амортизатор хвостовой опоры техническим азотом до давления  $60 \pm 1,0$  кгс/см<sup>2</sup>.

## Глава IV. ВОЗДУШНАЯ СИСТЕМА

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Воздушная система вертолета (рис. 57) предназначена для управления тормозами колес главных ног шасси, механизмом перепуска воздуха из компрессоров двигателей и заслонками тройников горячего и холодного воздуха системы отопления и вентиляции кабин.

### Основные технические данные

|                                                             |                |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Принцип действия . . . . .                                  | пневматический |
| Рабочая среда . . . . .                                     | сжатый воздух  |
| Рабочее давление в системе, в кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 50±4           |
| Емкость баллонов в стойках шасси, л . . . . .               | 2×32           |

В качестве емкости воздушной системы используются верхние части амортизационных стоек главных ног шасси. Зарядка баллонов воздушной системы осуществляется через зарядный штуцер 18, установленный на бортовой панели воздушной системы. В полете подзарядка баллонов производится компрессором АК-50Т, установленным на левом двигателе.

Управление торможением колес осуществляется гашеткой на левой ручке управления пилотов. Сжатый воздух из баллонов 20 и 24 подводится одновременно к редукционному клапану 2 и редукционному ускорителю 1. К тормозным камерам колес сжатый воздух поступает от ускорителя с редуцированным давлением. При перепаде давлений в баллонах 20 и 24 обратный клапан 11 разъединяет баллоны. В этом случае тормозная система питается сжатым воздухом только из баллона 20.

Гашетка управления при помощи троса в бoudenовской оболочке связана с качалкой, перемещающей толкатель клапана ПУ-7. В зависимости от величины перемещения толкателя давление выходящего из клапана сжатого воздуха редуцируется от 0 до 6 кгс/см<sup>2</sup> и затем поступает в полость управляющего давления ускорителя, перепускающего сжатый воздух из баллонов в тормозные камеры колес, одновре-



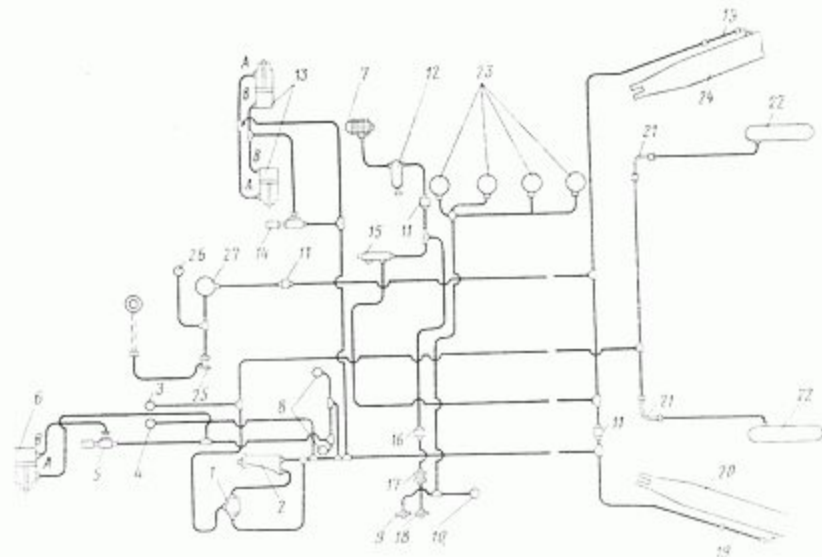


Рис. 57. Принципиальная схема воздушной системы:

1 — редукционный ускоритель УПОЗ/1; 2 — редукционный клапан У1-39 (ПУ-7); 3, 26 — манометр МВ-60М; 4 — манометр МВ-100М; 5, 14 — электропневмоклапан; 6 — цилиндр управления заслонками в трубопроводе холодного воздуха; 7 — компрессор АК-30Т; 8 — автоматический электромагнитный воздушный кран 25М управления лентами перепуска воздуха из компрессора двигателей; 9 — бортовой штуцер 3509С50 для зарядки гидроаккумуляторов азотом; 10 — манометр МВ-250М для контроля давления азота; 11 — обратный клапан 998А-1; 12 — фильтр-отстойник 5565-10; 13 — цилиндр управления заслонками в трубопроводе горячего воздуха; 15 — автомат давления АД-30; 16 — обратный клапан 998А-4 в линии бортозарядки; 17 — воздушный фильтр 721800А; 18 — бортовой штуцер 3509С50 для зарядки пневмосистемы; 19, 21 — рукав; 20 — левый бадлон сжатого воздуха; 22 — тормозное колесо шасси; 23 — гидравлические аккумуляторы; 24 — правый бадлон сжатого воздуха; 25 — электровоздушный клапан ЭК-48; 27 — воздушный баллон

менно редуцируя его давление от 0 до 18 кгс/см<sup>2</sup> в зависимости от первоначального давления воздуха из клапана ПУ-7. Контроль за давлением воздуха в баллонах и тормозных камерах осуществляется с помощью манометров МВ100М и МВ60М, установленных в кабине экипажа.

Управление перепуском воздуха осуществляется автоматической системой двигателей, при этом сжатый воздух подается к автоматическим электромагнитным кранам 25М(8), установленным на двигателях, от баллонов воздушной системы вертолета. Управление заслонками механизмов перепуска воздуха системы отопления и вентиляции кабин электропневматическое и осуществляется с помощью цилиндров 6 и 13 и электропневмоклапанов 5 и 14 (рис. 57).

Управление заслонками механизма в трубопроводе горячего воздуха осуществляется пневмоцилиндром 13 и электропневмоклапаном 14. При обесточенном электропневмоклапане 14 сжатый воздух поступает одновременно в обе полости цилиндра 13 и из-за разности площадей поршня перемещает шток, который соединен с рычагом механизма заслонок. Происходит поворот заслонок механизма и горячий воздух выпускается в атмосферу.

При включенном электропневмоклапане 14 полость В цилиндра 13 через боковой штуцер клапана сообщается с атмосферой. В этом случае шток цилиндра, а вместе с ним и заслонки механизма переместятся в обратном направлении. Горячий воздух поступит на обогрев воздуховоздушных радиаторов системы отопления кабин с последующим выходом в атмосферу.

Управление заслонками механизма в трубопроводе холодного воздуха осуществляется пневмоцилиндром 6 и электропневмоклапаном 5.



При обесточенном электропневмоклапане заслонки повернуты в положение, при котором холодный воздух поступает из грузовой кабины и направляется на прогревание в воздухо-воздушные радиаторы. При включенном электропневмоклапане заслонки перемещаются в обратное положение, холодный воздух поступает через заборник из атмосферы и направляется в воздухо-воздушные радиаторы и далее в кабины.

### АГРЕГАТЫ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

Бортовые зарядные штуцера 3509C50 (рис. 58) предназначены для подсоединения шлангов при зарядке бортовых сжатых воздухом от аэродромного заправочного баллона или от специального воздушного компрессора, а также от баллона с техническим азотом при зарядке гидроаккумуляторов.

#### Основные технические данные

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| Рабочая среда                             | воздух       |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>     | до 150       |
| Диаметр проходного отверстия штуцеров, мм | 5            |
| Масса сухого агрегата, г                  | не более 120 |

Бортовой штуцер состоит из корпуса 1, штуцера 2, уплотнительного резинового кольца 3 и крышки 4. Для зарядки конец шланга от наземного баллона или компрессора вводится в пазы корпуса 1 вместо крышки 4. При этом уплотнительное кольцо 3 обеспечивает герметичность соединения шланга с бортовым штуцером.

Зарядные клапаны 3501C51 (рис. 59) предназначены для зарядки техническим азотом воздушно-гидравлических аккумуляторов основной, дублирующей и вспомогательной гидросистем.

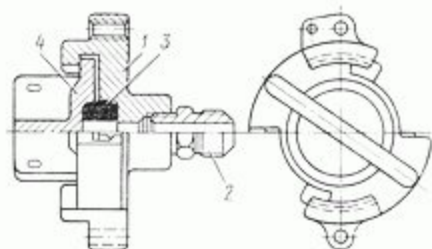


Рис. 58. Бортовой зарядный штуцер 3509C50

#### Основные технические данные

|                                               |                  |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Рабочая среда                                 | технический азот |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>         | до 400           |
| Кратковременное давление, кгс/см <sup>2</sup> | » 700            |
| Окружающая среда                              | воздух           |
| Температура окружающей среды, С°              | от -60 до +100   |
| Масса сухого агрегата, г                      | не более 70      |

Зарядный клапан состоит из корпуса 1, штока с резиновым уплотнителем 2, пружины 3, гайки 4, заглушки 5 и троса 6. При установке зарядного приспособления, соединенного с баллоном сжатого воздуха, последний механически нажимает на торец штока 2, сжимая пружину 3 и открывая проход сжатому азоту в воздушную полость гидроаккумуляторов. При снятии зарядного приспособ-

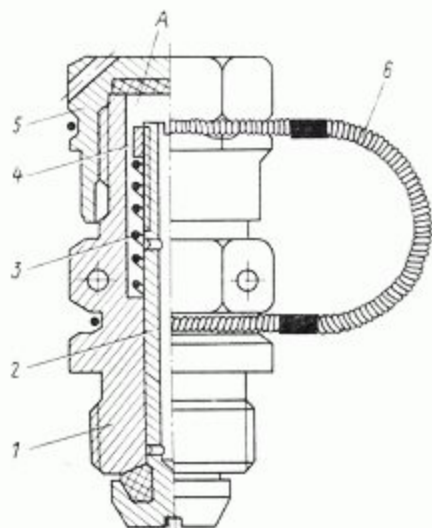


Рис. 59. Зарядный клапан 3501C51

ления под действием пружины 3 и давления азота в гидроаккумуляторе шток 2 перемещается вверх и резиновое уплотнение штока прижимается к седлу на корпусе 1. Последнее препятствует течению азота в обратном направлении. При необходимости срабатывания азота из гидроаккумулятора необходимо нажать на шток 2 со стороны отверстия А.

Зарядные клапаны 800400А (рис. 60) предназначены для зарядки техническим азотом амортизационных стоек переднего и основного шасси и расположены соответственно на стойках шасси.

#### Основные технические данные

|                                                         |                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Рабочая среда . . . . .                                 | технический азот<br>или воздух |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .         | до 100                         |
| Кратковременное давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | > 300                          |
| Температура рабочей среды, С° . . . . .                 | от -60 до +100                 |
| Окружающая среда . . . . .                              | воздух                         |
| Масса сухого агрегата, г . . . . .                      | не более 85                    |

Клапан состоит из корпуса 2, резинового уплотнительного конического кольца 1, распорной втулки 3, затвора 4, пружины 5, направляющей втулки 6, гайки 7, заглушки 8 и троса 9.

При зарядке амортизационных стоек шасси накрученный на резьбу корпуса 2 наконечник зарядного устройства механически нажимает на шток затвора 4, открывая проход сжатому воздуху в камеры амортизационных стоек шасси и сжимая пружину 5. После зарядки азотом амортизационных стоек и снятия зарядного устройства под действием пружины 5 и давления азота в амортизационных стойках затвор 4 с резиновым кольцом 1 прижимается к седлу на корпусе 2. Течению азота в обратном направлении препятствует резиновое кольцо 1, зажатое усилием пружины 5 и давлением азота. При необходимости срабатывания азота из амортизатора необходимо нажать на затвор 4 со стороны отверстия А.

Воздушный фильтр 721800А (рис. 61) служит для очистки воздуха от механических примесей.

#### Основные технические данные

|                                                   |             |
|---------------------------------------------------|-------------|
| Рабочая среда . . . . .                           | воздух      |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .   | до 150      |
| Диаметр проходных отверстий штуцера, мм . . . . . | 4           |
| Масса сухого агрегата, г . . . . .                | не более 90 |

Фильтр состоит из корпуса 7, штуцера 1, гайки 8, уплотнительного кольца 2, упорных шайб 3 и 6, фильтрующего элемента 5 и дисков 4. В качестве фильтрующего элемента используется войлок. Воздух поступает в штуцер корпуса 7, проходит через упорную шайбу 6 и фильтрующий элемент 5, в котором очищается от механических примесей. Чистота фильтрации воздуха составляет 10—100 мкм.

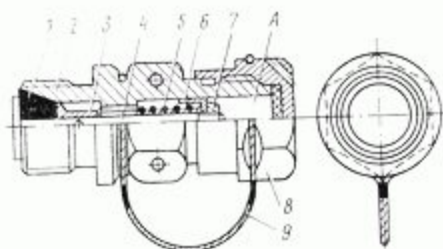


Рис. 60. Зарядный клапан 800400А

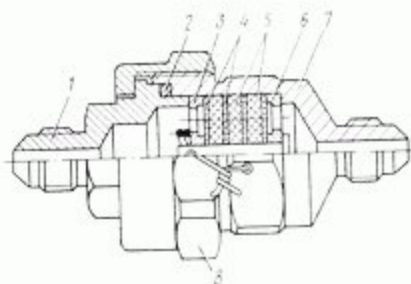


Рис. 61. Воздушный фильтр 721800А

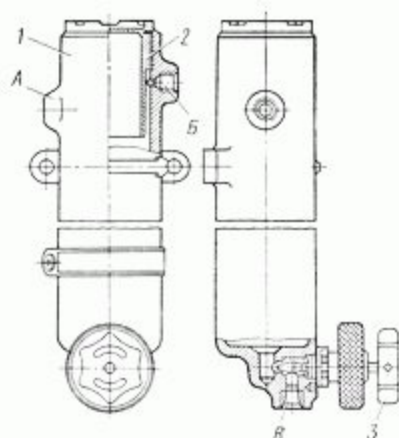


Рис. 62. Фильтр-отстойник 5565-10

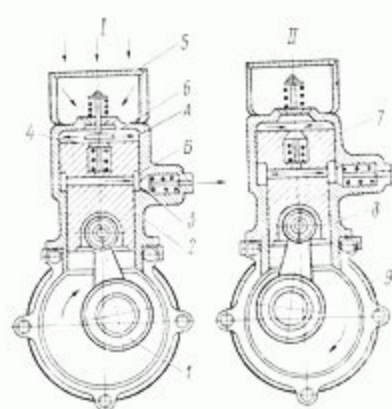


Рис. 63. Принципиальная схема компрессора АК-50Т

Фильтр-отстойник 5565-10 (рис. 62) предназначен для очистки воздуха, поступающего из компрессора в воздушную систему вертолета, от масла, воды и других примесей.

#### Основные технические данные

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Рабочая среда                         | воздух        |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | до 150        |
| Внутренний объем, л                   | 0,230         |
| Диаметры проходных отверстий, мм      | 6             |
| Масса сухого фильтра, г               | не более 1050 |

Фильтр-отстойник состоит из корпуса 1, отражательного стакана 2 и крана 3 для слива отстоя. При поступлении воздуха из компрессора в отверстие А частицы масла и воды, имеющиеся в воздухе, ударяются в отражательном стакане 2 и стекают по нему вниз, а очищенный воздух выходит в систему через отверстие Б. После полета конденсат сливается через отверстие В в кране 3.

Компрессор АК-50Т (рис. 63) служит для сжатия и нагнетания в воздушные баллоны воздуха, обеспечивающего работу всех пневматических устройств вертолета.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                        |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Тип компрессора                                                                                                                                        | двухступенчатый с дифференциальным поршнем           |
| Основные размеры, мм:                                                                                                                                  |                                                      |
| диаметр цилиндра первой степени                                                                                                                        | 46                                                   |
| » » второй                                                                                                                                             | 40                                                   |
| ход поршня                                                                                                                                             | 20                                                   |
| » клапана впуска                                                                                                                                       | 0,7—1,1                                              |
| » перепускного клапана                                                                                                                                 | 0,7—1,1                                              |
| » нагнетательного клапана                                                                                                                              | 0,7—1,1                                              |
| Привод                                                                                                                                                 | от авиадвигателя                                     |
| Направление вращения валика компрессора                                                                                                                | любое                                                |
| Частота вращения эксцентрикового валика, об/мин:                                                                                                       |                                                      |
| минимальная                                                                                                                                            | 1450                                                 |
| максимальная                                                                                                                                           | 2100                                                 |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                  | 50                                                   |
| Производительность компрессора при частоте вращения эксцентрикового валика 1450 об/мин (при работе компрессора в наземных условиях), м <sup>3</sup> /ч | 0,96 (приведенных к давлению 1 кгс/см <sup>2</sup> ) |



Охлаждение компрессора . . . . .  
 Температура цилиндра,  $^{\circ}\text{C}$  . . . . .  
 » подводимого масла,  $^{\circ}\text{C}$  . . . . .  
 Смазка компрессора . . . . .  
 Давление подводимого масла,  $\text{кгс/см}^2$  . . . . .  
 Выброс масла компрессором при температуре масла  $40-80^{\circ}\text{C}$  и частоте вращения эксцентрикового валика  $n=1450$  об/мин,  $\text{см}^3$  . . . . .  
 Масло, применяемое для смазки компрессора . . . . .

воздушное  
 не более 110  
 > » 95  
 разбрызгиванием  
 2-5

Рабочее положение компрессора . . . . .  
 Отклонение от компрессора от вертикального положения, град . . . . .  
 Масса сухого агрегата, кг . . . . .

не более 45  
 трансформаторное  
 (ГОСТ 932-56)  
 или МК-8 (ГОСТ 6457-66)

цилиндром вверх

не более 60  
 > » 3

Примечание. Указанная производительность компрессора обеспечивает наполнение баллона емкостью 8 л до давления  $50 \text{ кгс/см}^2$  за время не более 30 мин.

Компрессор АК-50Т состоит из картера 9, эксцентрикового валика 1 с шатуном, поршня 2 с кольцами, цилиндра первой ступени 7, цилиндра второй ступени 8, всасывающего клапана 6, нагнетающего клапана 3, перепускного клапана 4 и войлочного фильтра 5. При движении поршня 2 вниз объем камеры А цилиндра 7 увеличивается и в ней создается разрежение. В результате открывается клапан 6 и в цилиндр 7 засасывается воздух из атмосферы через фильтр 5. В это же время объем камеры В уменьшается и происходит сжатие находящегося в камере предварительно сжатого воздуха. Сжатый воздух в камере В открывает клапан 3 и по трубопроводу поступает в бортовые баллоны, проходя через фильтр-отстойник и автомат давления.

При движении поршня вверх объем камеры А уменьшается и поступивший в нее воздух сжимается до  $5-6 \text{ кгс/см}^2$ , а объем камеры В увеличивается и в ней давление уменьшается. Под влиянием разности давлений в камерах А и В перепускной клапан 4 открывается и воздух,

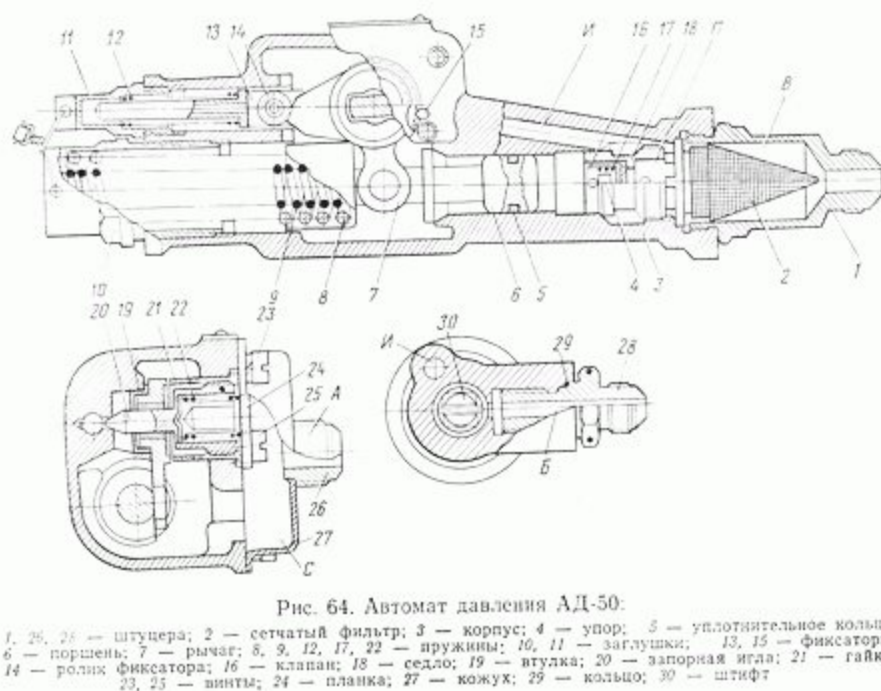


Рис. 64. Автомат давления АД-50:

1, 26, 28 — штуцера; 2 — сетчатый фильтр; 3 — корпус; 4 — упор; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — поршень; 7 — рычаг; 8, 9, 12, 17, 22 — пружины; 10, 11 — заглушки; 13, 15 — фиксаторы; 14 — ролик фиксатора; 16 — клапан; 18 — седло; 19 — втулка; 20 — запорная игла; 21 — гайка; 23, 25 — винты; 24 — планка; 27 — кожух; 29 — кольцо; 30 — штифт

сжатый в камере *A* цилиндра 7, по каналам в поршне поступает в камеру *B*. При последующем движении поршня вниз перепускной клапан закрывается и происходит вторичное сжатие воздуха в камере *B* и нагнетение его по трубопроводу в бортовые баллоны.

Автоматы давления АД-50 (рис. 64) предназначены для автоматического перевода воздушного компрессора с рабочего режима на холостой и обратно — на заполнение баллона.

#### Основные технические данные

|                                                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Рабочая среда . . . . .                                                     | сжатый воздух |
| Окружающая среда . . . . .                                                  | воздух        |
| Температура рабочей и окружающей среды, С° . . . . .                        | от -60 до +60 |
| Диаметры проходных отверстий штуцеров, мм:                                  |               |
| входного . . . . .                                                          | 6             |
| выходного . . . . .                                                         | 4             |
| для срабатывания воздуха . . . . .                                          | 9             |
| Перетчки воздуха через закрытый возвратный клапан, см³/мин . . . . .        | 225           |
| Давление рабочей среды, кгс/см²:                                            |               |
| при переводе воздушного компрессора с рабочего режима на холостой . . . . . | 50±4          |
| при переводе с холостого режима на наполнение баллона . . . . .             | не ниже 40    |
| Масса сухого агрегата, кг . . . . .                                         | 0,9           |

В корпус автомата давления ввернут входной штуцер с сетчатым фильтром для очистки воздуха. Внутри корпуса имеются три канала *И*, *Б* и *В*. Канал *В* сообщается с каналом *Б*. На входе в канал *В* ввернут возвратный клапан, служащий для пропуски воздуха только в направлении канала *В* и автоматического перекрытия входного отверстия при обратном потоке воздуха и снабженный резиновым уплотнителем, привулканизированным к его торцу. В канале *В* перемещается поршень с установленным на нем резиновым кольцом для обеспечения его герметичности.

В расточке корпуса укреплен гайка со специальной девятизаходной резьбой, в которую ввертывается запорная игла. Пружина прижимает иглу к гайке, благодаря чему устраняется зазор между их резьбой. На лыски запорной иглы насажен коленчатый рычаг, поворачивающийся во втулке. Один конец рычага заходит в проточку поршня, а другой конец упирается в ролик фиксатора, на хвостовике которого надета пружина, опирающаяся на заглушку. Пружина служит для фиксации рычага в отклоненных положениях. Под действием усилия пружин 8 и 9 поршень перемещается вправо, поворачивая в ту же сторону соединенный с ним рычаг с запорной иглой.

При повороте запорной иглы против хода часовой стрелки она ввертывается в резьбу гайки 21, вследствие чего конус запорной иглы садится на острую кромку седла канала *И* на корпусе. Усилие пружин 8 и 9 может регулироваться ввертыванием заглушки в корпус. В канале *Б* ввернут штуцер 28 для присоединения трубопровода. Снаружи к корпусу прикреплен четырьмя винтами 23 кожух 27 с приваренным штуцером 26 для присоединения трубопровода. Схема работы автомата давления показана на рис. 65.

Сжатый воздух из компрессора подводится по трубопроводу к штуцеру 1 (см. рис. 64), проходит через фильтр 2 и, заполнив камеру *П*, поступает в канал *И*, закрытый конусом иглы 20, и в возвратный клапан. Воздух отжимает клапан 16 от седла 18, преодолевая усилия пружины 17, и проходит в каналы *В* и *Б*.

Из канала *Б* воздух направляется в штуцер 28 и по трубопроводу в заряженный баллон.

Сжатый воздух, поступивший в канал *В*, давит на поршень 6. Когда давление воздуха в баллоне (а следовательно, и в каналах *Б* и *В*)

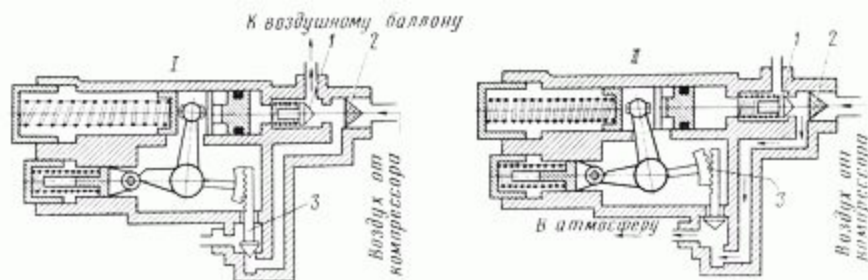


Рис. 65. Схема работы автомата давления АД-50:

*I* — наполнение баллона (давление от 40 до 50 кгс/см<sup>2</sup>); *II* — перевод компрессора на холостой ход (давление от 50 до 54 кгс/см<sup>2</sup>);

*1* — возвратный клапан; *2* — сетчатый фильтр; *3* — игла

достигнет 50—54 кгс/см<sup>2</sup>, поршень *6* преодолеет усилие пружин *8* и *9* и передвинется влево, поворачивая в ту же сторону рычаг *7* с запорной иглой *20*. Из-за поворота запорной иглы по ходу часовой стрелки она вывернется из гайки *21* и откроет проход воздуха из канала *II* в полость *C*.

Из полости *C* воздух стравливается через штуцер *26* и присоединенный к нему трубопровод в атмосферу.

Таким образом, осуществляется перевод компрессора от наполнения баллона (до давления 50—54 кгс/см<sup>2</sup>) на холостой ход.

После поворота рычага *7* ролик фиксатора *13*, прижимаемый пружиной *12*, перекатится на другой скос рычага. Благодаря этому рычаг и соединенная с ним запорная игла *20* четко зафиксируются в открытом положении до тех пор, пока давление в канале *B* не понизится до 40 кгс/см<sup>2</sup>. Обратному потоку воздуха из канала *B* в штуцер *1* препятствует клапан *16*, который прижимается пружиной *17* и давлением воздуха к седлу *18*. После понижения давления воздуха в канале *B* до 40<sup>+10</sup> кгс/см<sup>2</sup> пружины *8* и *9* возвращают подвижные части автомата в исходное положение, т. е. на рабочий режим наполнения баллона.

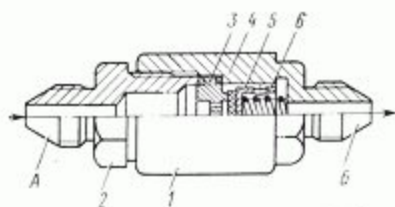
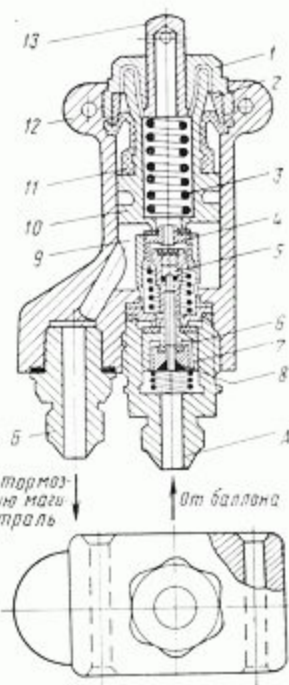


Рис. 66. Обратный клапан 998А-4

Рис. 67. Редукционный клапан ПУ-7:

*1* — гайка; *2* — кольцо; *3* — редукционная пружина; *4* — большой клапан выпуска; *5* — малый клапан выпуска; *6* — нижняя полость; *7* — большой клапан выпуска; *8* — малый клапан выпуска; *9* — средняя полость; *10* — поршень; *11* — мембрана «чуждоочная»; *12* — корпус клапана; *13* — толкатель





Обратный клапан сжатого воздуха 998А-4 (рис. 66) предназначен для пропуска сжатого воздуха в одном направлении.

#### Основные технические данные

|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Рабочая среда . . . . .                            | сжатый воздух                  |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .    | до 150                         |
| Клапан открывается при давлении . . . . .          | не более 1 кгс/см <sup>2</sup> |
| Диаметр проходных отверстий штуцеров, мм . . . . . | 4                              |
| Масса сухого агрегата, г . . . . .                 | не более 50                    |

Клапан состоит из корпуса 1, штуцера 2, седла 3, колпачка 5, колец 4 и пружины 6. Воздух, поступающий под давлением в полость А штуцера 2, проходит через отверстия в седле 3, отжимает колпачок 5 с резиновой шайбой, сжимая пружину 6, и проходит в полость Б. Течению воздуха в обратном направлении препятствует колпачок 5 с привулканизированной резиной, который прижимается к промежуточному седлу 3 усилием пружины 6 и давлением воздуха, перекрывая тем самым проходные отверстия в промежуточном седле.

Редукционный клапан ПУ-7 (рис. 67) предназначен для пневматического управления тормозами колес. Он обеспечивает подачу сжатого воздуха с редуцированным давлением в редукционный ускоритель УПОЗ/1, который перепускает сжатый воздух из баллонов в тормозные камеры колес. Степень редуцирования давления зависит от хода толкателя клапана.

#### Основные технические данные

|                                                                                                               |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Максимальное подводимое давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                               | 50                        |
| Пределы редуцирования давления, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                 | 1—12                      |
| температур нормальной работоспособности агрегата, С° . . . . .                                                | от +30 до —45             |
| Рабочая среда . . . . .                                                                                       | сжатый воздух<br>или азот |
| Ход толкателя, мм . . . . .                                                                                   | до 6,5                    |
| Максимальное усилие на толкатель (или на конец рычага) при максимальном редуцированном давлении, кг . . . . . | 39                        |
| Масса сухого агрегата, кг . . . . .                                                                           | 0,32                      |

Воздух из системы под давлением 50 кгс/см<sup>2</sup> подводится к штуцеру А и не имеет доступа к ускорителю до тех пор, пока пилот не нажмет гашетку, после чего воздух через штуцер Б по трубопроводу поступает в управляющую полость ускорителя. На рис. 67 клапан показан в положении «Расторможено». Полость штуцера Б сообщается с атмосферой через открытый малый клапан выпуска 5. Доступ сжатого воздуха из баллона закрыт большим 7 и малым 8 клапанами выпуска. Если нажать на толкатель 13, то пружина 3 переместит вниз поршень 10. Поршень, упирающийся своим седлом в большой клапан выпуска 4, переместит его до соприкосновения с малым клапаном выпуска 5, разъединив среднюю полость 9 с атмосферой. При дальнейшем движении толкателя вниз открывается малый 8, а затем и большой 7 клапаны

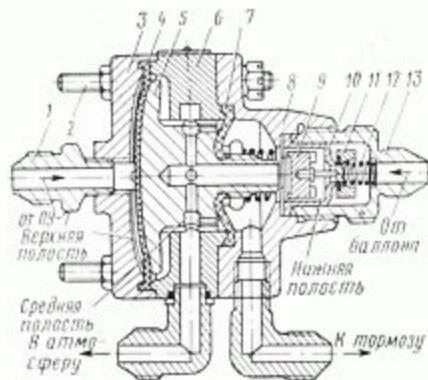


Рис. 68. Редукционный ускоритель УПОЗ/1М

пуска. При этом сжатый воздух из баллона пойдет через нижнюю и среднюю полости к ускорителю.

При снятии нагрузки с толкателя поршень поднимается вверх, седло поршня отойдет от большого клапана выпуска и сообщит среднюю полость, а следовательно, и управляющую полость ускорителя с атмосферой, в результате чего происходит растормаживание колес.

Редукционный ускоритель УПОЗ/1М (рис. 68) предназначен для ускорения выпуска и выпуска сжатого воздуха из баллонов в тормозные камеры колес, а также для получения редуцированного рабочего давления в тормозной магистрали (до  $18_{-3}$  кгс/см<sup>2</sup>). Ускоритель работает от управляющего давления, поступающего от клапана ПУ-7.

#### Основные технические данные

|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Максимально подводимое высокое давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .     | 50         |
| Максимальное давление редукционного клапана, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 8          |
| Максимальное редуцированное давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .        | $24 \pm 3$ |
| Температура окружающей среды, °C . . . . .                                 | $\pm 55$   |
| Масса сухого агрегата, кг . . . . .                                        | 0,75       |

На рис. 68 редукционный ускоритель изображен в положении «Расторможено». Корпус 8, кольцо 6 и крышка ускорителя 3 скреплены между собой четырьмя болтами 2. Внутренняя цилиндрическая полость разделена при помощи ступенчатого поршня 5 и двух резиновых мембран 4 и 7 на три полости: верхнюю, в которую подается управляющее давление; среднюю, которая сообщается с атмосферой; нижнюю, в которой образуется редуцированное давление, и которая сообщается с тормозами колес.

В штуцере 13 помещается направляющая 10 и клапан впуска 11, прижимаемый пружиной 12 к седлу направляющей. Внутри направляющей имеется клапан выпуска 9. При подаче управляющего давления через штуцер 1 поршень 5 опускается вниз и седлом упирается в резину клапана выпуска 9, изолируя этим нижнюю полость ускорителя от атмосферы. При дальнейшем перемещении вниз поршня 5 и клапана 9 открывается клапан впуска 11 и через образовавшуюся кольцевую щель воздух высокого давления поступает в тормоза. Давление в них будет повышаться до тех пор, пока поршень 5 не уравнивается с одной стороны давлением в тормозах, с другой стороны управляющим давлением.

В этом случае клапан впуска 11 войдет в седло и доступ воздуха в тормоза прекратится. Поршень имеет соотношение площадей верхней и нижней 3:1. Поэтому равновесие наступит при соотношении давлений управляющего к рабочему 1:3. Изменение управляющего давления вызывает пропорциональное изменение рабочего давления. При сбросе управляющего давления поршень 5 поднимается вверх, отходит

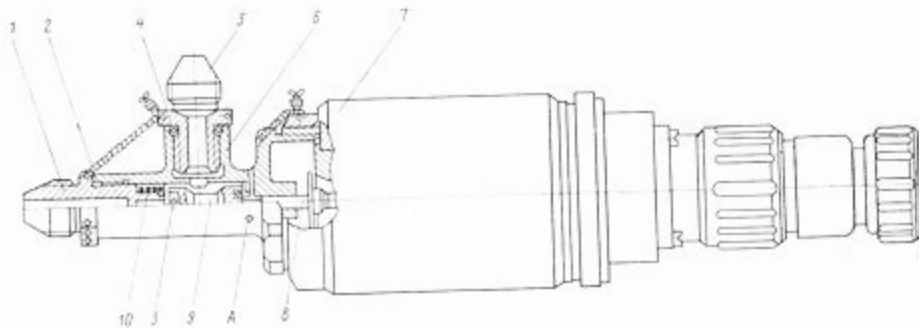


Рис. 69. Электрорелевентиль



от клапана выпуска 9 и воздух через внутренний канал поршня выходит в атмосферу.

Электропневмоклапан (рис. 69) предназначен для дистанционного управления заслонками механизмов перепуска воздуха системы отопления и вентиляции кабин. Агрегат представляет собой двухпозиционный распределительный клапан, управляемый при помощи электромагнита ЭМКО-К.

#### Основные технические данные

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Рабочая среда                         | сжатый воздух |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 50            |
| Температура окружающей среды, °C      | от -60 до +60 |
| Рабочий ход золотника, мм             | 1,5 ± 0,2     |
| Диаметры проходных отверстий, мм      | 4             |
| Масса сухого агрегата, кг             | 1,930         |

Электропневмоклапан состоит из электромагнита 7, корпуса клапана 6 со штуцерами 1 и 5, уплотнительных колец 2 и 4. В корпусе имеется золотник 9 с привулканизированной резиной 3 по торцам, толкатель 8 и пружина 10. При обесточенном электромагните золотник под действием пружины 10 и давления воздуха, поступающего через штуцер 1 прижимается своим торцом к седлу корпуса. Воздух из штуцера 1 поступает в штуцер 5 и далее по трубопроводу к штуцеру В цилиндра 6 (см. рис. 57) и через отверстия А (см. рис. 69) в корпусе клапана сообщается с атмосферой.

Цилиндр управления заслонками (рис. 70) предназначен для поворота заслонок механизма в трубопроводах холодного и горячего воздуха.

#### Основные технические данные

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Рабочая среда                         | сжатый воздух |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 50            |
| Температура окружающей среды, °C      | от -60 до +60 |
| Диаметр цилиндра, мм                  | 20            |
| Диаметр штока, мм                     | 10            |
| Ход штока, мм                         | 20 ± 5        |
| Масса сухого агрегата, кг             | 0,28          |

Цилиндр управления заслонками состоит из стального корпуса 1 с приваренными к нему двумя штуцерами А и В, поршня-штока 2 с уплотнительным кольцом 8, гайки 3 с уплотнительными кольцами 6 и 7, вилки 4 и контргайки 5. Для подачи воздуха цилиндр имеет два штуцера: штуцер А предназначен для подсоединения трубопровода от магистрали воздушной системы, а штуцер В для подсоединения трубопровода от штуцера 5 электропневмоклапана (см. рис. 69).

Трубопроводы воздушной системы выполнены из трубок, изготовленных из нержавеющей стали Х18Н10Т и алюминиевого сплава АМг2-М. Трубопроводы воздушной системы, проложенные в фюзеляже, подсоединяются к воздушным баллонам в амортизационных стойках шасси и трубопроводам к тормозам шасси при помощи гибких рукавов. Соединения трубопроводов между собой выполнены при помощи ниппелей и накидных гаек. Трубопроводы крепятся к каркасу

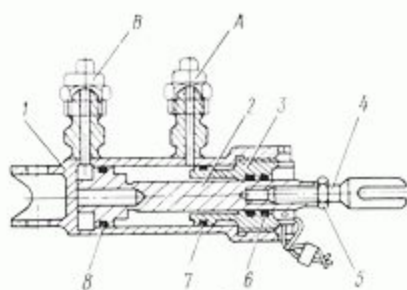


Рис. 70. Цилиндр управления заслонками



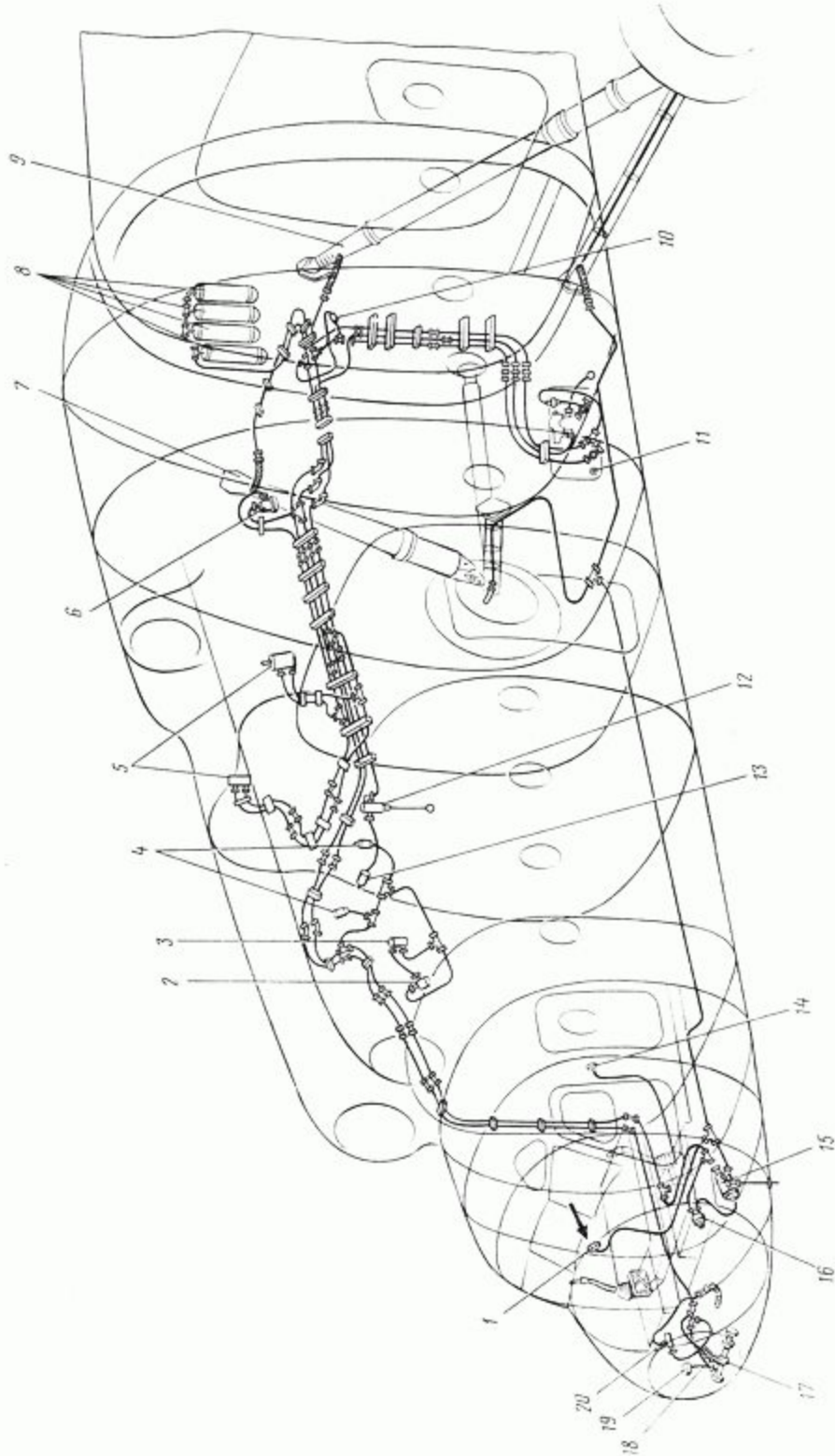


Рис. 71. Схема расположения агрегатов воздушной системы на вертолете:

1 — манометр MB-60M; 2, 6 — электромагнитный клапан 25M управления лопатками заслонками в трубопроводе горячего воздуха; 3 — цилиндр управления лопатками перепуска воздуха из компрессоров двигателей; 4 — трубопровод холодного воздуха; 5 — цилиндр управления заслонками в трубопроводе горячего воздуха; 7 — воздушный баллон в правой стойке шасси; 8 — гидроаккумулятор; 9 — воздушный баллон в левой стойке шасси; 10 — воздушный баллон 908A-4; 11 — обратный клапан 908A-4; 12 — манометр MB-100M; 13 — манометр MB-100M; 14, 19 — компрессор AK-50T; 15 — компрессор AK-50T; 16 — дополнительный воздушный баллон; 17 — дополнительный воздушный баллон; 18 — обратный клапан 908A-4; 20 — электровоздушный клапан ЭК-18 пав ЦН 7 (УТ39); 20 — электровоздушный клапан ЭК-18

фюзеляжа посредством разъемных резиновых колодок, стягиваемых винтами и самоконтражающимися гайками.

Все трубопроводы воздушной системы перед установкой испытывают на прочность жидкостью под давлением  $100 \text{ кгс/см}^2$  и на герметичность воздухом под давлением  $75 \text{ кгс/см}^2$ , а трубопроводы зарядки гидроаккумуляторов — азотом под давлением  $200$  и  $100 \text{ кгс/см}^2$ . Трубопроводы воздушной системы окрашены в черный цвет.

Схема расположения агрегатов воздушной системы на вертолете приведена на рис. 71.

Зарядка воздушной системы вертолета производится только от аэродромных баллонов, окрашенных в черный цвет и имеющих надпись «Воздух». Баллоны, расположенные в левой стойке шасси (баллон тормозной системы), в правой стойке, и дополнительный баллон заряжают сжатым воздухом одновременно через зарядный воздушный штуцер, расположенный на левом борту фюзеляжа.

Для зарядки воздушной системы необходимо: расположить аэродромный баллон с левой стороны фюзеляжа; снять защитный колпак вентиля баллона; наклонить баллон на  $10\text{--}15^\circ$  вентилем вниз и открыть на короткое время кран для удаления влаги из баллона; присоединить зарядный шланг к аэродромному баллону; продуть зарядный шланг; снять с бортового зарядного штуцера заглушку и присоединить к нему зарядный шланг; открыть кран фильтра-отстойника воздушной системы и слить из него отстой; открыть кран аэродромного баллона.

Зарядку воздушной системы сжатым воздухом следует производить до давления  $50^{+4} \text{ кгс/см}^2$  (контроль по бортовому манометру). При давлении в воздушной системе  $50^{+4} \text{ кгс/см}^2$  необходимо закрыть вентиль аэродромного баллона, отвернуть зарядный шланг и поставить заглушку на бортовой зарядный штуцер.

## Глава V. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

### ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Силовая установка вертолета (рис. 72) состоит из двух двигателей Д-25В и главного редуктора Р-7. Оба двигателя трансмиссиями соединены с приводами главного редуктора. Двигатель, редуктор и вентилятор закрыты общим капотом.

Двигатели на вертолете устанавливаются над грузовой кабиной и крепятся к фюзеляжу по двум поясам: переднему, воспринимающему крутящий момент и силы, действующие в поперечной плоскости, и заднему, воспринимающему крутящий момент и силы, действующие в продольном и поперечном (в сторону оси вертолета) направлениях (рис. 73).

Переднее крепление состоит из трех одинаковых по конструкции регулируемых стоек с резиновыми амортизаторами, отличающихся только длиной самих стоек. Узлы крепления стоек установлены по шпангоуту № 5. Крепление двигателя по заднему поясу выполнено в виде опор, состоящих из двух специальных кронштейнов, каждый из которых укреплен четырьмя болтами на клепаных дюралюминиевых пирамидах, входящих в конструкцию фюзеляжа.

В кронштейнах на амортизационных кольцах установлены втулки, в которых с помощью гаек крепятся цапфы двигателя. Регулировка установки двигателя в горизонтальной плоскости производится регулировочными гайками, а в вертикальной плоскости с помощью специальных прокладок под кронштейны, что позволяет регулировать установку двигателей путем изменения длины стоек.



Двигатель Д-25В состоит из: входного корпуса компрессора с коробками приводов агрегатов; осевого девятиступенчатого компрессора с перепуском воздуха после III и IV ступеней; трубчато-кольцевой камеры сгорания с двенадцатью жаровыми трубами; одноступенчатой турбины, работающей на привод компрессора; двухступенчатой турбины (турбина винта), работающей на привод вала несущего винта вертолета; трансмиссии, передающей крутящий момент от двухступенчатой турбины через редуктор на вал несущего винта вертолета; системы топливопитания и автоматического управления двигателем; системы автономного запуска со стартер-генератором и агрегатами, обеспечивающими автономность запуска двигателя на вертолете; системы смазки и суфлирования; выхлопной трубы; системы внутреннего пожаротушения двигателя и выхлопной трубы.

На входном корпусе компрессора двигателя установлены верхняя и нижняя коробки приводов. На верхней коробке приводов имеются: стартер-генератор СТГ-12ГМ, основной топливный насос-регулятор НР-23А, подкачивающий топливный насос 889С (707С), центробежный регулятор ЦР-23А, воздушный компрессор АК-50Т (только на левом двигателе), датчик ДТЭ-2 счетчика оборотов и центробежный суфлер.

На нижней коробке приводов устанавливаются: основной масляный насос МН-23С, масляный фильтр МФС-35, центробежный воздухоотделитель ЦВО-23, кран слива масла, магнитная пробка и дренажный бачок. С правой стороны двигателя расположен кран останова КО, гистерезисный клапан ГК, сигнализатор давления МСДУ8А-8, с левой

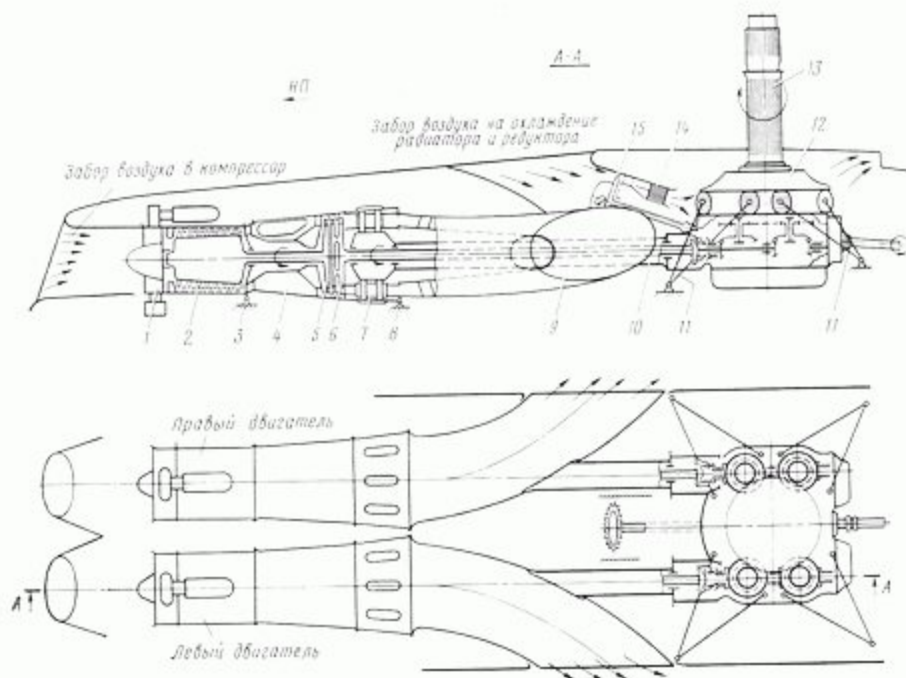


Рис. 72. Схема силовой установки вертолета:

1 — входной корпус компрессора; 2 — компрессор; 3 — передняя подвеска двигателя; 4 — камера сгорания; 5 — турбина компрессора; 6 — свободная турбина (турбина винта); 7 — корпус турбины винта; 8 — задняя подвеска двигателя; 9 — выхлопная труба; 10 — трансмиссия; 11 — подкосы крепления редуктора; 12 — редуктор; 13 — вал несущего винта; 14 — радиатор; 15 — вентилятор



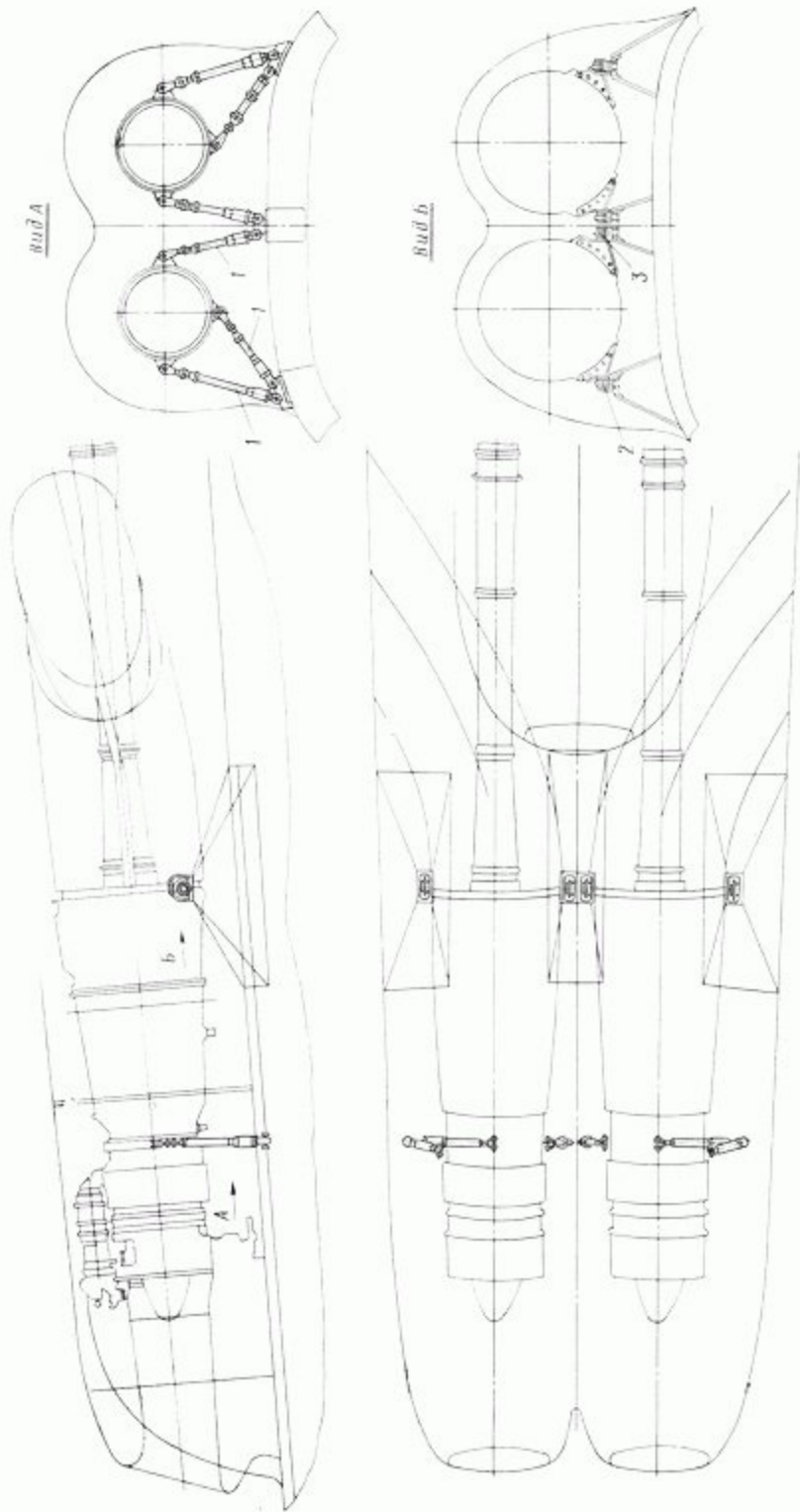


Рис. 73. Схема крепления двигателей на вертолете:

1 — регулируемая амортизационная стойка; 2 — кронштейн крепления двигателя с наружной стороны; 3 — кронштейн крепления двигателя с внутренней стороны

стороны — электромагнитный воздушный кран 25 МА, агрегат зажигания СКНА-2А.

На корпусе турбины винта расположен масляный насос откачки МНО-23Г.

### Основные технические данные двигателя

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Условное обозначение                                                                                                                                        | Д-25В                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Тип двигателя                                                                                                                                               | турбовинтовой с турбиной винта (свободной турбиной)                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Направления вращения (если смотреть на двигатель со стороны турбины):<br>ротора турбины винта<br>» компрессора                                              | левое<br>»                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. Компрессор:<br>тип<br>количество ступеней                                                                                                                   | осевой<br>9                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Степень повышения давления (в статических условиях):<br>а) на взлетном режиме<br>б) на номинальном режиме<br>система перепуска воздуха                         | $5,6 \pm 0,2$<br>$5,2 \pm 0,2$<br>ленточный перепуск за III и IV ступенями компрессора                                                                                                                                                                                            |
| давление воздуха в цилиндрах управления лентами перепуска, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                 | 40—50                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Частота вращения ротора компрессора, об/мин:<br>при открывании лент перепуска<br>» закрывании » »                                                              | $8500 \pm 100 (80 \pm 1\%)$<br>$8800 \pm 100 (82,5 \pm 1\%)$                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Камера сгорания:<br>тип<br>количество жаровых труб                                                                                                          | трубчато-кольцевая<br>12                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Турбина:<br>тип<br>количество ступеней:<br>турбины компрессора<br>свободной турбины (турбина винта)                                                         | осевая, реактивная<br>1<br>2                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7. Трансмиссия                                                                                                                                                 | состоит из кожуха, трех валов и двух карданных муфт. При работе вертолета допускается смещение оси двигателя относительно оси входного вала редуктора не более 10 мм                                                                                                              |
| 8. Выхлопное устройство                                                                                                                                        | выхлопная труба                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9. Смазка двигателя:<br>система смазки<br>сорт масла для турбокомпрессорной части двигателя<br>сорт масла для турбины винта и трансмиссии:<br>зимнее<br>летнее | циркуляционная под давлением<br>трансформаторное (ГОСТ 982—68) или МК-8 (ГОСТ 6457—66)<br>смесь 50% масла МК-22 или МС-20 (ГОСТ 1013—49) с 50% трансформаторного масла или МК-8 (по объему)<br>смесь 70% масла МК-22 или МС-20 с 25% трансформаторного масла или МК-8 (по объему) |
| 10. Часовой расход масла, кг/ч:<br>для турбокомпрессорной части двигателя<br>для турбины винта и трансмиссии                                                   | не более 1<br>» » 2                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                  |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 11. Температура масла на всех режимах работы двигателя, °C:                                      |                                                                    |
| а) на входе в двигатель:                                                                         |                                                                    |
| максимально допустимая (не более 5 мин) . . . . .                                                | 95                                                                 |
| минимально допустимая . . . . .                                                                  | —40                                                                |
| рекомендуемая . . . . .                                                                          | 40—80                                                              |
| б) на выходе из двигателя:                                                                       |                                                                    |
| максимально допустимая в течение 10 мин . . . . .                                                | не более 115                                                       |
| максимальная . . . . .                                                                           | > > 110                                                            |
| в) на выходе из турбины винта и трансмиссии:                                                     |                                                                    |
| максимально допустимая (не более 10 мин) . . . . .                                               | 125                                                                |
| максимальная . . . . .                                                                           | 115                                                                |
| 12. Топливная система:                                                                           |                                                                    |
| сорт топлива . . . . .                                                                           | ТС-1, Т-1 или Т-2<br>(ГОСТ 10227—62),<br>ТС-1Г (МРТУ12Н-<br>36—63) |
| подкачивающий топливный насос:                                                                   |                                                                    |
| а) условное обозначение . . . . .                                                                | агрегат (707С) 889С                                                |
| б) тип . . . . .                                                                                 | коловратный                                                        |
| насос-регулятор:                                                                                 |                                                                    |
| условное обозначение . . . . .                                                                   | НР-23А                                                             |
| топливные форсунки:                                                                              |                                                                    |
| а) тип . . . . .                                                                                 | центробежные, двух-<br>контурные, двухсоп-<br>ловые                |
| б) количество . . . . .                                                                          | 12                                                                 |
| в) условное обозначение . . . . .                                                                | ФР-23ДС                                                            |
| г) давление топлива в коллекторе первого контура перед форсунками, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | от 22 до 53                                                        |
| 13. Система запуска и электропитания:                                                            |                                                                    |
| тип . . . . .                                                                                    | автономная, электри-<br>ческая                                     |
| 14. Система зажигания . . . . .                                                                  | низковольтная с ем-<br>костным разрядом                            |
| 15. Свечи зажигания . . . . .                                                                    | поверхностного разря-<br>да                                        |
| 16. Габариты двигателя, мм:                                                                      |                                                                    |
| длина без трансмиссии . . . . .                                                                  | 2737                                                               |
| » с трансмиссией . . . . .                                                                       | 5537                                                               |
| ширина . . . . .                                                                                 | 1086                                                               |
| высота . . . . .                                                                                 | 1158                                                               |
| 17. Масса двигателя со всеми агрегатами, кг . . . . .                                            | 1344                                                               |

Примечание. Значения частоты вращения ротора компрессора двигателя даны в процентах по прибору ИТЭ-2, которым оборудованы вертолеты. Для перевода показаний прибора ИТЭ-2 в обороты в минуту необходимо эти показания умножить на 106,4.

Режимы работы двигателя даны в табл. 3. Трансмиссия двигателя предназначена для передачи крутящего момента от свободной турбины двигателя (турбины винта) к несущему винту через вал редуктора Р-7. Трансмиссия состоит из корпуса с проложенным в нем маслопроводом, трех валов (переднего, заднего и соединительного) и двух роликовых муфт. Конструктивно трансмиссия выполнена так, что для монтажа и демонтажа ее не требуется снятия двигателей и редуктора с вертолета.

Корпус трансмиссии состоит из передней и задней опор, четырех корпусов и двух компенсаторов. По силовой схеме корпус трансмиссии представляет собой балку, опирающуюся своими концами на шаровые опоры, что и позволяет ему нормально работать при нарушении соосности двигателя относительно редуктора (допустимая несоосность до 10 мм).

Передняя опора фланцем в передней части крепится двенадцатью болтами к корпусу турбины винта, а в задней части имеет фланец для соединения с корпусом трансмиссии. Задняя опора фланцем в задней части крепится на двенадцати шпильках к корпусу уравнительного механизма редуктора, а в передней части имеет фланец для соединения



Режимы работы двигателя

| Режим работы                                                                          | Угол по лимбу насоса НР-23А (по УПРТ-2), град | Частота вращения ротора компрессора |                      | Частота вращения турбины винта замедляющая, об/мин | Температура газов за турбиной, °С, не более | Время непрерывной работы, мин, не более |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                       |                                               | нормальная, об/мин                  | нормальная по ИТЭ-2  |                                                    |                                             |                                         |
| $H = 0$ км; $V = 0$ км/ч ( $p_{нар} = 760$ мм рт. ст. $t_{нар} = +15^\circ\text{C}$ ) |                                               |                                     |                      |                                                    |                                             |                                         |
| Взлетный                                                                              | $97 \pm 3$<br>(упор)                          | $9\,950^{+150}_{-100}$              | $93,5^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300                                        | 590                                         | 6                                       |
| Повышенный                                                                            | $93 \pm 2$                                    | $9\,850^{+150}_{-100}$              | $92,5^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300                                        | 590                                         | 15                                      |
| Номинальный                                                                           | $84 \pm 2$                                    | $9\,670^{+150}_{-100}$              | $91^{+1,5}_{-1,0}$   | 7 800—8 300                                        | 590                                         | 120                                     |
| Крейсерский<br>(0,85 ном)                                                             | $71 \pm 2$                                    | $9\,430^{+150}_{-100}$              | $88,5^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300                                        | 540                                         | Без ограничения                         |
| Крейсерский                                                                           | $53 \pm 2$                                    | $9\,080^{+150}_{-100}$              | $85,5^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300                                        | 540                                         | То же                                   |
| Малый газ                                                                             | Площадка м. г.                                | $5\,500 \pm 100$                    | $51,5 \pm 1$         | 3 400—4 000                                        | 510                                         | 30                                      |

$H = 3000$  м;  $V = 0$  км/ч ( $p_{нар} = 525,8$  мм рт. ст.;  $t_{нар} = 4,5^\circ\text{C}$ )

|                        |                      |                         |                    |             |     |                 |
|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------|-----|-----------------|
| Взлетный               | $97 \pm 3$<br>(упор) | Не более<br>10 580      | Не более<br>99,5   | 7 800—8 300 | 650 | 6               |
| Повышенный             | $93 \pm 2$           | $10\,450^{+150}_{-100}$ | $98^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300 | 650 | 15              |
| Номинальный            | $84 \pm 2$           | $10\,250^{+150}_{-100}$ | $96^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300 | 650 | 120             |
| Крейсерский (0,85 ном) | $71 \pm 2$           | $10\,000^{+150}_{-100}$ | $94^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300 | 580 | Без ограничения |
| Крейсерский            | $53 \pm 2$           | $9\,630^{+150}_{-100}$  | $90^{+1,5}_{-1,0}$ | 7 800—8 300 | 580 | То же           |

с корпусом трансмиссии. Во фланцах передней и задней опор и во фланцах корпусов, соединяющихся с опорами, внутренние поверхности обработаны по сфере, которой они опираются на сферические опоры. Корпусы изготовлены из листовой стали 20 толщиной 1,5 мм и на концах имеют фланцы.

Компенсаторы изготовлены из листовой нержавеющей стали X18H10T (1X18H9T) толщиной 0,5 мм. Они допускают несоосность двигателя относительно редуктора. Задний компенсатор воспринимает на себя изменение длины двигателя и корпуса трансмиссии от температурных колебаний, не нарушая герметичности соединений корпуса.

Внутри корпуса трансмиссии, в верхней его части, расположен маслопровод, выполненный из стальных трубок с телескопическими наколенниками. Трубки маслопровода снабжены форсунками, через которые подается масло для смазки и охлаждения подшипников трансмиссии.

Для предохранения от коррозии все детали и узлы корпуса трансмиссии фосфатированы, а наружные и внутренние поверхности корпуса покрыты теплостойкой эмалью ГФ-820.

Вал трансмиссии состоит из трех валов со шлицевыми соединениями между ними. Валы изготовлены из стали 40ХНМА, шлицы и посадочные места для подшипников азотизированы. Поверхности валов оксидированы.

Средний вал с закрепленными на нем подшипниками монтируется в корпусе и от осевого перемещения зафиксирован с одной стороны зам-

ками в опорах. Передний и задний валы — одинаковой конструкции, на обоих концах имеют наружные шлицы, которыми они соединяются со средним валом и внутренними обоймами роликовых муфт. Шлицы переднего и заднего валов смещены для избежания наклепа. Роликовые муфты в схеме вала трансмиссии выполняют роль карданных элементов, которые позволяют валу работать при несоосности двигателя относительно редуктора.

В трансмиссии предусмотрены две роликовые муфты, каждая из которых состоит из наружной обоймы, внутренней обоймы и девятнадцати роликов. Наружная обойма передней роликовой муфты установлена на вал турбины винта, соединена с ним шлицами и закреплена гайкой, накрученной на хвостовик вала. Наружная обойма задней роликовой муфты установлена на опору вала уравнительного механизма редуктора, соединена с ней шлицами и закреплена гайкой, накрученной на хвостовик опоры.

Наружные и внутренние обоймы имеют шлицы в виде своеобразных зубьев, рабочий профиль которых выполнен при совместной обработке обойм в виде круглого отверстия с допуском на изготовление до 19 мк. Во все отверстия вставлены ролики, разность диаметров которых в комплекте не превышает 10 мк.

Наружная и внутренняя обоймы роликовых муфт изготовлены из стали 12Х2Н4А, а ролики муфт изготовлены из стали ШХ-15. Для уменьшения износа роликов и рабочих поверхностей обоймы муфты смазываются маслом из маслопровода через форсунки с жиклерами.

Выхлопная труба двигателя (рис. 74), выполненная из листовой жаропрочной стали Х18Н10Т, предназначена для отвода от-

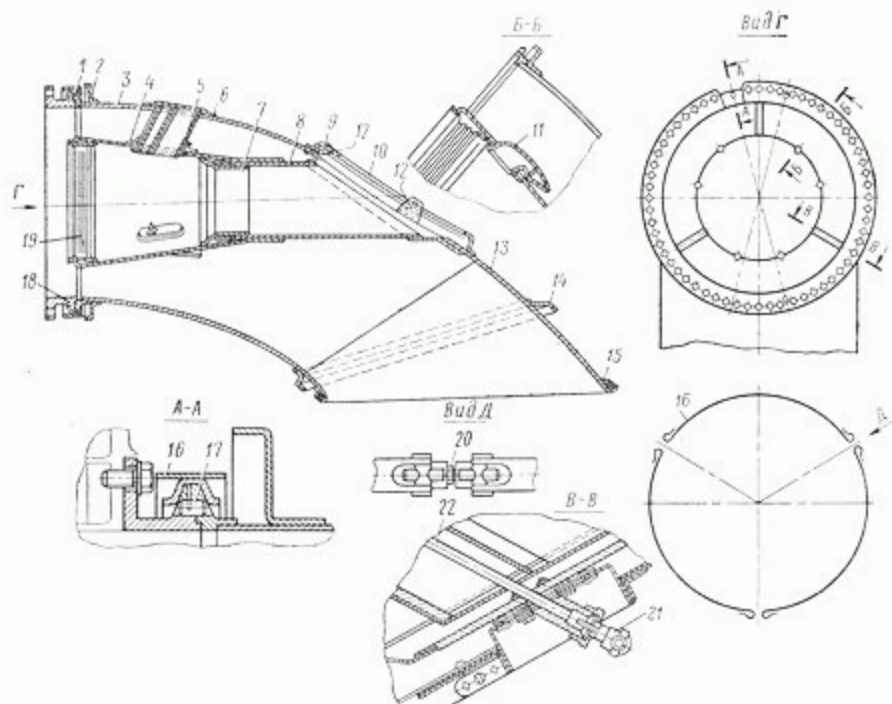


Рис. 74. Выхлопная труба двигателя:

1 — передний фланец; 2 — ребро жесткости; 3, 7 — трубы; 4 — воротник; 5 — стойка; 6, 9 — манжеты; 8 — внутренний кожух; 10, 15 — окантовки; 11 — патрубок; 12 — кронштейн под датчик ДП-6; 13 — солено; 14 — ребро жесткости; 16 — хомут; 17 — штифт; 18 — фланец переходный; 19 — гофрированное кольцо; 20 — стяжной болт; 21 — тройник распылителя системы внутриводятельного пожаротушения; 22 — трубка распылителя

работавших газов из двигателя в атмосферу. Наружная оболочка и внутренний кожух трубы образуют газовый тракт, а через полость внутренних кожухов проходит трансмиссия двигателя, соединяющая свободную турбину двигателя с редуктором Р-7.

Для устранения перегрева трансмиссии и уменьшения теплоотдачи в масло полость, образованная корпусом трансмиссии и внутренними кожухами трубы, продувается воздухом, который эжектируется энергией выхлопных газов через шесть специальных насадков. В передней части к внутреннему коническому кожуху приварен гофрированный цилиндрический компенсатор, который при монтаже прижимается к корпусу турбины винта и тем самым препятствует прорыву выхлопных газов в трансмиссию.

Внутренний конический и цилиндрический кожуха трубы также соединены между собой гофрированным компенсатором. Для увеличения жесткости и прочности трубы к срезу ее приварена окантовка. К наружной оболочке трубы приварено два ребра, к которым крепится специальный кожух.

Для исключения образования гофров на выхлопной трубе из-за возникновения температурного напряжения на кожухе выхлопной трубы установлен термокомпенсатор, а штуцера подвода огнегасящего состава к распылителям в полость трансмиссии крепятся с помощью тарельчатых пружин на кожухе. Кожух и наружная оболочка трубы образуют между собой полость, через которую продувается воздух, поступающий от вентиляторной установки для охлаждения выхлопной трубы.

Перед фланцем при помощи стяжного хомута и четырех центрирующих штифтов выхлопная труба крепится к переходнику, который, в свою очередь, крепится своим фланцем к корпусу турбины.

#### РЕДУКТОР Р-7

Редуктор Р-7 — главный редуктор вертолета. Он предназначен для уменьшения частоты вращения несущего винта вертолета по отношению к частоте вращения свободных турбин (турбин винта) двигателей, передачи мощности обоих двигателей на валы несущего и хвостового винта, обеспечения приводов вспомогательных агрегатов.

#### Основные технические данные

|                                                                                                     |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Условное обозначение . . . . .                                                                   | Р-7                                    |
| 2. Передаточные числа:                                                                              |                                        |
| к валу несущего винта . . . . .                                                                     | 0,01445                                |
| » приводу хвостового вала . . . . .                                                                 | 0,2484                                 |
| » » вентилятора . . . . .                                                                           | 0,366                                  |
| 3. Направление вращения:                                                                            |                                        |
| входных валов (если смотреть на уравнильные механизмы со стороны двигателя) . . . . .               | правое                                 |
| вала несущего винта (если смотреть на редуктор сверху) . . . . .                                    | правое                                 |
| привода хвостового вала (если смотреть на фланец привода) . . . . .                                 | левое                                  |
| привода вентилятора (если смотреть на фланец привода) . . . . .                                     | правое                                 |
| 4. Режимы работы редуктора на земле и на высоте . . . . .                                           | соответствуют режимам работы двигателя |
| 5. Частота вращения вала несущего винта, привода к хвостовому валу и привода к вентилятору, об/мин: |                                        |
| входных валов . . . . .                                                                             | 7800 8300 900                          |
| вала несущего винта . . . . .                                                                       | 113 120 130                            |
| привода к хвостовому валу . . . . .                                                                 | 1938 2063 2236                         |
| » » вентилятору . . . . .                                                                           | 2855 3038 3294                         |
| 6. Приводы к вертолетным агрегатам                                                                  |                                        |
| а) привод гидронасоса:                                                                              |                                        |
| количество . . . . .                                                                                | 4                                      |
| передаточное отношение . . . . .                                                                    | 0,292                                  |
| направление вращения . . . . .                                                                      | правое                                 |
| б) привод к датчику генератора счетчику                                                             |                                        |



|                                                                          |                |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| частоты вращения:                                                        | 2              |
| количество . . . . .                                                     | 0,25           |
| передаточное отношение . . . . .                                         | правое         |
| направление вращения . . . . .                                           |                |
| в) запасной привод:                                                      |                |
| количество . . . . .                                                     | 2              |
| передаточное отношение . . . . .                                         | 0,295          |
| направление вращения . . . . .                                           | правое         |
| г) привод генератора (противообеденительной системы):                    |                |
| количество . . . . .                                                     | 2              |
| передаточное отношение . . . . .                                         | 1,0            |
| направление вращения . . . . .                                           | правое         |
| 7. Контрольные приборы:                                                  |                |
| а) сигнализатор падения давления масла в маслосистеме:                   | СДУ6-2,8       |
| условное обозначение . . . . .                                           | электрический  |
| тип . . . . .                                                            | 1              |
| количество . . . . .                                                     |                |
| б) сигнализатор температуры масла в маслосистеме на выходе из редуктора: | СТ-1           |
| условное обозначение . . . . .                                           | электрический  |
| тип . . . . .                                                            | 1              |
| количество . . . . .                                                     |                |
| 8. Агрегаты:                                                             |                |
| а) маслонасос редуктора:                                                 | МНР-23         |
| условное обозначение . . . . .                                           | шестеренчатый, |
| тип . . . . .                                                            | с двумя отка-  |
|                                                                          | чивающими,     |
|                                                                          | двумя нагне-   |
|                                                                          | тающими и      |
|                                                                          | одной подни-   |
|                                                                          | тывающей       |
|                                                                          | ступенями      |
| количество . . . . .                                                     | 1              |
| передаточное число . . . . .                                             | 0,907          |
| направление вращения . . . . .                                           | правое         |
| б) маслонасос трансмиссии:                                               | МН-7П          |
| условное обозначение . . . . .                                           | шестеренчатый, |
| тип . . . . .                                                            | с одной нагне- |
|                                                                          | тающей сту-    |
|                                                                          | пенью          |
| количество . . . . .                                                     | 2              |
| передаточное число . . . . .                                             | 1,003          |
| направление вращения . . . . .                                           | левое          |
| в) маслонасос откачки:                                                   | МНО-7          |
| условное обозначение . . . . .                                           | шестеренчатый  |
| тип . . . . .                                                            | 2              |
| количество . . . . .                                                     | 0,993          |
| передаточное число . . . . .                                             | правое         |
| направление вращения . . . . .                                           |                |
| 9. Масляные фильтры:                                                     |                |
| а) после нагнетающих ступеней МНР-23:                                    | МФС-26         |
| условное обозначение . . . . .                                           | сетчатый       |
| тип . . . . .                                                            | 1              |
| количество . . . . .                                                     |                |
| б) после подпитывающей ступени МНР-23:                                   | МФС-30         |
| условное обозначение . . . . .                                           | сетчатый       |
| тип . . . . .                                                            | 1              |
| количество . . . . .                                                     |                |
| 10. Сорт масла для смазки редуктора:                                     |                |
| а) для летной эксплуатации смесь масел по объему . . . . .               | 75% МК-22 или  |
|                                                                          | МС-20 (ГОСТ    |
|                                                                          | 1013—49) и     |
|                                                                          | 25% МК-8       |
|                                                                          | (ГОСТ 6457—    |
|                                                                          | 66) или транс- |
|                                                                          | форматорного   |
|                                                                          | (ГОСТ 982—     |
|                                                                          | 68)            |

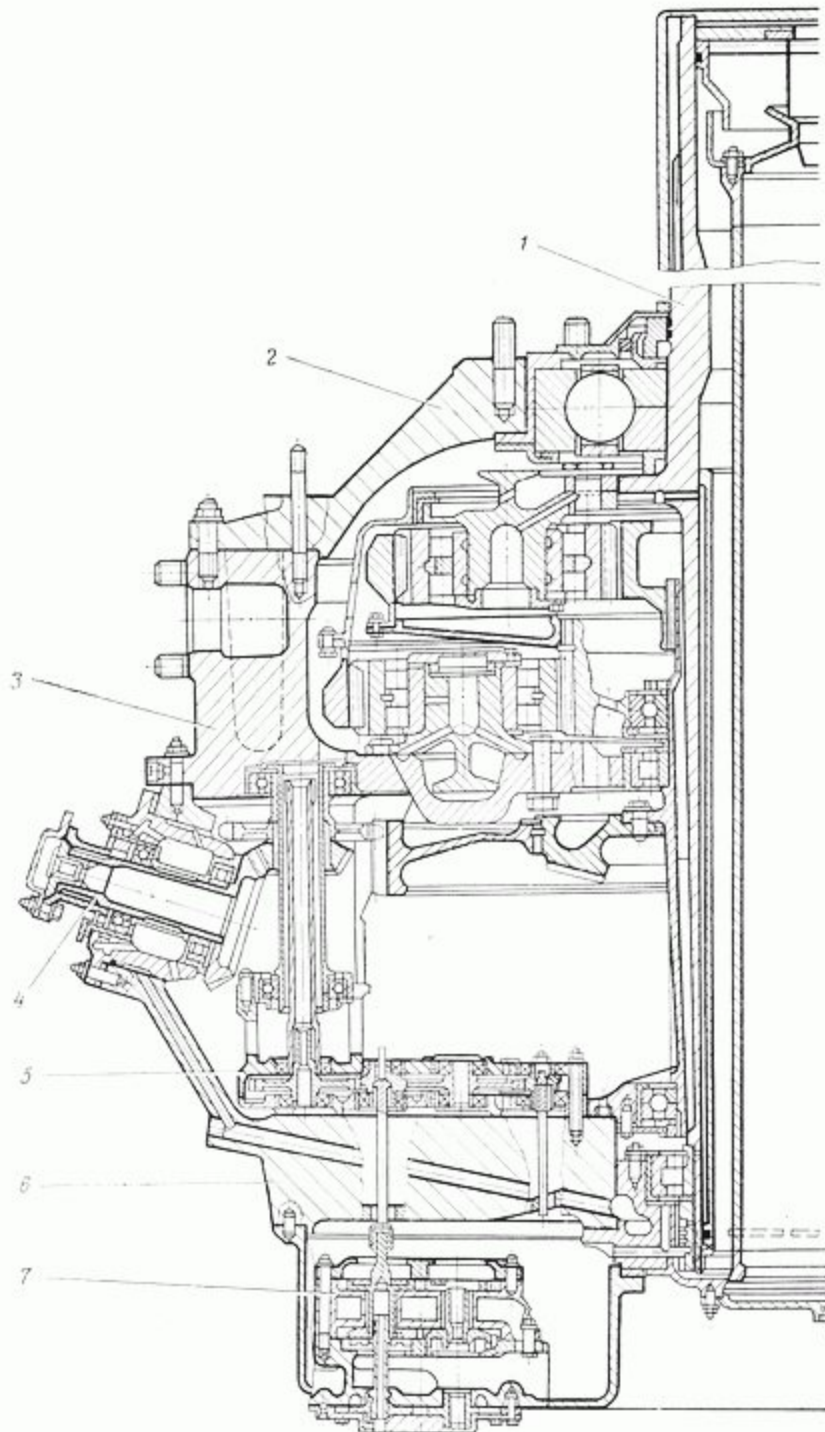
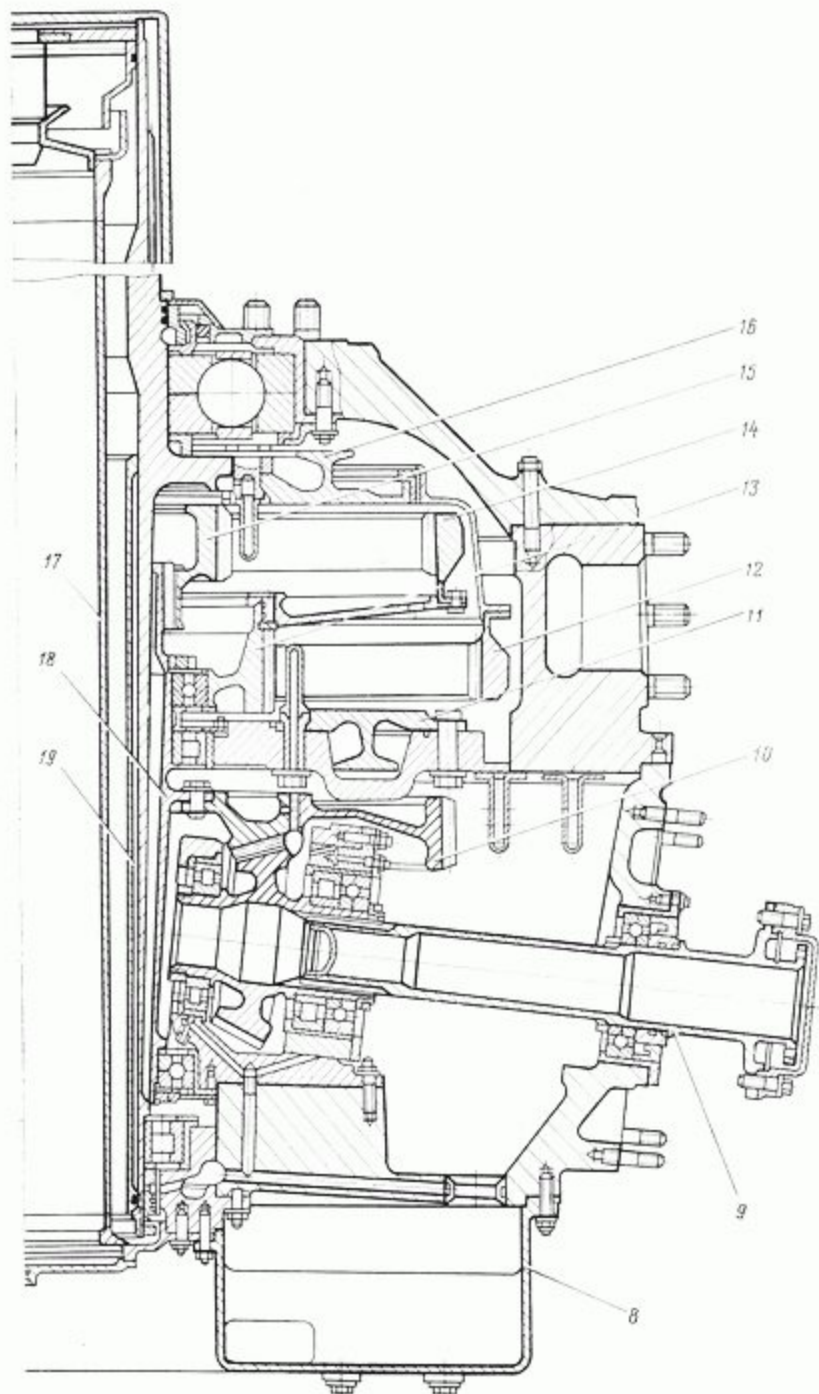


Рис. 75. Редуктор

1 — вал несущего винта; 2 — верхний корпус; 3 — корпус редуктора; 4 — привод вентилятора; 5 — маслоотстойник; 6 — привод хвостового вала; 7 — центральное цилиндрическое зубчатое колесо; 8 — червячное зубчатое колесо; 9 — верхнее зубчатое колесо; 10 — ведущее зубчатое колесо; 11 — выходное зубчатое колесо.



Р-7 (разрез):

5 — корпус привода масляных насосов; 6 — нижний корпус; 7 — масляный насос МНР-23; колесо; 11 — сателлитодержатель 1 ступени; 12 — колокольчатое зубчатое колесо; 13 — промежуточный вал; 17 — защитный кожух; 18 — промежуточный вал; 19 — труба



|                                                               |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 6) для зимней эксплуатации смесь масел<br>по объему . . . . . | 50% МК-22 или<br>МС-20 и 50%<br>МК-8 или<br>трансформа-<br>торного |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

Примечание. Трансформаторное масло рекомендуется применять только в качестве заменителя масла МК-8 при температуре окружающего воздуха не ниже — 30°C.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. Система смазки . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | циркуляционная<br>под давлением<br>и барботажа                                                                                                                                         |
| 12. Давление масла в маслоснасосах МНР-23 и МН-7П, кгс/см²:<br>для регулировки при температуре масла<br>на входе в редуктор 60° для летней смазки и 40° С для<br>зимней смазки при 7800 об/мин входных валов редуктора<br>на всех режимах работы редуктора на земле и в полете . . . . .<br>в подпитывающей системе маслоснасоса при 7800 об/мин<br>входных валов редуктора и температуре масла на входе в<br>редуктор 60°C для летней смазки и 40°C для зимней смаз-<br>ки . . . . .<br>на режиме малого газа двигателя . . . . . | 3,5—4<br>3,0—4,8<br><br>0,4—0,6<br>2 не менее (при<br>температуре<br>входящего<br>масла до 60°C)<br>зимняя летняя<br>смазка смазка<br>30—60 50—80<br>5 25<br>75 95<br>75 95<br>115 115 |
| 13. Температура масла (на всех режимах), °С:<br>а) на входе в редуктор:<br>рекомендуемая . . . . .<br>минимальная . . . . .<br>максимально допустимая, не более 10 мин . . . . .<br>б) на выходе из редуктора:<br>рекомендуемая, не более . . . . .<br>максимально допустимая, не более 10 мин . . . . .                                                                                                                                                                                                                           | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>75 95<br>115 115                                                                                                                               |
| 14. Прокатка масла через маслорадиатор при 7800 об/мин вход-<br>ных валов редуктора и температуре масла на входе в редуктор<br>80°C, л/мин . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 420—600                                                                                                                                                                                |
| 15. Количество масла, заливаемого в редуктор (без учета заполне-<br>ния системы радиаторов), л . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 150—170                                                                                                                                                                                |
| 16. Габариты редуктора, мм:<br>высота . . . . .<br>длина . . . . .<br>ширина . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2715<br>1852<br>1551                                                                                                                                                                   |

Редуктор (рис. 75) представляет собой отдельный агрегат, состоя-  
щий из корпуса, механизма редуктора и масляной системы. Корпус  
является основным силовым узлом редуктора, воспринимающим при  
полете вертолета все усилия от несущего винта и передающим их на  
фюзеляж. Он выполнен разъемным и состоит из трех частей.

Верхний корпус редуктора 2 передает на узлы крепления редуктора  
и на фюзеляж вертолета усилия от веса вертолета в полете и усилия,  
вызываемые работой несущего винта при эволюциях вертолета. На на-  
ружной конической поверхности верхнего корпуса имеются две пло-  
щадки для установки опор рулевых приводов, а в верхней своей час-  
ти он имеет цилиндрическую расточку и круглые внутренний и наруж-  
ный фланцы с свернутыми в него шпильками. В расточку запрессова-  
на обойма, в которую вмонтирован верхний шарикоподшипник вала  
несущего винта.

С помощью корпуса 3 редуктора осуществляется крепление редук-  
тора к фюзеляжу вертолета через подредукторную раму. Эта часть  
корпуса представляет собой коробчатую кольцеобразную отливку с  
двойными стенками, усиленными поперечными перегородками. Снару-  
жи корпус редуктора имеет восемь фланцев с центровочными отвер-  
стиями и шпильками для установки кронштейнов подкосов крепления  
редуктора на вертолете. В центральную расточку поперечной стенки  
нижней части корпуса сверху запрессована обойма под роликопод-  
шипник промежуточного вала. Верхним фланцем корпус на шпильках

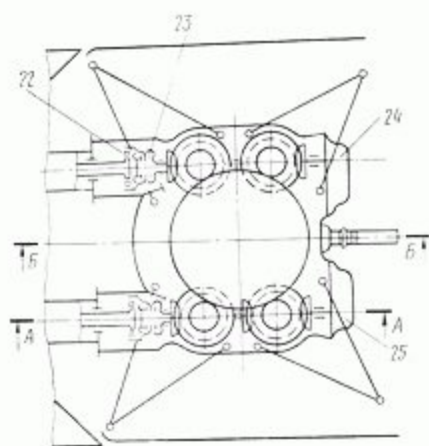
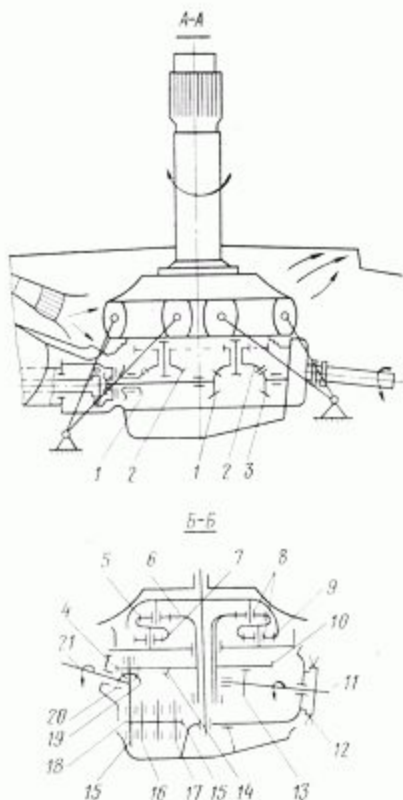


Рис. 76. Кинематическая схема редуктора



крепится к верхнему корпусу. Сверху на поперечной стенке корпуса устанавливается сателлитодержатель, представляющий собой диск с десятью осями под сателлиты в верхней части и с ребрами жесткости.

Нижний корпус *б* редуктора представляет собой тонкостенную отливку чашеобразной формы с внутренними ребрами жесткости. В нем размещаются соединительные валы, две первые ступени нижней части редуктора, приводы к хвостовому валу, вентилятору, масляному насосу и коробкам приводов вертолетных агрегатов.

В днище нижнего корпуса редуктора имеются центральная расточка для корпуса подшипников и отверстия для валиков зубчатых колес привода маслонасоса и для слива масла в маслоотстойник, а также фланцы для крепления корпуса привода хвостового вала и корпуса привода масляного насоса, четыре фланца крепления передних и задних стаканов, являющихся опорами осей двойных зубчатых колес и валов ведущих конических зубчатых колес. К нижнему корпусу крепятся с помощью двух концентрических фланцев на корпусе маслоотстойник (на наружном фланце) и нижний корпус подшипника вала несущего винта (на внутреннем фланце). Маслоотстойник является баком, внутри которого смонтирован масляный насос МНР-23, а снизу подкачивающий, подающий масло к входу в масляный насос МН-7П.

На передней стенке нижнего корпуса редуктора расположены два боковых вертикальных и один средний наклонный фланец. На шпильках вертикальных фланцев крепятся корпусы-переходники, а на шпильках наклонного фланца — корпус привода вентилятора. На задней стенке расположены три прилива, имеющие по два фланца. На шпильках наружного фланца среднего прилива крепится суппорт тормоза несущего винта, а на шпильках внутреннего фланца фиксируется обойма

Основные данные зубчатых колес

| Номера позиций с рис. 76 | Зубчатые колеса                                                | Количество  | Число зубьев зубчатых колес |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1                        | Ведущее зубчатое колесо                                        | 4           | 28                          |
| 2                        | Двойное » »<br>конический венец<br>цилиндрический венец        | 4<br>—<br>— | —<br>67<br>31               |
| 3                        | Зубчатое колесо привода коробок приводов вертолетных агрегатов | 2           | 28                          |
| 4                        | Цилиндрическое зубчатое колесо привода вентилятора             | 1           | 24                          |
| 5                        | Верхнее зубчатое колесо внутреннего зацепления                 | 1           | 127                         |
| 6                        | Ведущее зубчатое колесо                                        | 1           | 65                          |
| 7                        | Промежуточное зубчатое колесо                                  | 1           | 79                          |
| 8                        | Сателлиты                                                      | 18          | 31                          |
| 9                        | Колокольные зубчатое колесо                                    | 1           | 141                         |
| 10                       | Центральное цилиндрическое зубчатое колесо                     | 1           | 139                         |
| 11                       | Привод хвостового вала                                         | 1           | —                           |
| 12                       | Тормоз несущего винта                                          | 1           | —                           |
| 13                       | Ведомое зубчатое колесо привода хвостового вала                | 1           | 33                          |
| 14                       | Ведущее зубчатое колесо привода хвостового вала                | 1           | 88                          |
| 15                       | Зубчатое колесо привода масляного насоса                       | 2           | 25                          |
| 16                       | Приводы к масляному насосу МНР-23                              | 2           | —                           |
| 17                       | Промежуточное зубчатое колесо                                  | 1           | 46                          |
| 18                       | Ведущее зубчатое колесо привода масляного насоса               | 1           | 42                          |
| 19                       | Ведущее зубчатое колесо привода вентилятора                    | 1           | 19                          |
| 20                       | Зубчатое колесо (валик) привода вентилятора                    | 1           | 28                          |
| 21                       | Привод вентилятора                                             | 1           | —                           |
| 22                       | Муфта свободного хода                                          | 2           | —                           |
| 23                       | Уравнительный механизм                                         | 2           | —                           |
| 24                       | Правая коробка приводов агрегатов                              | 1           | —                           |
| 25                       | Левая » » »                                                    | 1           | —                           |

шарикового подшипника и крепится фланец маслоуплотнения привода хвостового вала. На шпильках круглых боковых фланцев, расположенных внутри коробчатых приливов, крепятся правая и левая коробки, приводов вертолетных агрегатов. Нагнетающие маслоснасосы МН-7П и откачивающий маслоснасос МНО-7 установлены на шпильках фланцев в нижней части корпусов уравнительных механизмов. Кинематическая схема редуктора показана на рис. 76 (табл. 4).

Крутящий момент к редуктору передается через трансмиссии от свободных турбин двигателей. Редуктор выполнен четырехступенчатый с крупногабаритными зубчатыми колесами. Момент от турбины винта каждого из двигателей воспринимается двумя ведущими коническими зубчатыми колесами первой ступени редуктора, поэтому в конструкции редуктора предусмотрены два дифференциальных уравнительных механизма, распределяющих момент от каждого двигателя на два ведущих конических зубчатых колеса.

Вторая ступень редуктора представляет собой четыре цилиндрических зубчатых колеса 2, передающих крутящий момент на одно зубчатое колесо 10 большого диаметра. Две последние ступени редуктора выполнены по схеме замкнутого дифференциального механизма и состоят из планетарной ступени и ступени перебора.

В конструкции редуктора имеется ряд механизмов и приводов, характерных для вертикальных редукторов: две муфты 22 свободного хода, служащие для отключения редуктора от двигателей при полете вертолета в режимах самовращения несущего винта или при отключении одного из двигателей; привод хвостового вала 11; привод вентилятора 21; две коробки приводов вертолетных агрегатов 24 и 25; фланец для установки тормоза несущего винта.



Капот (рис. 77) является общим для двигателей, вентилятора и главного редуктора. Он состоит из следующих частей: тоннелей входа воздуха в двигатели, переднего отсека, поперечной и продольной противопожарной перегородок, среднего, вентиляторного и редукторного отсеков и концевого отсека капота.

Тоннели входа воздуха двигателя состоят из двух заборников воздуха и двух переходников. Заборники воздуха 1 выполнены для каждого двигателя отдельно; они установлены и закреплены на подставках 46 и дополнительно соединены между собой по внутреннему контуру болтами и гайками. Заборники воздуха состоят из дюралюминиевых наружных обшивок, обшивки тоннелей и набора мембран, которые служат каркасом тоннелей. С правой и левой сторон в заборниках имеются ниши с ложеентами для установки маслобаков, закрываемые сверху крышками 3, имеющими лючки 42 для доступа к заливаемым горловинам маслобаков. В нижней части наружной обшивки тоннелей имеются лючки 43 для подхода к сливным кранам маслобаков. Через люк 2 возможен доступ к передним частям двигательных установок и к клеммам подключения электрообогревателей насосов заборников воздуха. По обеим сторонам этого люка установлены панели гидроуправления трапами капота.

Для предохранения заборников от обледенения в их носках вмонтированы электронагреватели. Носки крепятся к каркасу заборников воздуха по внутреннему контуру винтами с потайными головками и гайками, контрящимися шплинтами. С внешней стороны они

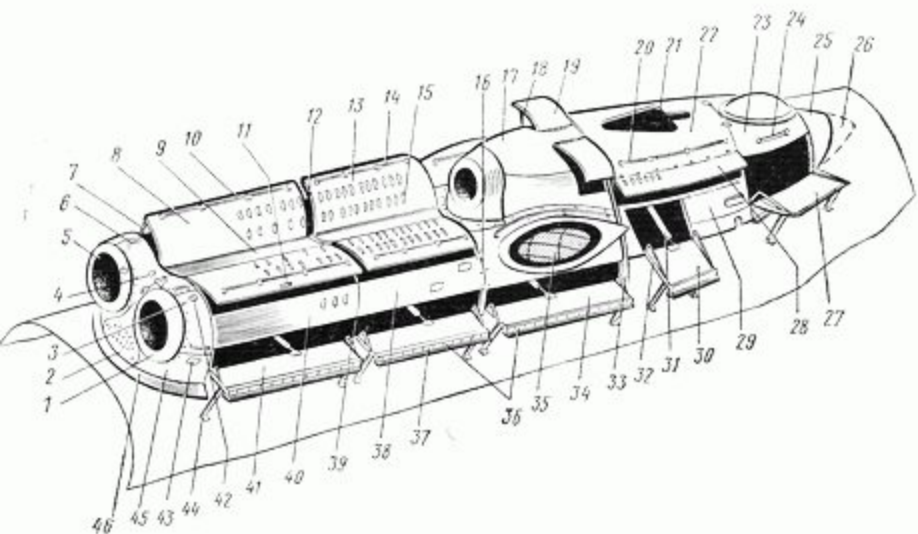


Рис. 77. Капот:

1 — заборник воздуха; 2 — крышка переднего люка; 3 — крышка отсека для маслобака; 4 — крышка ниши для укладки ленты подъема маслозаправочного шланга; 5 — электронагреватель воздухозаборников; 6 — поручень; 7, 12 — подпорки крышек; 8 — крышка переднего отсека; 9 — верхняя балка; 10, 14, 20, 24 — поручни; 11 — замок; 13 — крышка среднего отсека; 15 — жабриная щель; 16 — шпангоут среднего отсека; 17 — капот вентилятора; 18 — подпорка; 19 — крышка; 21 — проем для вала редуктора; 22 — капот редуктора; 23 — крышка концевого отсека; 25 — концевая заделька капота; 26 — тоннель выхода воздуха; 27 — трап концевого отсека; 28 — крышка редукторного отсека; 29 — крышка люка; 30 — трап редукторного отсека; 31 — гидроцилиндр управления трапами; 32 — тяга управления опорами; 33 — шпангоут вентиляторного и редукторного отсеков; 34 — трап вентиляторного отсека; 35 — экран вентилятора; 36 — замок трапа; 37 — трап среднего отсека; 38 — панель среднего отсека; 39 — поперечная противопожарная перегородка; 40 — панель переднего отсека; 41 — трап переднего отсека; 42 — крышка лючка для подхода к заливной горловине маслобака; 43 — крышка лючка для слива масла из бака; 44 — опора трапа; 45 — отверстие для ключа гидравлического управления трапами; 46 — подставка для тоннелей

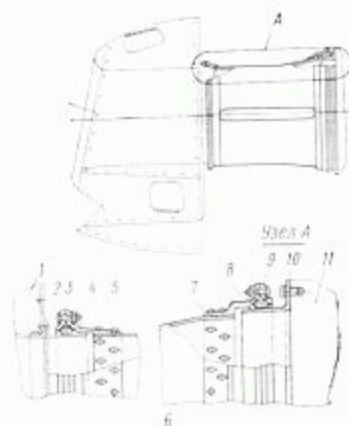


Рис. 78. Переходник:

1 — заборник воздуха; 2, 10 — кольца; 3, 9 — стяжные кольца; 4, 8 — уплотнительные кольца; 5, 7 — фигурные кольца; 6 — обечайка; 11 — фланец двигателя

крепятся: в верхней части винтами и самоконтрящимися гайками, в нижней части винтами с полукруглой головкой и самоконтрящимися гайками.

Переходники (рис. 78) установлены между заборниками воздуха на капоте и передними фланцами двигателей. Переходник состоит из обечайки 6 с приклепанными на ее концах фигурными кольцами 5 и 7, стяжных колец 3 и 9 и уплотнительных резиновых колец 4 и 8. Спереди переходник опирается на кольцо 2, приклепанное к заборнику воздуха, а сзади — на кольцо 10, закрепленное болтами на фланце двигателя.

Передний отсек капота (см. рис. 77) расположен над холодной частью двигателей, между тоннелями входа воздуха в двигатели и поперечной противопожарной перегородкой 39. Отсек состоит из двух панелей 40, верхней балки 9, двух крышек 8 и двух трапов 41.

Панели 40 имеют наружную обшивку, приклепанную к штампованным жесткостям, и крепятся к заборникам воздуха и к поперечной противопожарной перегородке с помощью кронштейнов и винтов с анкерными гайками.

Балка 9 — коробчатой формы, изготовлена из листового дюралюминия, согнутого в виде П-образного профиля, к которому сверху приклепана обшивка. Снизу балки приклепан угловой профиль для крепления щитов продольной противоположной перегородки. На вертикальных стенках балки установлены кронштейны для подвески крышек. В местах крепления кронштейнов внутри коробки балки установлены диафрагмы. Панель крепится к заборникам воздуха и поперечной противопожарной перегородке.

Крышки 8 состоят из штампованных жесткостей и приклепанной к ним наружной обшивки. По нижним кромкам крышек вклепаны кронштейны и смонтированы тяги замков 11. На наружной обшивке установлены ручки 10. Крышка подвешена на трех кронштейнах и в открытом положении фиксируется откидными подпорками. Для обеспечения вентиляции двигательного отсека на крышках имеются жарберные щели.

Трапы 27, 30, 34, 37 и 41 (см. рис. 77) всех отсеков по конструкции аналогичны и состоят из каркаса, наружной и внутренней обшивок. По торцам трапов смонтированы опоры 44, а внутри между обшивками — механизмы замков 36. Каждый трап подвешен на трех кронштейнах, закрепленных на обшивке фюзеляжа, и открывается при помощи гидроцилиндра, шток которого прикреплен шарнирно к двухплечевому рычагу, установленному на кронштейне трапа (рис. 79).

Открывать замки и выпускать трапы можно как с помощью гидравлической системы, так и вручную.

Поперечная противопожарная перегородка 39 (см. рис. 77) отделяет горячий отсек двигателя от холодного. Одновременно она является шангоутом, к которому крепятся элементы переднего и среднего отсеков капота. Поперечная противопожарная перегородка (рис. 80) состоит из двух полушангоутов — стенок и колонки 1 со стенками. Полушангоуты соединяются с кронштейнами фюзеляжа болтами, а со стенками колонки замками. Они имеют

клепаную конструкцию и состоит из профилей, стенки и уплотнительной вилки 5.

Колонка — клепаной конструкции, представляет собой трапециевидную коробку с уширением книзу в плоскости симметрии вертолета. К боковинам колонки приклепаны стенки. Вверху колонки вклепан кронштейн 8 для присоединения панелей переднего и среднего отсеков. На фланце двигателя приклепана уплотнительная окантовка, которая в собранном виде входит в вилку 5 противопожарной перегородки, чем и достигается уплотнение.

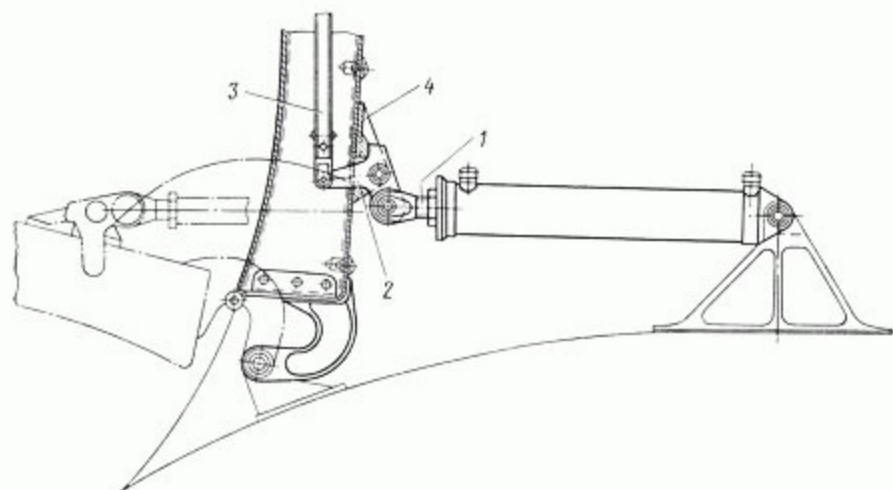


Рис. 79. Механизм открывания замков трапов:

1 — шток гидроцилиндра; 2 — двулучный рычаг; 3 — тяга открывания замков; 4 — опора

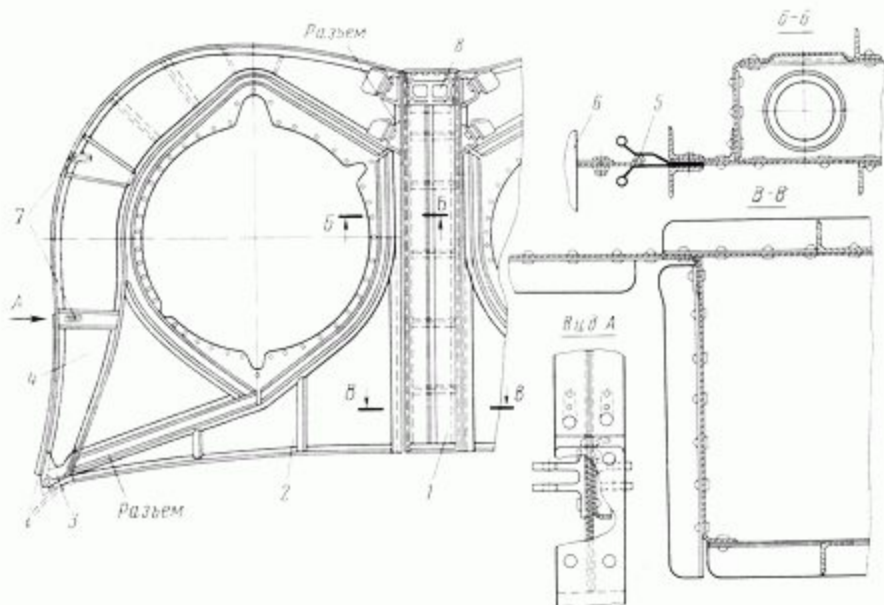


Рис. 80. Поперечная противопожарная перегородка:

1 — колонка; 2 — нижняя часть противопожарной перегородки (несъемная); 3 — узел крепления перегородки к фюзеляжу; 4 — верхняя часть противопожарной перегородки (съемная); 5 — уплотнение (вилка); 6 — фланец двигателя; 7 — кронштейн крепления боковых панелей; 8 — кронштейн крепления верхней балки



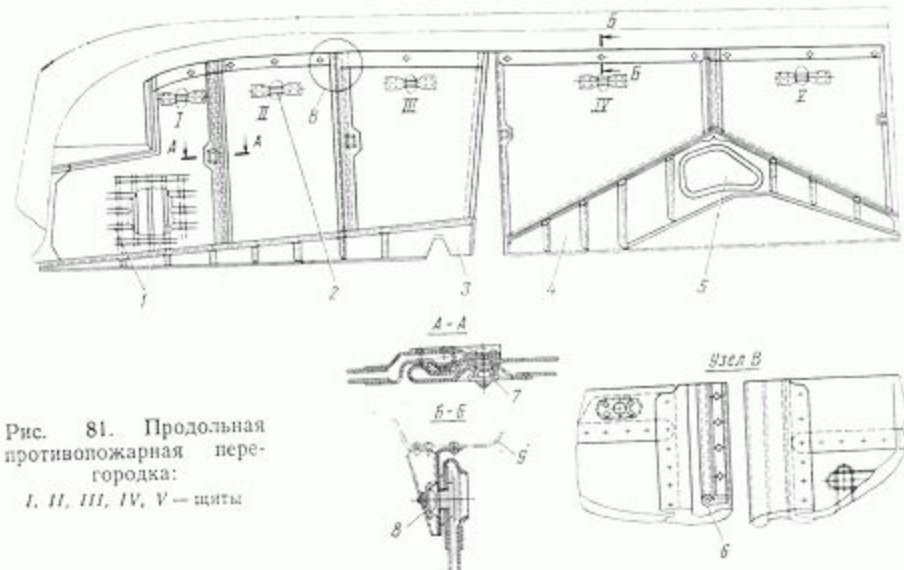


Рис. 81. Продольная противопожарная перегородка:

I, II, III, IV, V — щиты

Продольная противопожарная перегородка (рис. 81) отделяет правый двигатель от левого и расположена между задней стенкой входных тоннелей и экраном вентилятора. Перегородка выполнена из двух стенок 3 и 4 и пяти съемных щитов, из которых три расположены в переднем и два в среднем отсеке. Щиты — сварной конструкции, изготовлены из листового титана OT4-0 и состоят из профилей и двойной обшивки I. Обе обшивки имеют для жесткости взаимно перпендикулярные зиги и сварены между собой точечной электросваркой. К нижнему торцу щитов приварены направляющие гофрированные профили, а сверху на откидывающихся пластинках установлены винтовые замки 8, посредством которых щиты крепятся к балке 9, прикрепленной к верхней средней панели капота. В средней части щиты соединяются между собой замками 7. Уплотнение между щитами обеспечивается резиновыми профилями 6, а сверху резиновой прокладкой, приклеенной к профилю перегородки. Ручки 2 предназначены для установки и снятия щитов.

Передняя 3 и задняя 4 стенки состоят из диафрагм и обшивки, изготовленных из титанового сплава и сваренных точечной электросваркой. Передняя стенка приклепывается к потолку заклепками, а задняя крепится болтами и самоконтрящимися гайками. В задней стенке имеется выколотка 5 для откачивающего маслососа правого двигателя. Стенки с обеих сторон покрыты теплоизоляционной шпаклевкой ВШ-4.

**Средний отсек капота** (см. рис. 77) расположен над горячими частями двигателей — от поперечной противопожарной перегородки до капота вентилятора — и состоит из двух панелей 38, двух крышек 13, балки 9 и двух трапов 37. Конструкция крышек, панелей и трапов среднего отсека аналогична конструкции крышек, панелей и трапов переднего отсека.

Панели среднего отсека имеют специальные кронштейны для крепления их к поперечной противопожарной перегородке и к шпангоуту среднего отсека.

**Капот вентилятора** (см. рис. 77) расположен над вентилятором и выпускными трубами и занимает место от среднего отсека до капота редуктора. Он состоит из передней панели, входного тоннеля, основ-

ной части капота двух балок, двух панелей над выхлопными трубами и двух трапов 34. Входной тоннель крепится к основной части капота вентиляторного отсека винтами с анкерными гайками и состоит из каркаса, внешней обшивки и обшивки тоннеля.

Основная часть капота вентилятора состоит из штампованной жести и припаянной к ней внешней обшивки. Панели капота, через которые проходят выхлопные трубы, клепаной конструкции и состоят из наружной обшивки и внутренней штампованной жесткости. Проемы под выхлопные трубы окантованы профилем овальной формы из нержавеющей стали. Капот крепится к шпангоуту среднего отсека 16 и к шпангоуту вентиляторного и редукторного отсеков 33. Шпангоут вентиляторного и редукторного отсеков — клепанной конструкции, имеет коробчатую форму, на его боковых стенках с помощью кронштейнов крепятся вентиляторный и редукторный отсеки капота.

Экран вентилятора предназначен для защиты вентиляторной установки от горячих газов при их прорыве из выхлопных труб. Экран состоит из отдельных панелей, соединенных между собой, и крепится по контуру и к крестовине вентиляторной установки. Для герметизации экрана вырезы в экране под тавровые профили на фюзеляже, а также вырез под наконечник подкоса закрыты герметизирующей асбестовой прокладкой.

Трубопроводы воздушной, противопожарной и масляной систем имеют разъемы с фланцевыми переходниками, закрывающими вырезы, которые сделаны в стенках экрана для прохода этих трубопроводов. Вырезы в экране для кожуха вала трансмиссии двигателей, а также тройник обдува генераторов герметизируется чехлами из стеклоткани, пропитанной клеем ВКР-8. Вся поверхность экрана с обеих сторон покрыта теплоизоляционной шпаклевкой ВШ-4. Экран вентилятора изготовлен из листового титанового сплава ОТ4-0 толщиной 0,6 и 0,8 мм.

Капот редуктора 22 (см. рис. 77) расположен над главным редуктором, начиная от капота вентилятора до концевого отсека капота. Он состоит из верхней панели с проемом для вала редуктора, четырех верхних крышек двух балок, двух нижних крышек и двух трапов. Верхняя панель капота — клепаной конструкции, состоит из поперечного и продольного наборов профилей и обшивки. К продольным нижним профилям прикреплены петли для подвески верхних крышек 28. Крышки 28 и 29 состоят из внутренних штампованных жесткостей и прикрепленной к ним наружной обшивки. В обшивке передней верхней крышки имеются жаберные щели для продувки подкапотного пространства.

Концевой отсек капота является продолжением капота и замыкает его. Концевой отсек капота клепаной конструкции и состоит из двух балок, прикрепленных к фюзеляжу, к которым крепятся шпангоут № 18 капота и два откидных трапа 27 (см. рис. 77). В задней части отсека имеются концевая заделка капота 25 и концевой обтекатель, который имеет тоннель для отвода из редукторного отсека воздуха, продуваемого вентилятором.

#### ВЕНТИЛЯТОРНАЯ УСТАНОВКА

Вентиляторная установка (рис. 82) предназначена для охлаждения маслорадиаторов двигателей и редуктора Р-7, генераторов СГС-90/360 системы противообледенения, стартер-генераторов СТГ-12ТМ, воздушного компрессора АК-50Т, выхлопных труб и гидронасосов НШ-2С, а также используется для вентиляции и отопления кабин вертолета.



# Основные данные вентилятора

|                                                                                                                                    |                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Направление вращения колеса вентилятора                                                                                            | по часовой стрелке, если смотреть со стороны входа воздуха в вентилятор |
| Номинальная частота вращения колеса вентилятора, об/мин                                                                            | 3038                                                                    |
| Наружный диаметр колеса вентилятора, мм                                                                                            | 800                                                                     |
| Расчетная потребная производительность вентилятора при температуре наружного воздуха $+40^{\circ}\text{C}$ , $\text{м}^3/\text{с}$ | 12,5                                                                    |
| Расчетный напор вентилятора при температуре наружного воздуха $+40^{\circ}\text{C}$ , мм вод. ст.                                  | 500                                                                     |

Конструкция вентиляторной установки. Проточная часть вентилятора образована кольцевыми полостями корпуса направляющего аппарата 7 (см. рис. 82) и корпуса привода вентилятора 9.

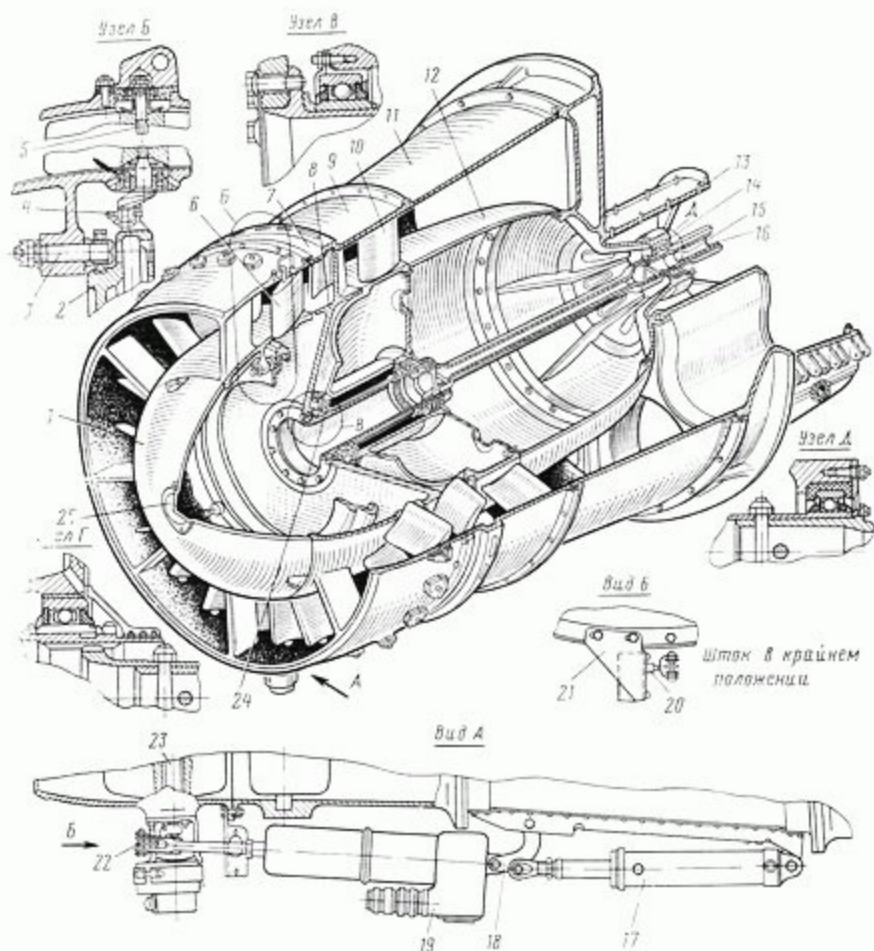


Рис. 82. Блок вентилятора:

1 — корпус обтекателя; 2 — кольцо; 3 — палец-эксцентрик; 4 — тяга с подшипником; 5 — ось лопаток; 6 — поворотная лопатка; 7 — корпус направляющего аппарата; 8 — диск ротора вентилятора; 9 — корпус привода вентилятора; 10 — спрямляющие лопатки корпуса привода вентилятора; 11 — диффузор наружный; 12 — диффузор внутренний; 13 — корпус крепления радиаторов; 14 — обойма подшипника; 15 — шарикоподшипник радиальный однорядный с двусторонним уплотнением; 16 — пружина привода вентилятора; 17 — гидроцилиндр аварийного закрывания направляющих поворотных лопаток; 18 — качалка; 19 — электромеханизм МП-100М; 20 — микровыключатель; 21 — кронштейн микровыключателя; 22 — поводок; 23 — утолщенная ось лопатки; 24 — вал привода вентилятора; 25 — крышка с замком



Корпус направляющего аппарата отлит из магниевого сплава. Спереди, к внутреннему его фланцу, прикреплен магниевый обтекатель 1, к заднему, наружному, кольцевому фланцу — корпус привода вентилятора. В кольцевой полости направляющего аппарата установлены равномерно по окружности лопатки 6, которые могут поворачиваться на своих осях 5 в шарикоподшипниках и тем самым изменять свой угол установки. Оси 5 лопаток имеют эксцентричные хвостовики, шарнирно связанные между собой с помощью тяг 4 и кольца 2, которое своей внутренней канавкой опирается на три шарикоподшипника, установленные равномерно по окружности на пальцах 3 в корпусе направляющего аппарата. Все лопатки одновременно поворачиваются при помощи поводка 22, закрепленного на оси 23. Поводок 22 соединен с электромеханизмом МП-100М. Тумблер включения электромеханизма установлен на приборной доске борттехника, на ней же установлен указатель положения лопаток.

Механизм МП-100М, кроме того, соединен через качалку с гидроцилиндром, предназначенным для аварийного закрывания поворотных лопаток 6 при возникновении пожара в редукторном отсеке. Для предотвращения поломки направляющих лопаток при закрывании их гидроцилиндром на фланце корпуса направляющего аппарата установлен на кронштейне микровыключатель, который останавливает шток гидроцилиндра при достижении зазора между направляющими лопатками (зазор замеряется у комеля лопаток) не менее 4 мм (время закрывания не более 3 с).

Диск ротора 8, отлитый вместе с 20 лопатками из магниевого сплава, закреплен болтами на фланце вала 24 вентилятора. Вал 24 на двух шарикоподшипниках закрытого типа смонтирован в корпусе привода 9. Обод колеса с одной стороны имеет воздушное лабиринтовое уплотнение. За лопатками диска ротора 8 в кольцевой полости корпуса привода 9 размещены 19 спрямляющих неподвижных лопаток 10, отлитых из магниевого сплава как одно целое с корпусом 9.

Из полости спрямляющих лопаток воздух поступает в кольцевое пространство, образованное наружным 11 и внутренним 12 диффузорами, и далее в радиаторы, установленные на литом корпусе 13, в котором также крепятся шарикоподшипник 15 и рессора 16 привода вентилятора.

Для компенсации перекосов шарикоподшипник смонтирован в ложементе на резиновой обойме 14. Рессора 16 своим шлицевым концом соединена со шлицами вала 24 вентилятора, а другим — со шлицевой вилкой карданного вала. Привод вентилятора осуществляется от главного редуктора Р-7 через карданный вал. Вентиляторная установка закреплена (рис. 83) с помощью клепаной крестовины 2 и пяти подкосов 3 на фюзеляже вертолета. Узлы крепления размещены на шпангоутах № 10 и 14 центральной части фюзеляжа.

Карданный вал (см. узел 1 на рис. 83) вентилятора состоит из двух карданных шарниров. Одним концом с помощью шлицев он соединяется с рессорой привода главного редуктора, к которому крепится фланцевая вилка 8 кардана четырьмя болтами диаметром 12 мм.

На концы стального вала 13 напрессованы шлицевая 4 и фланцевая 8 вилки и закреплены каждая двумя конусными болтами 12, расположенными под углом 90° относительно друг друга.

Конструкция шарниров состоит из крестовины 9, вилок 4 и 8 и игльчатых подшипников 10. Иглы подшипников движутся по цементированным поверхностям пальцев крестовины. Подшипники запрессованы в проушины вилок и предохраняются от выпадания наружу стопорными кольцами, их загнутые концы соединены пластинами.

Иглы, работающие под значительными нагрузками, смазываются жидким маслом, заправляемым шприцем через масленки 5, располо-

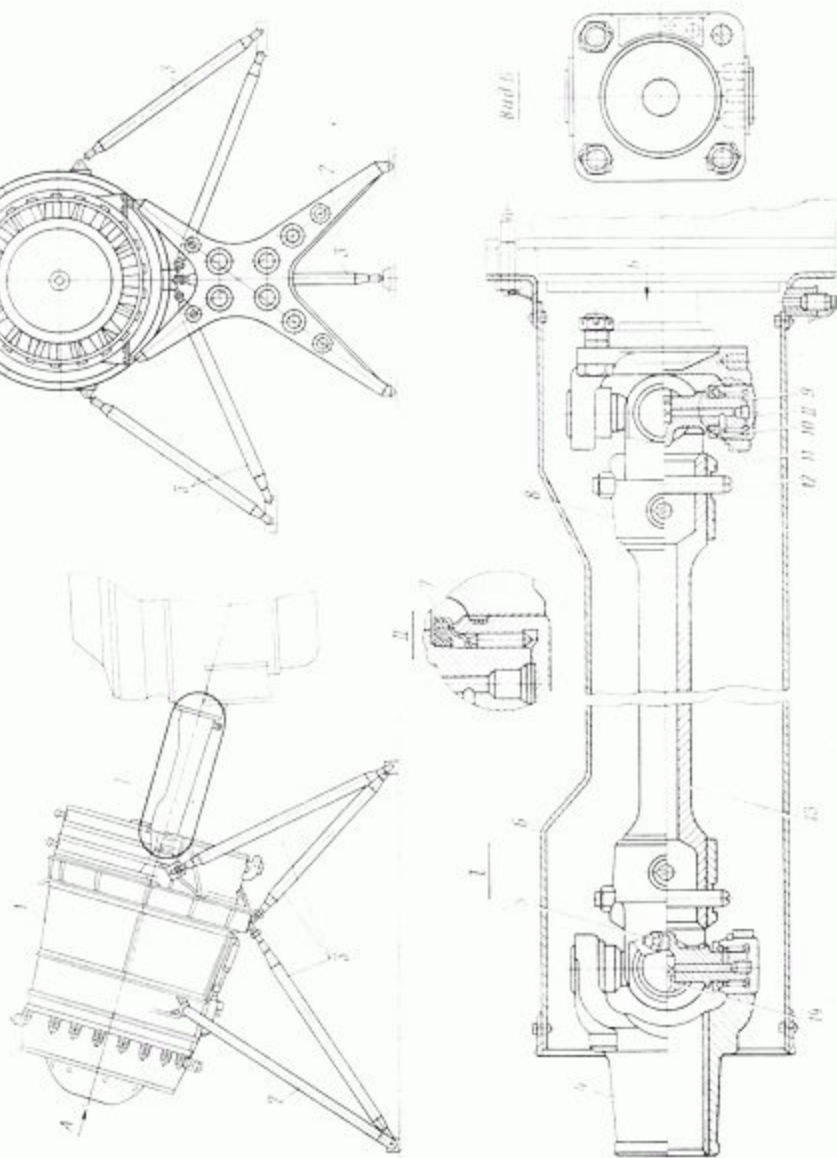


Рис. 83. Крепление блока  
вентилятора и карданный вал:  
1 — блок вентилятора; 2 — кресто-  
вина; 3 — подлок; 4 — шлицевая  
вилка; 5 — масленка; 6 — кожан  
карданного вала; 7 — резиновая  
манжета; 8 — фланцевая вилка;  
9 — крестовина; 10 — шлицевый  
подшипник; 11 — кольцо; 12 — ко-  
нусный болт; 13 — вал; 14 — предо-  
хранительный клапан

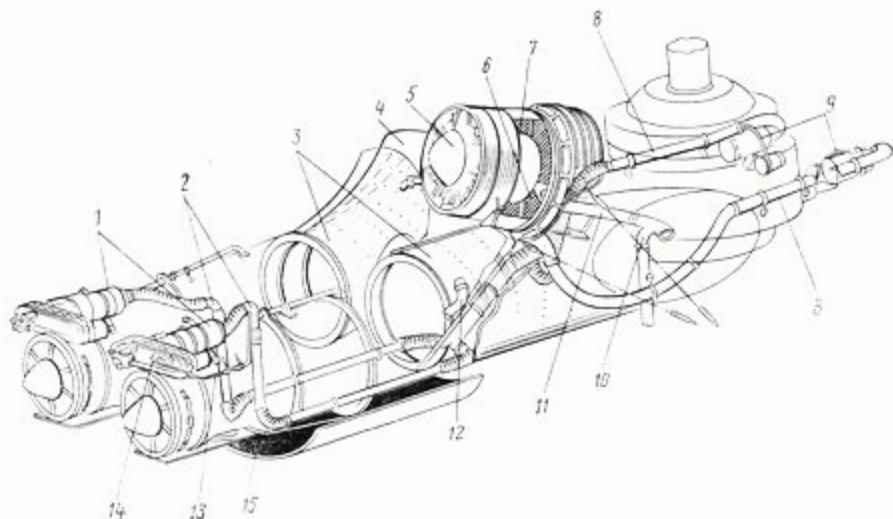


Рис. 84. Система охлаждения:

1 — кожух с патрубком для охлаждения starter-генератора; 2 — труба подвода воздуха для охлаждения starter-генератора; 3 — кожух выхлопной трубы; 4 — выхлопная труба; 5 — вентилятор; 6 — маслорадиатор двигателя; 7 — маслорадиатор главного редуктора; 8 — труба подвода воздуха для охлаждения генератора переменного тока; 9 — патрубок охлаждения гидронасоса; 10 — труба отвода воздуха для вентиляции грузовой кабины; 11 — труба подвода воздуха для охлаждения выхлопной трубы; 12 — трубы отвода горячего воздуха для отопления грузовой кабины; 13 — труба подвода воздуха для охлаждения компрессора; 14 — колпак обдува компрессора; 15 — теплоизолирующий экран

установленные в бобышках крестовин. С противоположной стороны крестовин установлены предохранительные клапаны 14. Масло подается до момента выхода его из-под клапана. Для предотвращения вытекания масла из подшипников установлены резиновые манжеты 7.

Через шлицы вала привода вентилятора 24 (см. рис. 82) перед запуском двигателей производится прокручивание трансмиссии. Прокручивание осуществляется специальным ключом, который вставляется через отверстие в корпусе обтекателя 1, закрываемое крышкой 25, имеющей винтовой замок. Крышка установлена на петле, прикрепленной к корпусу обтекателя.

Система охлаждения агрегатов (рис. 84) предназначена для обдува воздухом агрегатов, нагревающихся в процессе работы. Основным агрегатом системы охлаждения является блок вентилятора.

Воздухом, нагнетаемым вентиляторной установкой, охлаждаются следующие агрегаты: маслорадиаторы двигателей; маслорадиаторы главного редуктора; starter-генераторы постоянного тока СТГ-12ТМ; генераторы переменного тока СГС-90/360 системы противообледенения; гидронасосы НШ-2С; воздушный компрессор АК-50Т, установленный на левом двигателе; выхлопные трубы.

Воздух, нагретый при охлаждении выхлопных труб, используется для нагревания воздушно-воздушных радиаторов обогрева грузовой кабины. Трубопроводы системы обдува выполнены сварными из листового материала АМц-А-М, толщиной 0,8 мм и окрашены в черный цвет. Соединения труб выполнены с помощью дюритовых труб.

Теплоизолирующие экраны предназначены для защиты от теплового воздействия арматуры и трубопроводов маслосистемы, гидросистемы и конструкции фюзеляжа от наиболее горячих частей двигателей и выполнены в виде желоба, охватывающего нижнюю



часть корпуса турбин двигателей. Экран каждого двигателя состоит из панелей, соединенных в продольном направлении с помощью стыковочных профилей. Экран выполнен из листового дюралюминия — Д16АТ ЛО, окантованного уголковыми профилями. Снизу к листу приклепана при помощи поперечных дюралюминиевых лент изоляционная асбестовая ткань.

В зоне от поперечной противопожарной перегородки по шпангоуту № 10 центральной части фюзеляжа дополнительно установлена панель, предназначенная для защиты потолочной панели и тяг управления в случае возникновения пожара. Защитная панель выполнена в виде восьми щитов из титанового сплава с асбестовой тканью.

Для защиты от теплового воздействия блока вентилятора, противопожарных баллонов и главного редуктора между шпангоутами № 10 и 14 слева и справа установлены экраны из титанового листа ОТ4-0 толщиной 0,6 и 0,8 мм. Экраны покрыты теплоизоляционной шпатлевкой ВШ-4. На экранах имеются лючки для подхода к датчикам внутривдвигательного пожаротушения на выхлопных трубах.

#### ЗАМЕНА ДВИГАТЕЛЯ Д-25В И РЕДУКТОРА Р-7

При эксплуатации вертолета возникает необходимость в замене двигателя Д25В и редуктора Р-7. Для замены двигателей необходимо: слить масло и топливо из двигателей и систем; слить масло из главного редуктора; отсоединить от двигателя тяги управления газом, тросы управления краном останова, электрожгуты, трубопровод обогрева и вентиляции, трубопроводы топливной системы, маслосистемы, пневмосистемы, противопожарной системы; отсоединить от конструкции капотов вентиляторного и среднего отсеков все хомуты и кронштейны крепления трубопроводов и электрожгутов; снять капоты вентиляторного отсека, панели среднего и переднего отсеков; снять шпангоут 33 (см. рис. 77), панель и капот 22 редуктора; снять экран вентиляторного отсека капотов; снять с вертолета продольные противопожарные перегородки; надеть стропы (№ 63817/038Д) на выхлопную трубу левого двигателя и установить кольцо строп на крюк крана; отвернуть гайки крепления задней опоры кожуха трансмиссии к шпилькам главного редуктора; отвернуть болты крепления заднего компенсатора кожуха трансмиссии и сдвинуть задний компенсатор в сборе с опорой вперед по полету; снять основную маслопроводящую трубку; путем рассоединения стопорного замка и снятия полукольца переместить концевой вал трансмиссии левого двигателя вперед по полету; отстыковать съемную часть кожуха трансмиссии и снять его вместе с задним компенсатором; отвернуть тандер стяжного хомута на выхлопной трубе и отвести ее от фланца; отвернуть болты крепления передней опоры кожуха вала трансмиссии к левому двигателю и сдвинуть кожух с валом трансмиссии назад к главному редуктору до момента вывода шлицев вала из роликовой муфты, а маслотрубки — из гнезда двигателя; поднять на стропы выхлопную трубу с кожухом трансмиссии левого двигателя и опустить на стеллаж; аналогично демонтировать выхлопную трубу правого двигателя; отвернуть болты крепления обода к фланцу двигателя; ослабить гайки болтов для возможности перемещения переходника между двигателем и входным тоннелем; установить траверсу (50-9901-500) для подъема на узлы подвески левого двигателя, а кольцо стропов траверсы — на крюк крана; отвернуть болты крепления экранов у цапф двигателей и снять экраны; поддерживая двигатель краном, снять болты крепления двигателя к амортизаторам двигателя; снять болты крепления кронштейнов к задней опоре двигателя на фюзеляже; поднять двигатель краном вместе с кронштейнами крепления двигателя к

фюзеляжу, отвести в сторону от вертолета и опустить на специальную подставку; аналогично снять правый двигатель.

Монтаж двигателей Д25В на вертолет производить в последовательности, обратной демонтажу.

Для замены редуктора Р-7 необходимо: зафиксировать качалки управления на шпангоуте № 14 фюзеляжа в нейтральном положении фиксаторами; слить масло из маслосистемы главного редуктора; демонтировать и снять лопасти несущего винта; демонтировать токосъемник, снять его с вертолета; отсоединить шарнирные тяги автомата перекаса от втулки несущего винта; демонтировать втулку несущего винта; отсоединить все хомуты и кронштейны крепления трубопроводов и электрожгутов от редукторного, вентиляторного и среднего отсеков капотов; демонтировать и снять с вертолета редукторный, вентиляторный, концевой и средний отсеки капотов; снять носовую часть зализа крыла; демонтировать и снять с вертолета экран вентиляторного отсека капотов; демонтировать выхлопные трубы двигателей и валы трансмиссии; демонтировать карданный вал привода вентилятора; отсоединить трос управления стабилизатором от сектора и трос управления тормозом несущего винта от рычага тормоза; отвернуть гайки болтов крепления фланцевой муфты к фланцам хвостового вывода главного редуктора и вала хвостовой трансмиссии; снять болты и муфту; отсоединить от гидронасоса НШ-2С шланги и трубопроводы гидросистемы; снять защитные колодки с генераторов переменного тока, отсоединить электрожгуты и поставить колодки на прежнее место; ослабить хомуты и трубопроводы обдува генераторов; отсоединить от рулевых приводов продольного, поперечного управления и управления общим шагом гидротрубопроводы и тяги управления (силовые тяги не снимать); отсоединить штепсельные разъемы от агрегатов РП-48, генераторов переменного тока СГС-90/360 и датчиков П-1, СТ-1, ДТЭ-1, ДТЭ-2, СДУ-5 (СДУ-6), ИД-8 на главном редукторе; отсоединить от подкосов подредукторной рамы хомуты и кронштейны крепления электрожгутов и трубопроводов гидросистемы, маслосистемы и системы обдува; произвести демонтаж маслотрубопровода, подсоединенного к штуцерам и патрубкам главного редуктора; демонтировать гидротрубопровод и снять гидроблок ГВ-1; снять заливные горловины маслосистемы главного редуктора; с помощью подъемного крана поднять и накрутить на вал главного редуктора рым-гайку; отвернуть гайки стыковочных болтов крепления подредукторной рамы к узлам фюзеляжа; выбить два стыковочных болта крепления передних подкосов к узлам фюзеляжа, поддерживая редуктор за рым-гайку краном; приподнять главный редуктор за рым-гайку до выхода передних подкосов из узлов фюзеляжа; выбить два стыковочных болта крепления задних подкосов к узлам фюзеляжа; приподнять краном главный редуктор до выхода вилок задних подкосов из узлов фюзеляжа, затем поднять выше и опустить в сторону от вертолета на ложементы.

Монтаж редуктора Р-7 производить в последовательности, обратной демонтажу.

#### ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ВЕРТОЛЕТА

Топливная система вертолета (рис. 85) выполнена по двухпроводной схеме с повышенной эксплуатационной надежностью, т.е. каждый двигатель имеет свою независимую от другого магистраль питания топливом.

Топливная система обеспечивает работу двух двигателей при выходе из строя одной из топливных магистралей, а при выходе из строя расходного бака обеспечивает выработку топлива из нижних



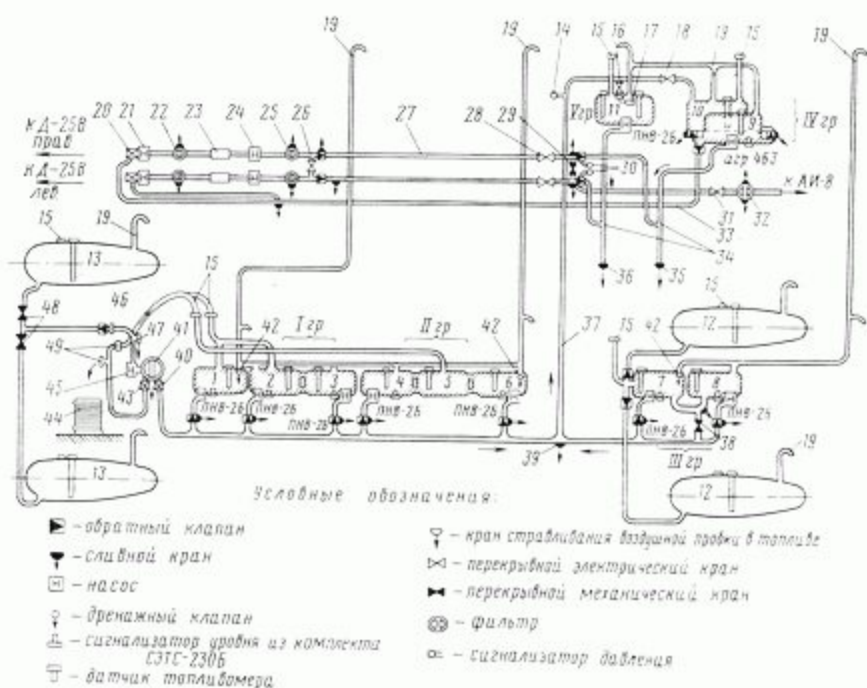


Рис. 85. Принципиальная схема топливopитания:

1 — резервный топливный бак; 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 — нижние топливные баки; 9, 10, 11 — верхние топливные баки; 12 — подвесной бак; 13 — дополнительный топливный бак; 14 — сигнализатор давления СД-29А; 15 — заливная горловина; 16 — электрический переключатель кран V группы баков 768600МА; 17 — поплавковый клапан 733600/А-1Т; 18 — электрический кран заправки IV группы баков 768600МА; 19 — трубопровод дренажа; 20 — кран останова двигателя КО; 21 — насос-регулятор НР-23А; 22 — фильтр тонкой очистки; 23 — датчик расходомера РТМС-1,8-Б1; 24 — насос агр. 889С; 25 — фильтр грубой очистки; 26 — электрический кран кольцевания; 27 — трубопровод топливopитания; 28 — электромагнитный противопожарный кран 768600МА; 29 — механический кран кольцевания; 30 — сигнализатор давления СД-16А; 31 — электромагнитный пожарный кран 610200А; 32 — фильтр тонкой очистки; 33 — трубопровод перекачки топлива из кранов останова КО в бак № 9; 34 — коллектор; 35 — слив топлива из IV группы баков; 36 — слив топлива из V группы баков; 37 — магистраль перекачки топлива в верхние топливные баки; 38 — кран заправки III группы баков (механический); 39 — слив топлива из нижних групп баков, включая подвесные баки; 40 — кран заправки III, IV, V групп баков на бортозаправщике; 41 — бортозаправщик; 42 — дренажный клапан; 43 — кран раздачи топлива; 44 — азотная емкость; 45 — насос агр. 195Б на бортозаправщике; 46 — перекидной шланг заправки (I и II групп и резервного бака) от бортозаправщика; 47 — штуцер подвода топлива на бортозаправщике; 48 — перекидные краны 633600А дополнительных баков; 49 — штуцер раздачи топлива на бортозаправщике.

топливных баков через четыре группы баков. Топливная система включает (рис. 86): резервный топливный бак 1; нижние топливные баки I, II, III групп баков 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8; верхние топливные баки IV и V групп баков 9, 10, 11; подвесной топливный бак 12; бортозаправщик 13; заливная горловина II группы баков 14; заливную горловину I группы и резервного бака 15; дренажный трубопровод 16; фильтр грубой очистки 17; электрический кран кольцевания 18; насос агр. 889С 19; датчик расходомера 20; вход в насос-регулятор НР-23А 21; фильтр тонкой очистки 22; трубопровод топливopитания 23; заливная горловина III группы баков 24; противопожарный кран 768600МА 25; сигнализатор давления СД-29А в магистрали перекачки топлива в верхние баки 26; электрический переключатель кран V группы баков 768600МА 27; поплавковый клапан 733600/А-1Т 28; заливную горловину V группы баков 29; заливную горловину IV группы баков 30; электрический кран заправки IV группы баков 768600МА 31; трубопровод перекачки топлива из кранов останова КО в бак № 9 32; механический кран кольцевания 33; сливной кран IV группы баков 34; отвод к топливной магистрали АИ-8 35; коллектор 36; сливной кран V группы баков 37; заливную горловину 38; сливной кран из нижних баков, включая подвесные



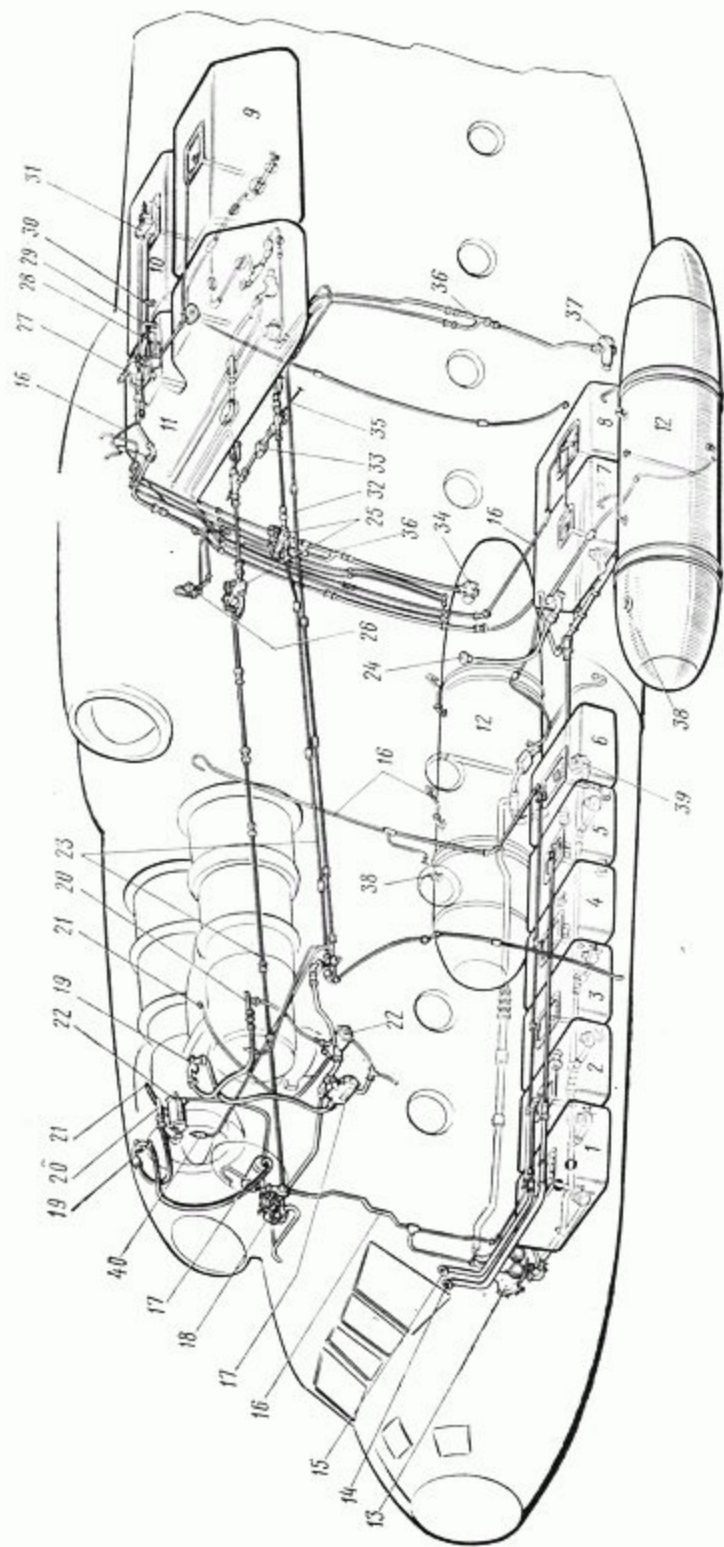


Рис. 86. Общий вид топливной системы

топливные баки 39; кран остановки КО 40, а также трубопроводы и агрегаты системы нейтрального газа (рис. 87).

Основное топливо размещается в 11 мягких баках, которые делятся, в свою очередь, на пять топливных групп:

Нижние баки: I группа — баки № 2, 3; II группа — баки № 4, 5, 6; III группа — баки № 7, 8;

верхние баки: IV группа — баки № 9, 10; V группа — бак № 11; резервный бак № 1 (нижний).

Баки каждой группы соединены между собой, как сообщающиеся сосуды. Таким образом, при выработке топлива из какого-либо бака топливо в данной группе баков находится на одном уровне. Кроме основных мягких баков, на вертолете предусмотрена установка двух металлических подвесных баков — по одному с каждой стороны фюзеляжа. Из подвесных баков топливо вырабатывается через III топливную группу самотеком по мере выработки топлива из III группы баков.

Для увеличения запаса топлива на вертолете предусмотрена установка двух дополнительных баков внутри грузовой кабины справа по полету на специальных ложементах.

В каждой группе баков, а также в резервном, установлены центробежные подкачивающие насосы для подачи топлива из нижних баков в расходный (бак № 11). Насосами верхних баков создается необходимое давление перед насосами двигателей. Между подкачивающими насосами и обратными клапанами верхних групп баков установлены сигнализаторы давления СР-16А, обеспечивающие включение сигнальной лампы на пульте борттехника при наличии давления в топливной магистрали после включения насосов. Давление в общем трубопроводе перекачки из нижних групп баков в верхние контролируется с помощью сигнализатора давления СД-29А, установленного в редукторном отсеке.

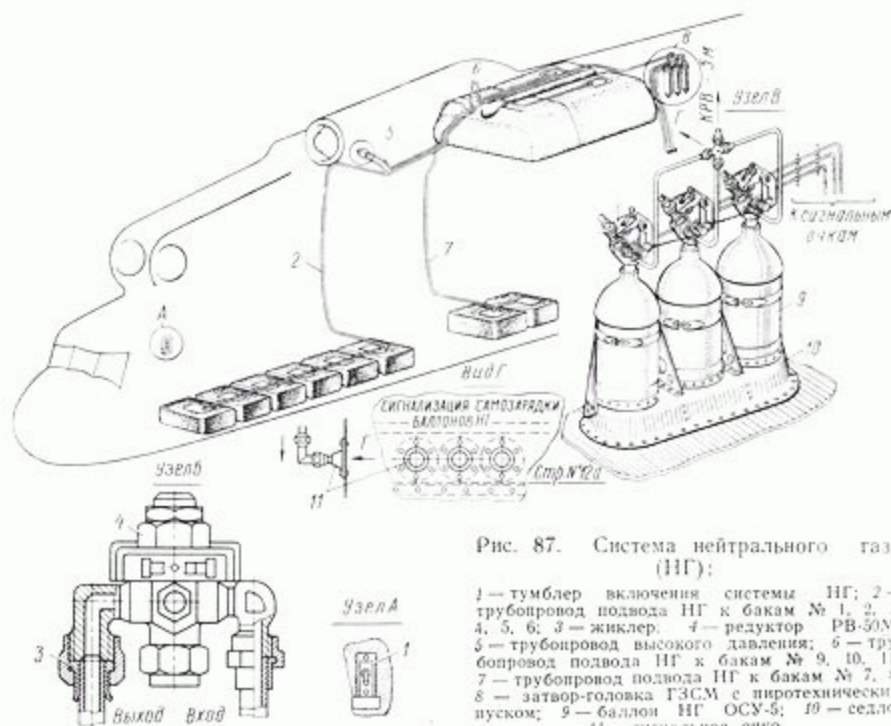


Рис. 87. Система нейтрального газа (ИГ);

1 — тумблер включения системы ИГ; 2 — трубопровод подвода ИГ к бакам № 1, 2, 3, 4, 5, 6; 3 — жиклер; 4 — редуктор РВ-50М; 5 — трубопровод высокого давления; 6 — трубопровод подвода ИГ к бакам № 9, 10, 11; 7 — трубопровод подвода ИГ к бакам № 7, 8; 8 — затвор-головка ГЗСМ с пиротехническим пуском; 9 — бак ИГ ОСУ-5; 10 — седло; 11 — сигнальное очко

Электроемкостный топливомер СЭТС-230Б, установленный в топливной системе, обеспечивает: измерение количества топлива, находящегося в баках; сигнализацию заправки топливом; автоматический порядок выработки топлива по группам, а также сигнализацию аварийного остатка топлива. На верхних плитах топливных баков установлены электроемкостные датчики по одному датчику в каждый бак, а в бак № 11 два датчика. Они предназначены для измерения количества топлива в баках. В каждом подвесном и дополнительном баках установлено по одному датчику топливомера.

В нижних плитах баков № 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 9 установлены сигнализаторы уровня топлива, обеспечивающие выключение насосов, если в баках нет топлива. В качестве топлива для вертолета Ми-6 с двигателями Д-25В применяется керосин ТС-1, Т-1 или Т-2 (ГОСТ 10227—62) и ТС-1Г по МРТУ 12Н № 36—63. Общая емкость топливной системы вертолета составляет 17250 л (с дополнительными баками).

Питание двигателей топливом осуществляется сначала из бака № 9, куда самотеком перетекает топливо из бака № 10, а затем — из расходного бака № 11, в который перекачивается топливо из нижних баков, включая подвесные и дополнительные баки, откуда оно поступает к двигателям. В баке № 11 предусмотрен специальный поплавковый клапан, не допускающий переполнения бака при перекачке топлива.

Топливо из расходного бака или из бака № 9 подается к противопожарным кранам 25 (см. рис. 86) и далее через фильтры грубой очистки поступает к подкачивающим насосам 19 (агр. 889С) двигателей, а затем, пройдя через датчик расходомера РТМС-1, 8-Б1 20, направляется в фильтры тонкой очистки 22, далее, пройдя насосы двигателей НР-23А и краны останова 40, топливо подается по трубам к обоим контурам форсунок двигателей. При закрывании крана останова одного из двигателей топливо, поступающее к этому двигателю, направляется по трубопроводу в бак № 9.

Заправка баков топливом может производиться аэродромными заправщиками через заливные горловины топливных баков и бортовым топливозаправщиком из аэродромных емкостей, а также из транспортируемых вертолетом емкостей.

Заправка баков топливом с помощью аэродромных топливозаправщиков производится через пять заливных горловин. Для заправки нижних топливных баков (I, II и III топливных групп) на правом борту фюзеляжа имеются три заливные горловины. Две заливные горловины между шлангоутами № 2 и 3 предназначены для заправки I и II топливных групп и резервного бака, а заливная горловина между шлангоутами № 17 и 18 предназначена для заправки III топливной группы. Если на вертолете установлены подвесные баки, то заправку верхних топливных баков № 9, 10 и 11 (IV и V групп) производят через две заливные горловины, расположенные сверху на центральной части фюзеляжа у шлангоута № 26. При этом бак № 9 заполняется самотеком из бака № 10, куда поступает топливо через заливную горловину, а бак № 11 заполняется через свою заливную горловину.

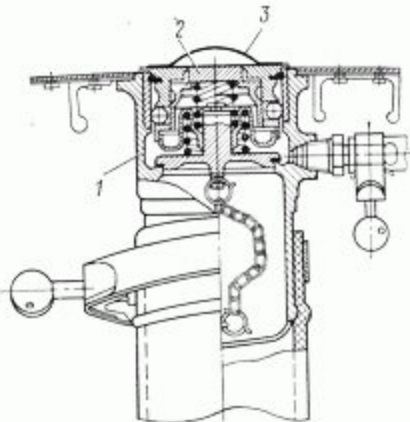


Рис. 88. Заливная горловина верхних баков (типовая):

1 — корпус заливной горловины; 2 — крышка с кнопкой; 3 — колпачок герметизации



Типовая заливная горловина верхних баков показана на рис. 88. Заправка топливных баков из аэродромных топливозовозов производится при помощи специального бортового топливозаправщика (рис. 89), расположенного на правом борту между шпангоутами № 2 и 3 в нише грузового пола центральной части фюзеляжа. Бортовой заправщик состоит из электронасоса агр. 4956 и топливного фильтра, смонтированного в одном корпусе с двойным блоком кранов.

Бортовым заправщиком можно перекачивать топливо из аэродромных емкостей в III, IV и V топливные группы, а, используя перекидные шланги, заправлять I, II топливные группы, подвесные и дополнительные топливные баки. Бортовой заправщик можно использовать при раздаче топлива потребителям в случае применения вертолета в качестве топливозова. Он имеет два штуцера. Один предназначен для раздачи топлива, а другой — заборный, для подвода топлива. От них имеются отводы внутрь грузовой кабины.

Перед заправкой топливом баков при помощи бортового заправщика необходимо подсоединить специальный шланг к заборному штуцеру бортового заправщика от аэродромной емкости. Открыть соответствующий кран бортового заправщика и включить насос тумблером, который установлен в нише бортового заправщика на шпангоуте № 3 или на пульте борттехника.

Для заправки I и II топливных групп баков необходимо к штуцеру раздачи топлива подсоединить перекидной специальный шланг, а свободный конец шланга опустить в заливные горловины I или II топливных групп баков. Открыть левый кран бортового заправщика («кран раздачи топлива») и включить насос. Тогда топливо от бортового заправщика поступит через раздаточный штуцер и перекидной шланг к заливной горловине и заполнит эти баки.

Для заправки топливных баков III группы (баки № 7 и 8) необходимо открыть правый кран бортозаправщика («кран заправки III, IV и V групп») и дополнительно открыть перекрывной кран заправки у бака № 7, расположенный в нижней части фюзеляжа между шпангоутами № 18 и 19. После заправки баков перекрывной кран закрыть.

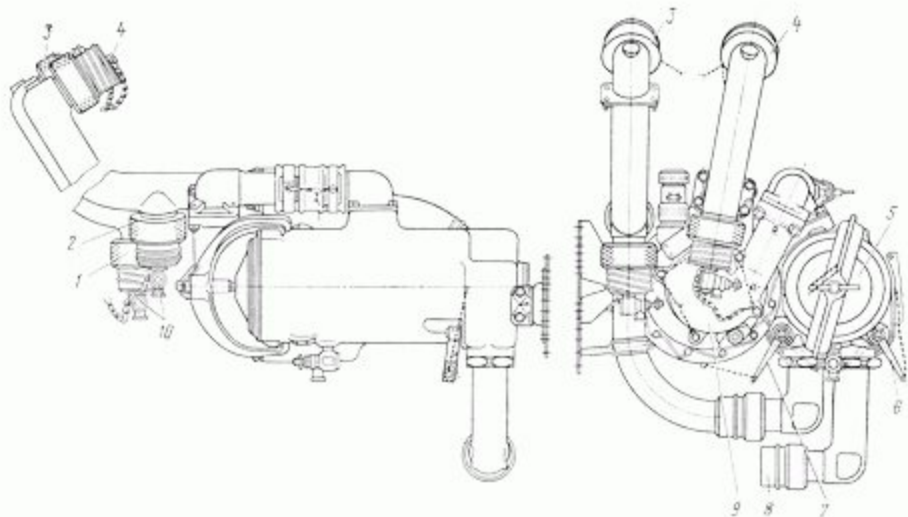


Рис. 89. Бортовой топливозаправщик.

1 — штуцер раздачи топлива потребителям, заправки I и II групп баков, резервного бака и подвесных баков; 2 — штуцер приемный для перекачки топлива из аэродромных емкостей; 3 — штуцер раздачи топлива; 4 — штуцер подвода топлива; 5 — фильтр тонкой очистки; 6 — ручка правого крана; 7 — ручка левого крана; 8 — штуцер заправки топливом III, IV, V групп баков; 9 — центробежный насос 495Б; 10 — сливной кран

При заправке верхних баков IV и V групп необходимо открыть краны бортового заправщика и дополнительно для баков № 9 и 10 специальный перекрывной кран заправки IV группы, установленный на верхней плите бака № 10. Такой же перекрывной кран установлен на верхней плите бака № 11. При открытых кранах топливо от бортового заправщика будет одновременно наполнять баки № 10 и 11, при этом бак № 9 заполняется из бака № 10. По окончании заправки необходимо закрыть кран.

Для заправки емкости, транспортируемой вертолетом, необходимо открыть левый кран бортового заправщика, подсоединить специальный перекидной шланг к штуцеру раздачи топлива изнутри грузовой кабины и конец перекидного шланга опустить в заливную горловину заправляемой емкости.

При заправке баков топливом с помощью бортового заправщика из транспортируемой вертолетом емкости необходимо подсоединить шланг транспортируемых емкостей к заборному штуцеру бортозаправщика изнутри грузовой кабины, открыть кран бортового заправщика, соответствующий заправляемой группе баков, а также перекрывные краны 48 (см. рис. 85) от транспортируемых емкостей и включить электронасос. Тогда топливо из емкости 13 через перекрывной кран, обратный клапан и фильтр бортового заправщика будет подаваться в топливные группы баков. Указанную заправку можно производить только на земле. В полете от транспортируемой емкости можно заправлять только бак № 11.

Об окончании заполнения баков топливных групп сигнализируют датчики уровня, которые вмонтированы в верхней части измерительных датчиков топливомера. Сигнализация подается на световые табло, которые установлены над заливными горловинами топливных групп, и на световые табло пульты бортехника. Схема расположения точек заправки и слива показана на рис. 90.

Выработка топлива из топливных баков, включение и выключение подкачивающих насосов в определенной последовательности производится автоматически при помощи топливомера СЭТС-230Б. В рабочем положении кран 18 (см. рис. 85) должен быть закрыт, а кран 29 открыт и законтрен, кран 16 — открыт.

Перед запуском двигателя необходимо открыть противопожарные краны 28 и стравить воздух через краны, расположенные под потолком грузовой кабины у шлангоута № 17.

Автоматическое включение насосов и выработка топлива из баков осуществляются в следующем порядке:

включается подкачивающий насос (агр. 463) бака № 9 и топливо из баков № 9 и 10 поступает в топливный коллектор 34, а затем через кран 29 и противопожарные краны 28 по трубопроводам 27 — к двигателям; после выработки топлива из баков № 9 и 10 сигнализатор уровня выключает насос бака № 9, а также насосы баков № 11 и 7. Насос бака № 7 перекачивает топливо по трубопроводам 37 в расходный бак № 11 до полной выработки топлива из баков № 7 и 8, а также из подвесных баков, если они установлены. Насос бака № 11 продолжает работать все время; после выработки топлива из баков № 7 и 8, сигнализатор уровня в баке № 7 выключает подкачивающий насос этого бака и включает насос бака № 4, который перекачивает топливо из баков № 4, 5, 6 в бак № 11; после выработки топлива из баков № 4, 5 и 6 сигнализатор уровня в баке № 4 выключает насос этого бака и включает насос бака № 2. Тогда топливо из баков № 2 и 3 будет перекачиваться в бак № 11; после выработки топлива из баков № 2 и 3 сигнализатор уровня выключает насос бака № 2, в дальнейшем топливо поступает в двигатели из бака № 11 до тех пор, пока в нем не останется 700 кг топлива; по достижении остатка



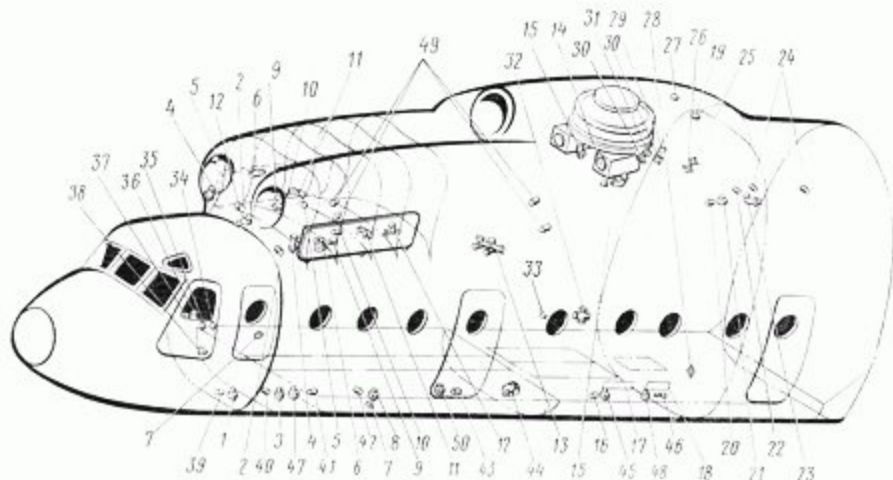


Рис. 90. Схема расположения точек заправки и слива:

заправочные и сливные точки, расположенные по левому борту: 1 — подкачивающий насос резервного бака № 1; 2 — кран слива отстоя из фильтра грубой очистки (левый и правый борта); 3 — подкачивающий насос топливного бака № 2; 4 — кран слива масла из маслобака двигателя (левый и правый борта); 5 — заливная горловина маслобака (левый и правый борта); 6 — кран слива отстоя из фильтра тонкой очистки (левый и правый борта); 7 — сливная труба масло-системы (левый и правый борта); 8 — подкачивающий насос топливного бака № 4; 9 — кран слива масла из двигателя (левый и правый борта); 10 — кран слива масла из подводящей трубы к двигателю (левый и правый борта); 11 — блок сливных масляных кранов (левый и правый борта); 12 — кран слива отстоя из труб, подводящих к двигателю (левый и правый борта); 13 — пробка слива масла из маслопровода и отвода масла от свободных турбин к главному редуктору (левый и правый борта); 14 — кран слива масла из главного редуктора; 15 — заливная горловина главного редуктора (левый и правый борта); 16 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 7; 17 — пневмопанель; 18 — бортовая панель гидро-системы; 19 — заливная горловина гидробака вспомогательной и дублирующей систем; 20 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 11; 21 — подкачивающий насос топливного бака № 11; 22 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 9; 23 — подкачивающий насос топливного бака № 9;

заправочные и сливные точки, расположенные по правому борту: 24 — кран слива отстоя из обратных клапанов соединения топливного бака № 9 с баком № 10; 25 — трубка дренажа сальникового уплотнения топливного бака № 9; 26 — трубка дренажа сальникового уплотнения насоса ПНВ-2Б топливного бака № 11; 27 — заливная горловина гидробака основной системы; 28 — трубка слива отстоя из обратных клапанов верхних групп баков; 29 — заливная горловина верхнего топливного бака № 10; 30 — трубка слива топлива из заливных горловин топливных баков № 10 и 11; 31 — заливная горловина верхнего топливного бака № 11; 32 — кран слива топлива из верхних топливных баков; 33 — заливная горловина III группы топливных баков; 34 — тройник раздачи топлива потребителям и заправки II группы баков от бортового заправщика; 35 — бортовой штуцер перекачивания из транспортируемых емкостей; 36 — заливная горловина I группы топливных баков; 37 — заливная горловина II группы топливных баков; 38 — бортовой штуцер заправки из аэродромных емкостей;

сливные точки, расположенные под полом грузовой кабины фюзеляжа: 39 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 1; 40 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 2; 41 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 3; 42 — кран слива отстоя из обратного клапана топливного бака № 4; 43 — кран слива отстоя из обратного клапана I группы топливных баков; 44 — кран слива топлива из нижних групп баков; 45 — подкачивающий насос топливного бака № 7; 46 — кран слива топлива из топливного бака № 8; 47 — подкачивающий насос топливного бака № 3; 48 — подкачивающий насос топливного бака № 8; 49 — сливной кран на основной питающей магистрали; 50 — подкачивающий насос топливного бака № 6.

топлива 700 кг (900 л) сигнализатор уровня, расположенный в левом измерительном датчике бака № 11, подает сигнал для включения насоса резервного бака, который перекачивает топливо в бак № 11. После опорожнения бака № 1 его насос выключается сигнализатором уровня этого бака.

Когда в баке № 11 вес топлива достигнет 600 кг, включится сигнализация аварийного остатка топлива, которая не выключается до полной выработки топлива из бака № 11. Независимо от варианта заправки вертолета топливом последовательность выработки топлива не изменяется\*.

\* В случае отказа автоматики возможно ручное включение в работу каждого из подкачивающих насосов.



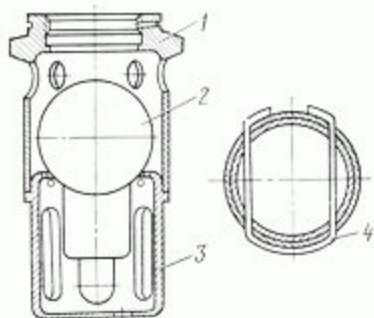


Рис. 91. Дренажный клапан:

1 — втулка; 2 — поплавок с бобышкой;  
3 — колпачок; 4 — проволока

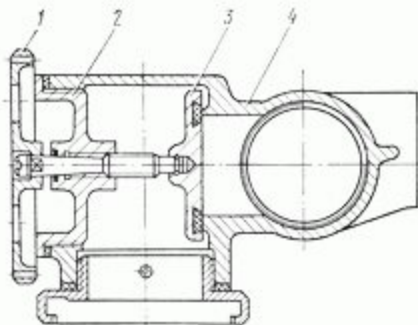


Рис. 92. Сливной кран:

1 — ручка; 2 — крышка; 3 — клапан; 4 — корпус

Дренажи нижних баков I и II групп, а также бака № 1 объединены и выполнены из дюралюминиевых труб с ниппельными и ограничительно-подвижными соединениями. Дренажные трубки 19 (см. рис. 85) выведены через обшивку за борт у шпангоутов № 2 и 14. Дренажные трубки баков III группы выведены у шпангоута № 20. Дренаж верхних баков также объединен в общий трубопровод, патрубок у которого выведен через обшивку за борт.

Дренаж подвесных баков осуществляется через дренажные трубки баков. Для предотвращения появления топлива из дренажных трубопроводов нижних топливных баков в баках № 1, 6 и 7 установлены дренажные клапаны (рис. 91).

Слив топлива из системы производится через сливные краны (рис. 92). Топливная система позволяет сливать топливо отдельно из IV и V группы баков. Из верхних баков топливо сливается через сливные краны 34, 37 (см. рис. 86), установленные слева и справа по бортам между шпангоутами № 19 и 20. На правом борту установлен кран для слива топлива из IV группы баков (баки № 9 и 10), а на левом борту — кран для слива топлива из расходного бака.

Из нижних и подвесных баков топливо сливается через сливной кран 39, расположенный внизу фюзеляжа у шпангоута № 14 перед грузовым проемом в грузовом полу. Для подхода к ручке крана необходимо открыть люк грузового пола. Для ускорения слива разрешается включать подкачивающие насосы ПНВ 2Б, а для слива из III группы баков рекомендуется обязательно включать насос баков № 7 и 8. Отстой топлива из баков перед полетом сливается через сливные краны в нижних точках топливной системы.

Топливные баки (основные) изготовлены из резины 203Б толщиной 0,7 мм и оклеены снаружи двумя защитными слоями из прорезиненного капрона (КШ300). Верхние баки протектированы в нижней своей части двумя

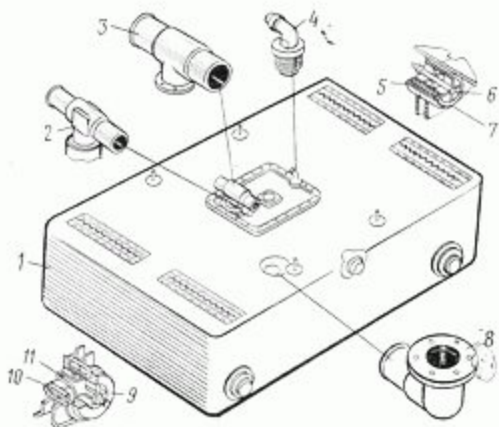


Рис. 93. Нижний топливный бак:

1 — топливный бак; 2 — тройник дренажного трубопровода; 3 — тройник заливной трубы; 4 — угольник трубопровода системы нейтрального газа; 5, 6, 7, 8, 9, 10 — фланцы; 11 — болты с гайками; 12 — угольник для забора топлива

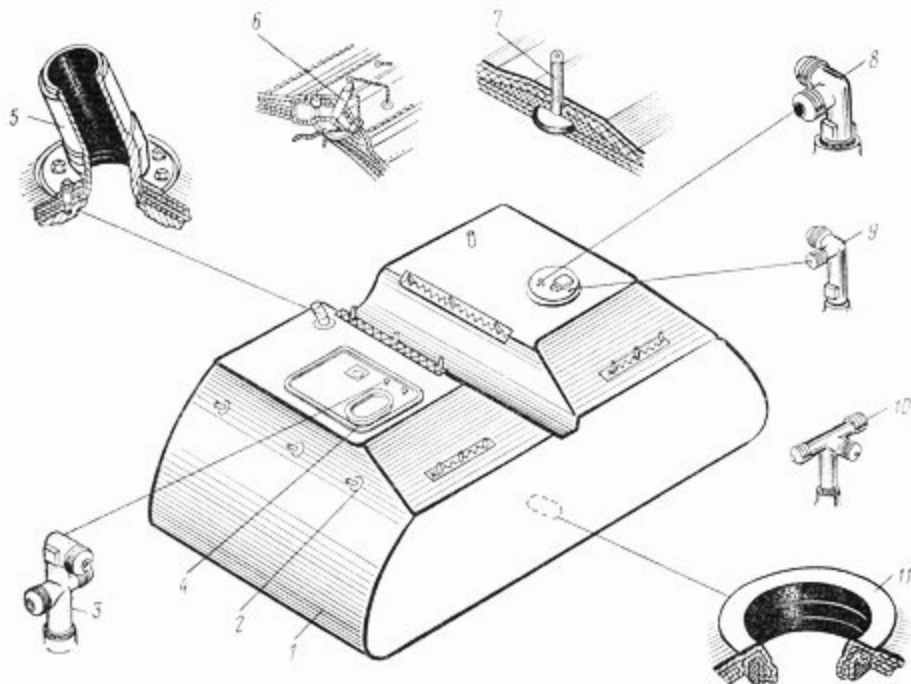


Рис. 94. Верхний топливный бак № 11:

1 — топливный бак; 2 — штырь; 3 — крестовина трубопровода дренажа; 4 — фланец для установки перекрывного крана 7686000МА; 5 — заливная горловина; 6 — штырь, прикрепленный к баку; 7 — штырь, завулканизированный в баке; 8 — тройник трубопровода дренажа; 9 — тройник трубопровода системы нейтрального газа; 10 — крестовина трубопровода системы нейтрального газа; 11 — фланец для крепления подкачивающего насоса 11НВ-2Б

слоями, а в верхней — одним слоем — резины Р-29 толщиной 5 мм. Все мягкие баки испытываются на герметичность в специальных решетчатых контейнерах под избыточным давлением 0,2 кгс/см<sup>2</sup>.

Баки № 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (рис. 93), одинаковые по объему, размещаются в специальных контейнерах под полом центральной части фюзеляжа между шпангоутами № 2 и 14, а баки № 7 и 8 — между шпангоутами № 18 и 22. Контейнеры сверху закрываются съемными панелями. Монтаж баков производится изнутри грузовой кабины. Для этого каждый контейнер имеет прямоугольный вырез, через который вводится и монтируется бак. Сверху этот вырез закрывается панелями и плитой бака, с помощью которой он крепится к контейнеру. Дополнительно верхняя стенка бака крепится к верхнему листу контейнера специальными штырями, часть которых фланцами завулканизирована в верхней стенке бака, а другая часть приклепана к пластинам, прикрепленным шнурами к специальным чехлам, пришитым и приклеенным к бакам.

Верхние баки установлены в контейнерах, находящихся над потолком грузовой кабины. Передний бак № 11 (рис. 94) расположен между шпангоутами № 19 и 22, два задних продольных бака № 9 и 10 (рис. 95) — между шпангоутами № 22 и 26. Монтаж верхних баков производится со стороны хвостовой балки фюзеляжа. Верхние баки крепятся так же, как и нижние.

Два металлических подвесных топливных бака, равных по объему, крепятся по бортам фюзеляжа в зоне шпангоутов № 12 и 21 нижней части грузовой кабины. Подвесные баки (рис. 96) цилиндрической формы сварены из листового материала АМЦ-М толщиной 2 мм.

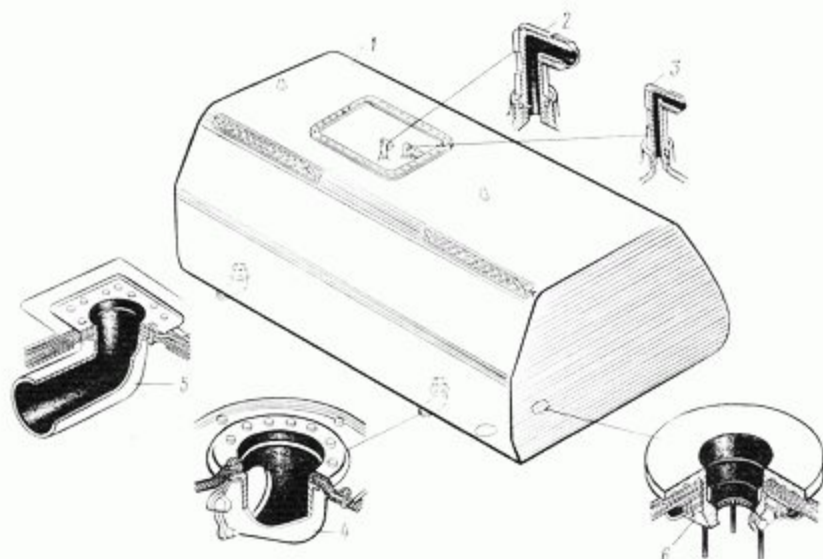


Рис. 95. Верхний топливный бак № 9:

1 — топливный бак; 2 — угольник трубопровода дренажа; 3 — угольник трубопровода нейтрального газа; 4 — переходник для установки подкачивающего насоса; 5 — угольник трубопровода для соединения с баком № 10; 6 — фланец для установки сигнализатора уровня топлива

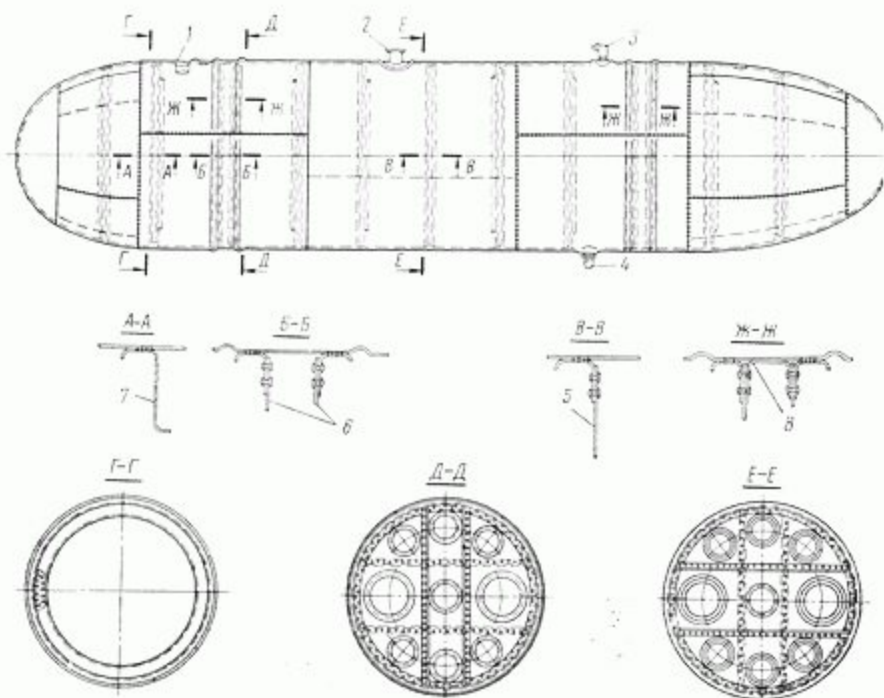


Рис. 96. Подвесной топливный бак:

1 — заливная горловина; 2 — фланец крепления датчика топливомера; 3 — штуцер дренажа; 4 — штуцер для забора топлива; 5 — центральная перегородка; 6 — силовой шпангоут; 7 — промежуточный шпангоут; 8 — усиливающая накладка



Конструкция бака состоит из двух силовых и восьми промежуточных шпангоутов, выполненных из материала АМЦ-М. Кроме того, бак имеет три дюралюминиевые перегородки с отбортованными отверстиями: две двойные перегородки расположены в плоскости силовых шпангоутов и одна одинарная — в плоскости среднего шпангоута.

В верхней части бака имеется заливная горловина, фланец датчика топливомера и дренажный штуцер, в нижней части — штуцер с угольником для забора топлива. Обечайка бака приварена к шпангоутам точечной электросваркой, листы обечайки сварены между собой в стыках аргоно-дуговой, а фланцы арматуры приварены к баку кислородно-ацетиленовой сваркой.

Подвесные баки крепятся к специальным съемным седлам (ложементам), подвешенным с помощью подкосов снаружи к бортам фюзеляжа. Подкосы изготовлены из дюралюминиевых труб, на концах которых установлены стальные вильчатые и ушковые наконечники, с помощью которых подкосы крепятся к шпангоутам центральной части фюзеляжа.

### СИСТЕМА НЕЙТРАЛЬНОГО ГАЗА

Система нейтрального газа (см. рис. 87) предназначена для предотвращения образования в топливных баках взрывоопасной смеси паров топлива с кислородом воздуха. Система нейтрального газа состоит из трех баллонов ОСУ-5, редуктора РВ-50М с дозирующим калиброванным жиклером и соединительных трубопроводов. В качестве нейтрального газа используется обезвоженная углекислота ( $\text{CO}_2$ ), находящаяся в баллонах под давлением 170 кгс/см<sup>2</sup>. Баллоны установлены над потолком грузовой кабины между шпангоутами № 27 и 29 слева от оси симметрии вертолета.

Каждый баллон ОСУ-5 заполняется углекислотой в количестве 5,7 кг. Баллоны имеют затвор-головки с пиротехническим пуском дистанционного управления; включение производится с пульта бортехника тумблером «Нейтральный газ». После вскрытия затвор-головок углекислота в газообразном состоянии из всех трех баллонов поступает по трубопроводу в редуктор РВ-50М, затем с пониженным давлением — в дозирующий калиброванный жиклер, а из него под давлением до 0,15 кгс/см<sup>2</sup> — в верхнюю часть основных топливных баков, заполняя свободный объем баков.

Для предохранения от замерзания редуктор с дозирующим жиклером установлен на правом заднем подкосе блока вентилятора — в зоне повышенной температуры, создаваемой выхлопной трубой двигателя.

В районе шпангоута № 27, слева по борту, находится сигнализация о саморазрядке баллонов нейтрального газа.

### ТРУБОПРОВОДЫ И АГРЕГАТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Трубопроводы топливной системы изготовлены из труб АМГ-М и имеют следующие диаметры (в мм):

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Трубопроводы заправки . . . . .                                                     | 67×70        |
| Основные топливные трубопроводы и трубопроводы заправки от бортазправщика . . . . . | 36×38        |
| Трубопроводы дренажной системы . . . . .                                            | 20×22, 10×12 |
| » системы НГ . . . . .                                                              | 10×12        |
| » для слива отстоя . . . . .                                                        | 8×10, 6×8    |
| » сигнализаторов давления . . . . .                                                 | 4×6, 4×6     |

Агрегаты топливной системы. Сливной кран 600 400М предназначен для слива отстоя топлива из агрегатов топливной системы.

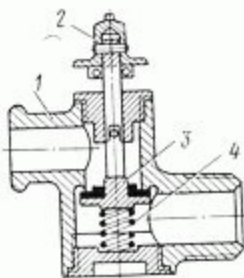


Рис. 97. Сливной кран  
№ 600500/А:

1 — корпус; 2 — ручка; 3 — клапан;  
4 — пружина

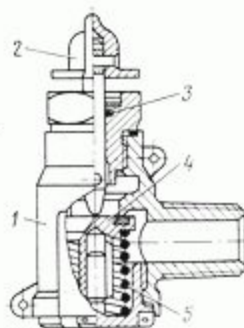
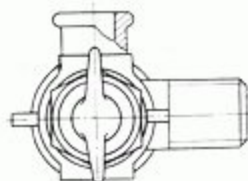


Рис. 98. Сливной кран  
605500Г:

1 — корпус; 2 — ручка; 3 — саль-  
ник; 4 — клапан; 5 — пружина



Чтобы открыть кран, нужно нажать ручку до упора и повернуть ее на угол около  $90^\circ$ .

#### Основные технические данные

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>    | до 4        |
| Диаметры проходных отверстий каналов, мм | 8           |
| Масса, г                                 | не более 60 |

Сливной кран 600 500/А (рис. 97) предназначен для слива отстоя топлива из нижних ниш баков, из стаканов, где установлены сигнализаторы уровня СУ2-1. Слив отстоя из стаканов предотвращает примерзание поплавков в сигнализаторах уровня в зимнее время из-за скапливания воды в стаканах. Чтобы открыть сливной кран, нужно нажать ручку до упора и повернуть ее на угол около  $90^\circ$ .

#### Основные технические данные

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | до 0,5 |
| Диаметр выходного отверстия, мм       | 12     |
| Масса, г                              | 90     |

Сливной кран 605 500Т (рис. 98) предназначен для слива отстоя топлива из обратных клапанов по нижним топливным бакам. Конструкция крана № 605500Т аналогична конструкции крана № 600 400М, но отверстие выходного канала развернуто по отношению к отверстию входного канала на угол  $90^\circ$ .

#### Основные технические данные

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>   | 10 |
| Диаметр проходных отверстий каналов, мм | 8  |
| Масса, г                                | 90 |

Перекрывной кран 633600/А (рис. 99) предназначен для перекрытия топливной магистрали. Перекрывные краны на вертолете установлены у бака № 7 для заправки III топливной группы от бортозаправщика, между магистралями от баков № 9 и 11, а также в магистрали дополнительных баков. Для открывания крана нужно повернуть его ручку в положение «Открыто».

#### Основные технические данные

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 3   |
| Диаметр проходных отверстий, мм       | 52  |
| Масса, г                              | 750 |

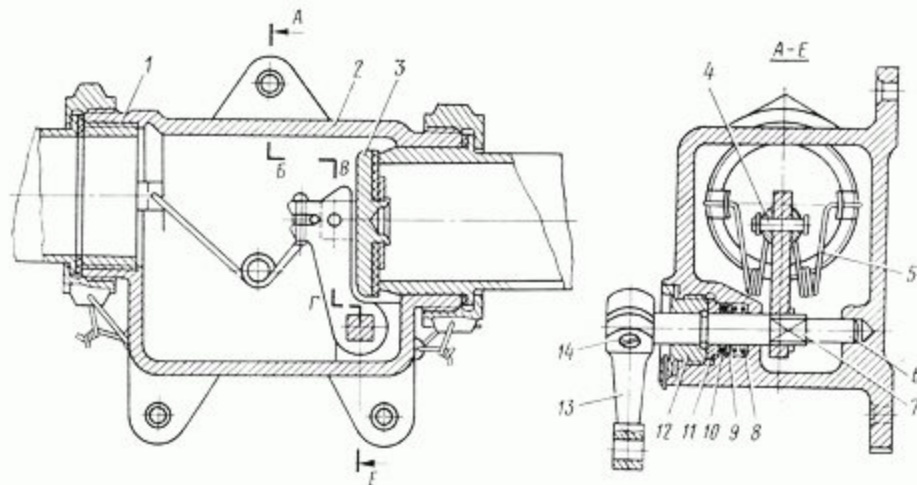


Рис. 99. Перекрывной кран 633600/А:

1 — упор; 2 — корпус; 3 — клапан; 4 — валик; 5, 8 — пружина; 6 — ось; 7 — шплинт; 9 — шайба; 10 — уплотнительное кольцо; 11 — шайба сальника; 12 — гайка сальника; 13 — ручка (походок); 14 — винт

Перекрывной кран 768600МА предназначен для дистанционного управления подачи топлива в трубопроводы системы.

Перекрывные краны установлены в магистралях: заправки IV и V групп баков и монтируются на верхних плитах топливных баков № 10 и 11; питания левого и правого двигателей (используются как пожарные краны для перекрытия топливных магистралей питания) и монтируются на потолке грузовой кабины между шпангоутами № 16 и 17; питания левого и правого двигателей (используются как краны кольцевания топлива для подачи топлива к двум двигателям при каком-либо закрытом пожарном кране) и монтируется в районе шпангоута № 2 в двигательном отсеке.

#### Основные технические данные

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> :    |             |
| при закрытом кране . . . . .               | до 8        |
| » срабатывании . . . . .                   | до 4        |
| Диаметр проходного отверстия, мм . . . . . | 35          |
| Тип . . . . .                              | заслончатый |
| Электромеханизм . . . . .                  | ЭПВ-150М    |
| Диапазон рабочих напряжений, В . . . . .   | 27 ± 2,7    |
| Время срабатывания, с . . . . .            | не более 3  |
| Масса, кг . . . . .                        | 1,4         |

Открытие и закрытие крана осуществляется тумблером, установленным на пульте борттехника. При включении тумблера на открытие крана начинает вращаться приводной вал электромеханизма и соединенный с ним вал крана поворачивает рычаг, который выдвигает или задвигает заслонку, открывая или закрывая проходное отверстие крана. В конце хода заслонки автоматически разомкнется цепь обмотки электромеханизма и замкнется цепь сигнальной лампы.

Электромагнитный кран 610200А предназначен для перекрытия топливной магистрали топливопитания АИ-8. Кран установлен на левом борту внутри грузовой кабины у шпангоута № 21 в магистрали топливопитания турбогенератора АИ-8. Открытие и закрытие крана производится тумблером с пульта борттехника. При пожаре в отсеке АИ-8 кран закрывается автоматически.



# Основные технические данные

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>          | 3,5        |
| Диаметр проходных отверстий, мм                | 8          |
| Диапазон рабочих напряжений, В                 | 27±2,7     |
| Длительность одного непрерывного включения, ч. | не более 8 |
| Масса, г                                       | 650        |

Кран сделан как одно целое с электромагнитом, якорь которого отлит заодно с затвором. При отсутствии напряжения на обмотке соленоида клапан закрыт, а полость «вход» раздельна с полостью «выход». При подаче напряжения на обмотку клапан открывается, сообщая полость «вход» с полостью «выход».

Фильтр грубой очистки (рис. 100) с фильтрующим пакетом предназначен для предварительной очистки топлива. Он установлен в магистрали питания двигателей после расходного бака в районе между шпангоутами № 2 и 3 в двигательных отсеках.

## Основные технические данные

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Фильтрующий пакет        | 350076 |
| Тонкость фильтрации, мкм | 100    |

Фильтр тонкой очистки (рис. 101) служит для окончательной очистки топлива после фильтра грубой очистки. Он установлен в магистрали между расходомером РТМС 1,8-61 и насосом двигателя НР-23А.

## Основные технические данные

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Фильтрующий пакет        | 8Д15886003     |
| Предохранительный клапан | 105А-6100-325А |
| Тонкость фильтрации, мкм | 20—30          |

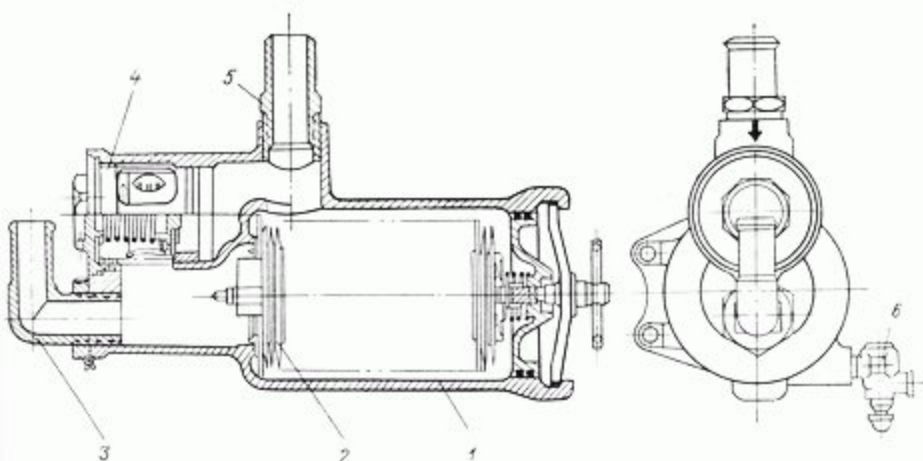


Рис. 101. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 — корпус; 2 — фильтрующий пакет; 3 — угольник; 4 — предохранительный клапан; 5 — штуцер, подводящий топливо; 6 — сливной кран 600100М

Рис. 100. Фильтр грубой очистки топлива:  
1 — корпус; 2 — фильтрующий пакет; 3 — сливной кран 600100М

Фильтр тонкой очистки магистрали АИ-8 предназначен для тонкой фильтрации топлива. Он установлен в магистрали топливopитания турбогенератора АИ-8 на левой грузовой створке.

#### Основные технические данные

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Условное обозначение . . . . .     | 11ТФ-22      |
| Фильтрующий пакет . . . . .        | бумажный     |
| Тонкость фильтрации, мкм . . . . . | 10           |
| Масса, г . . . . .                 | не более 600 |

Топливный насос ПНВ-26 расположен в баках и предназначен для перекачки топлива из нижних групп баков в расходный. В расходном баке насос служит для создания напора топлива перед входом в двигатель.

#### Основные технические данные

|                                                                         |                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Тип . . . . .                                                           | центробежный, одноступенчатый |
| Давление при производительности 4000 л/ч, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | не менее 0,6                  |
| Давление при производительности 1000 л/ч, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 0,9                           |
| Электродвигатель . . . . .                                              | МГП-180А                      |
| Диапазон рабочих напряжений, В . . . . .                                | 23,4—23,6                     |

Топливо, находящееся в топливном баке, самотеком через предохранительную сетку и горловину поступает к крыльчатке центробежного насоса. В рабочих каналах крыльчатки во время работы насоса под действием центробежных сил повышается давление топлива, и оно поступает в улитку, к которой подсоединен трубопровод.

Топливный насос агр. 463, установленный на баке № 9, предназначен для создания напора перед входом топлива в двигатель. Принцип работы агрегата такой же, как и у насоса ПНВ-26.

#### Основные технические данные

|                                                                                                  |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Тип . . . . .                                                                                    | центробежный |
| Давление в ослабленном режиме (при производительности 4000 л/ч), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .   | 0,4          |
| Давление в основном режиме (при производительности 4000 л/ч), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .      | 0,85         |
| Давление в форсированном режиме (при производительности 2000 л/ч), кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 1,25         |
| Диапазон рабочих напряжений, В . . . . .                                                         | 23,4—28,6    |

Воздушный редуктор РВ-50М предназначен для понижения давления подводимого к нему нейтрального газа (СО<sub>2</sub>).

#### Основные технические данные

|                                                                                                                              |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Статическое давление в редукторе при давлении на входе в редуктор 65—150 кгс/см <sup>2</sup> , кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 50 <sup>+7</sup> <sub>-3</sub> |
| Производительность редуктора при давлении на выходе 65—150 кгс/см <sup>2</sup> , л/мин. . . . .                              | 700                            |

### МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЕЙ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

Масляная система двигателей (рис. 102) на вертолете выполнена так, что каждый двигатель имеет свою самостоятельную систему смазки. Маслосистема каждого двигателя состоит из маслобака 6, маслорадиатора 2 с перепускными клапанами, фильтра-сигнализатора 16, трубопроводов, арматуры, кранов слива масла 14 и 15, блока сливных кранов 5 и центробежного воздухоотделителя.

Масло из маслобака 1 (рис. 103) поступает по трубопроводу 24 к маслonaсосу двигателя с фильтром МФС-35, установленным в корпусе двигателя на выходе из нагнетающей ступени маслonaсosa. После маслonaсosa масло нагнетается по каналам в двух направлениях:



по внутренним каналам во входном корпусе и в корпусе приводов — на смазку подшипников и зубчатых колес, смонтированных в корпусе и коробке приводов, а также на смазку шарикоподшипника ведущего конического зубчатого колеса центрального привода и роликоподшипника (передней опоры) ротора компрессора; по внешним каналам (наружной трубе) — на смазку и охлаждение шарикоподшипника (задней опоры) ротора компрессора.

После смазки двигателя масло стекает в маслоотстойник, расположенный в корпусе нижней коробки приводов двигателя, откуда попадает в центробежный воздухоотделитель ЦВО-23 двигателя, отделяющий масло от пузырьков воздуха. Масло, очищенное от воздуха насосом двигателя, по трубопроводу 26 нагнетается в воздушно-масляный редуктор, а из него поступает обратно в маслобак. В магистрали от насоса до воздушно-масляного радиатора установлен фильтр-сигнализатор ФС-23П, который контролирует чистоту масла, поступающего после смазки двигательных узлов. При наличии в масле металлической стружки фильтр-сигнализатор подает сигнал о начале разрушения смазываемых поверхностей двигателя.

На верхней стенке маслобака имеются два дренажных штуцера, один из которых соединен трубой 3 с центробежным суфлером двигателя, а другой трубой с атмосферой и выведен общим трубопроводом по правому борту из обоих баков к выхлопной трубе для сгорания конденсата масла в выхлопных газах.

При необходимости масло из системы сливают через блок сливных кранов 5 (см. рис. 102). Сливные трубы кранов 5 проложены по бортам внутри фюзеляжа и выведены наружу за обшивку ниже грузового пола по обоим бортам фюзеляжа. При необходимости масло из трубы 24, подводящей масло в двигатель, сливается через кран 20 (см. рис. 103), а из маслобака — через кран 25.

Маслобак (рис. 104) сварен из листового материала АМц-М и имеет емкость 39 л. Сверху маслобак имеет фланцы 2 и 3 для подсоединения угольников дренажа и суфлирования маслобака, а также заливную горловину с крышкой 6 и фланец 7 крепления маслостанционной линейки. На задней стенке бака имеется штуцер 4 для подсоединения трубопровода, подводящего масло из маслорадиатора в бак. К внутренней части этого штуцера приварен патрубок, направляющий поток масла на стенку бака для уменьшения пенообразования. В днище бака имеется фланец 10 для установки сливного крана и фланец 9 для подсоединения угольника трубы, подводящей масло к двигателю. Маслобаки размещены между наружной и внутренней обшивками заборников воздуха в двигатели.

Блок сливных кранов (рис. 105) служит для раздельного слива масла из маслосистемы и представляет собой два крана, смонтированных в общем литом корпусе. Ручки кранов имеют на внутренней

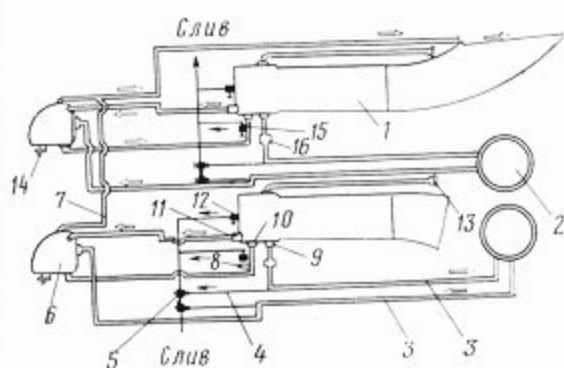


Рис. 102. Принципиальная схема маслосистемы двигателя;

1 — двигатель; 2 — маслобак; 3 — трубопроводы; 4 — трубопровод слива; 5 — блок сливных кранов; 6 — маслобак; 7 — дренаж маслобаков; 8 — датчик температуры масла; 9 — штуцер отвода масла из двигателя и центробежный воздухоотделитель ЦВО-23; 10 — маслонасос двигателя; 11 — центробежный суфлер; 12 — сливной кран; 13 — датчик давления масла; 14 — сливной кран; 15 — кран слива масла из трубопровода; 16 — фильтр-сигнализатор ФС-23П



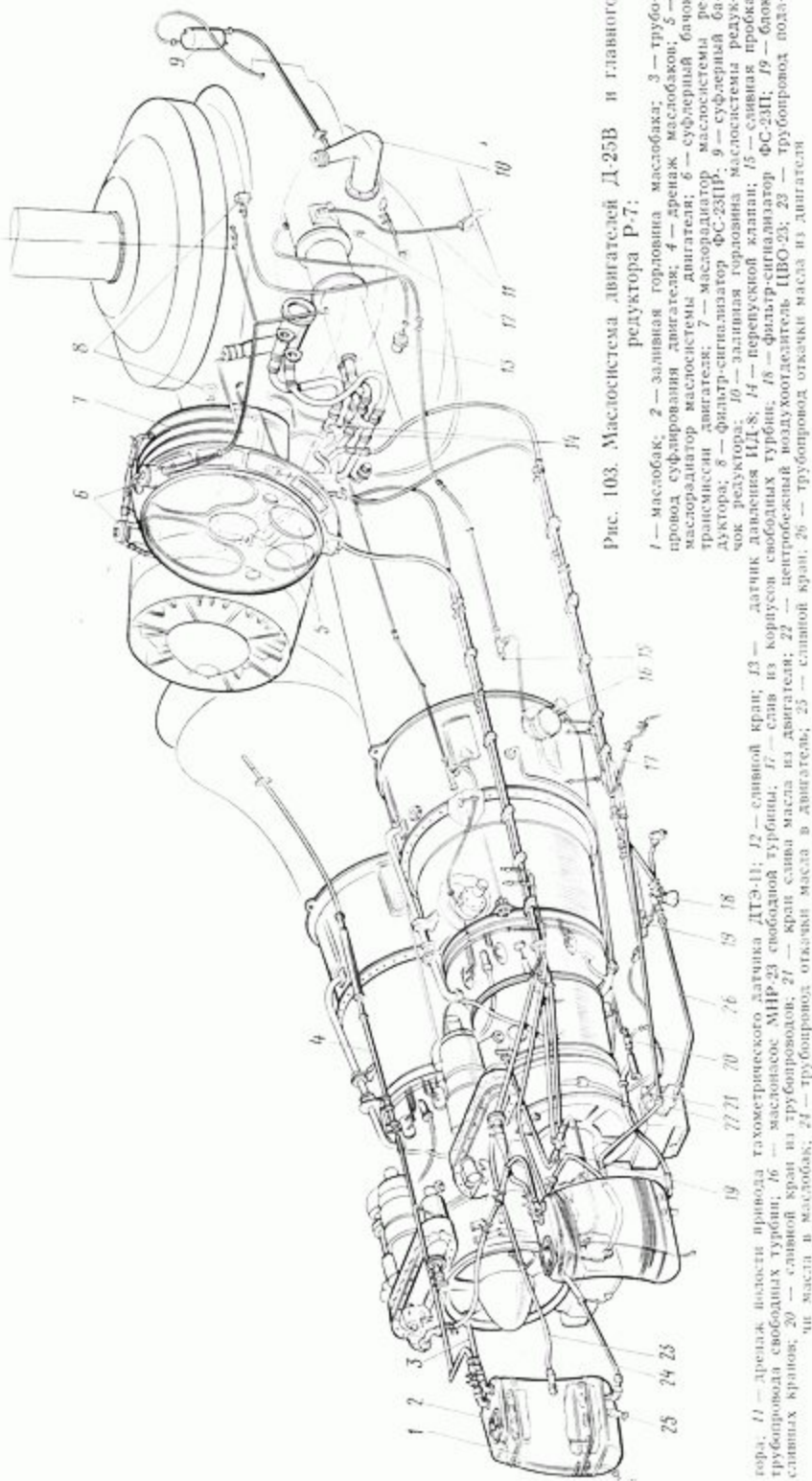


Рис. 103. Маслосистема двигателей Д-25В и главного редуктора Р-7;

1 — маслобак; 2 — заливная горловина маслобака; 3 — трубопровод суфлюирования двигателя; 4 — дренаж маслобака; 5 — блок маслорадиаторов системы двигателя; 6 — суфлерный блок трансмиссии двигателя; 7 — маслорадиатор системы редуктора; 8 — фильтр-сигнализатор ФС-23ПР; 9 — суфлерный бак редуктора; 10 — заливная горловина системы редуктора; 11 — датчик давления ИД-8; 12 — сливной кран; 13 — корпус свободной турбины; 14 — слив из корпуса свободной турбины; 15 — слив из двигателя; 16 — сливной кран; 17 — слив из двигателя; 18 — сливной кран; 19 — сливной кран; 20 — сливной кран; 21 — сливной кран; 22 — сливной кран; 23 — сливной кран; 24 — сливной кран; 25 — сливной кран.

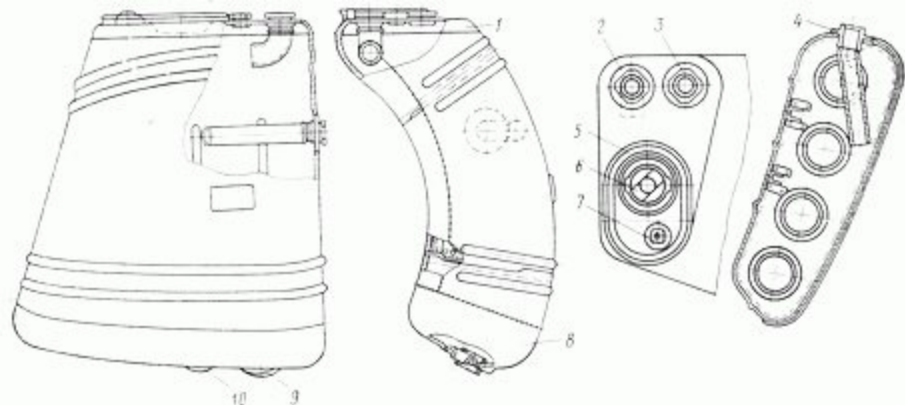


Рис. 104. Маслобак:

1 — верхнее дно; 2 — фланец для угольника суфлирования; 3 — фланец для угольника дренажа маслобака; 4 — фланец для штуцера подачи масла из маслорадиатора в маслобак; 5 — фланец заливной горловины; 6 — крышка заливной горловины; 7 — фланец штуцера крепления маслосливной линейки; 8 — нижнее дно; 9 — фланец для угольника подачи масла в двигатель; 10 — фланец для установки сливного крана

торцевой части зубья, которые фиксируют клапан в открытом или закрытом положении. Блоки сливных кранов расположены на потолке под левым и правым двигателями.

Фильтр-сигнализатор ФС-23П входит в комплект двигателя и принцип работы его аналогичен принципу работы фильтра-сигнализатора ФС-23ПР главного редуктора.

Все трубопроводы маслосистемы изготовлены из труб АМг-2М. Соединение труб между собой и с агрегатом выполнено с помощью гибких и ниппельных соединений с накидными гайками. Температура и давление масла измеряются трехстрелочным индикатором ЭМИ-ЗРИ, датчик температуры установлен в специальном гнезде на трубопроводе входящего в двигатель масла, датчик давления — на поперечной противопожарной перегородке.

Для регулирования температуры масла в зависимости от температуры окружающего воздуха на маслорадиаторах маслосистем двигателей предусмотрены заслонки.

Заправка маслосистемы двигателей производится маслом МК-8 ГОСТ 6457—66. Однако разрешается применение трансформаторного масла ГОСТ 982—68. Трансформаторное масло с температурой застывания минус 45—54°C разрешается применять до температуры наружного воздуха не ниже —30°C. Трансформаторное масло с температурой застывания —55°C и ниже разрешается применять с маслом МК-8.

Для заправки маслосистем двигателей необходимо: открыть лючки на наружных частях входных тоннелей двигателей; поднять заправочный шланг с заправочным пистолетом с помощью ленты, которая находится в нише передней части капотов двигателей; вставить пистолет в заправочную горловину и заправить маслобак. Нормальная заправка каждого бака составляет 23 л без учета масла в маслосистеме двигателя. Ко-

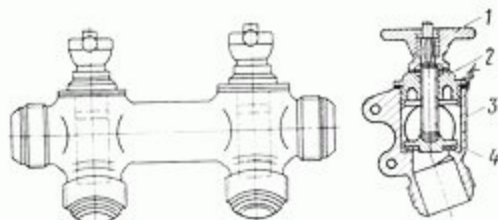


Рис. 105. Блок сливных кранов:

1 — ручка; 2 — крышка; 3 — корпус; 4 — клапан

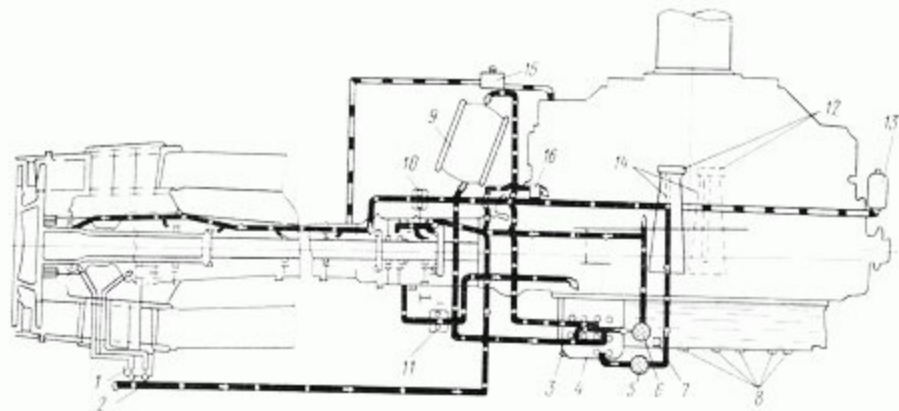


Рис. 106. Принципиальная схема маслосистемы главного редуктора и свободных турбин:

1 — откачивающий маслонасос МНР-23; 2 — сливная пробка; 3 — пробка для дополнительного слива масла из редуктора Р-7; 4 — основной маслонасос МНР-23; 5 — маслофильтр МФС-19-11; 6 — маслофильтр МФС-19-14; 7 — кран слива масла из редуктора; 8 — магнитная пробка; 9 — маслонасос; 10 — маслонасос трансмиссии; 11 — маслонасос откачки масла из корпуса трансмиссии и уравнильного механизма; 12 — заливная горловина редуктора Р-7; 13, 15 — суфлерный бачок; 14 — маслошуп; 16 — фильтр-сигнализатор ФС-23ПР.

личество заправочного масла в баках контролируют по мерным линейкам.

Маслосистема главного редуктора и свободных турбин двигателей объединена в отдельную маслосистему (рис. 106), состоящую из двух маслорадиаторов 7 (см. рис. 103), двух клапанов перепуска 14, суфлерных бачков 6 и 9, двух фильтров-сигнализаторов ФС-23ПР (рис. 107) и трубопроводов.

Система смазки редуктора служит для постоянной подачи масла к трущимся поверхностям деталей редуктора и к подшипникам валов трансмиссии и свободных турбин двигателей. Подача масла под давлением на смазку и охлаждение трущихся деталей главного редуктора осуществляется с помощью основного маслонасоса главного редуктора МНР-23, смонтированного в корпусе маслоотстойника, который одновременно является маслобаком.

Подача масла под давлением на смазку подшипников валов трансмиссии и свободных турбин двигателей осуществляется двумя маслонасосами МН-7, установленными на корпусах уравнильных механизмов. Маслонасосы МН-7, работающие параллельно, откачивают масло из редуктора и через перепускные клапаны нагнетают его в верхние патрубки маслорадиаторов, включенных также параллельно. Из радиаторов масло выходит через нижние патрубки и самотеком сливается в картер главного редуктора. В верхних точках труб, подводящих масло к радиаторам, имеются дополнительные штуцера, в которые ввернуты пробки. Для ускорения слива масла из радиаторов эти пробки необходимо вывертывать. Перепускные клапаны (рис. 108) предназначены для предохранения радиаторов от разрушения при повышении давления, если масло загустело при низких температурах. При давлении выше 4 кгс/см<sup>2</sup> клапаны открываются и большая часть масла возвращается в картер главного редуктора, минуя радиаторы.

Установленный на картере свободной турбины каждого двигателя откачивающий насос 1 (см. рис. 106) через фильтры-сигнализаторы 16 подает масло в картер главного редуктора, откуда специальными насосами, смонтированными внутри редуктора, по трубкам, проложенным в кожухах трансмиссии, масло подается к подшипникам вала и свободной турбины.



Фильтры-сигнализаторы ФС-23ПР (см. рис. 107) служат для подачи электрического сигнала при появлении стружки в масле. Он состоит из корпуса 1, сетчато-щелевого фильтра 2 и перепускного клапана 16. Масло по магистральной поступает в корпус и, пройдя сетчато-щелевой фильтр, сливается в нижний корпус редуктора. При частичном засорении сетки фильтра металлической стружкой создается перепад давления до и после сетчато-щелевого фильтра и открывается клапан, который перепускает масло из полости *a* по каналам *в* и *г* на слив. Одновременно происходит замыкание пластин пластинчатого фильтра и через штепсельный разъем подается сигнал; на приборной доске бортехника загорается красное табло «Трансмиссия». При срабатывании же фильтра-сигнализатора ФС-23ПР загорается красное табло «Компрессор».

Бачок 15 (см. рис. 106) служит для улавливания масла, которое выбрасывается через суфлеры свободных турбин вместе с воздухом в виде мелких капель или эмульсии, и слива его в картер редуктора. Уровень масла в редукторе измеряется масломерными линейками, установленными в крышках заливных горловин. Температура масла измеряется электротермометром, датчик которого установлен на картере главного редуктора.

Заправка маслосистемы главного редуктора Р-7 производится следующими маслами: летом — смесь (по объему) из 75% масла МС-20 или МК-22 ГОСТ 1013—49 и 25% масла МК-8 ГОСТ 6457—66 или трансформаторного масла ГОСТ 982—68; зимой — смесь (по объему) из 50% масла МС-20 или МК-22 и 50% масла МК-8 или трансформаторного масла.

Допускается при дозаправках редуктора смешивание трансформаторного масла с маслом МК-8. При этом указанную смесь разрешается применять только до температуры наружного воздуха не ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ . Общее количество масла, заливаемого в редуктор (без учета 65 л масла во внешней маслосистеме), составляет 150—170 л. Для заправки маслосистемы редуктора Р-7 необходимо залить масло через две заливные горловины редуктора (см. рис. 90 и 106) в следующем порядке:

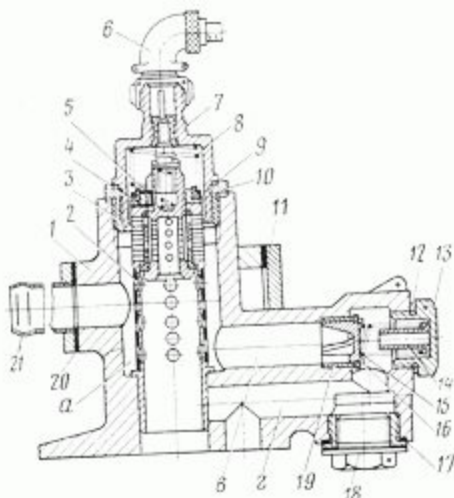


Рис. 107. Фильтр-сигнализатор ФС-23ПР:

1 — корпус фильтра; 2 — фильтр сетчато-щелевой; 3 — фильтр пластинчатый; 4 — замок; 5 — текстолитовая втулка; 6 — штепсельный разъем; 7 — резьбовая заглушка; 8, 15 — пружина; 9, 12, 17 — уплотнительное кольцо; 10 — резьбовая втулка; 11 — заглушка; 13 — пробка; 14, 19 — втулка; 16 — перепускной клапан; 18 — резьбовая пробка; 20 — уплотнительная прокладка; 21 — патрубок

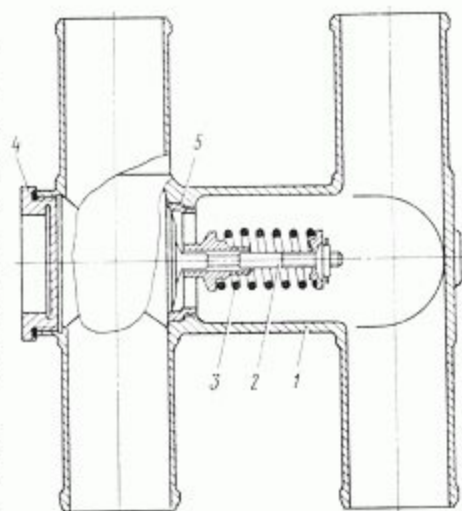


Рис. 108. Перепускной клапан для масла:

1 — корпус; 2 — клапан; 3 — пружина; 4 — заглушка; 5 — седло клапана

залить в редуктор 170 л масла; запустить двигатели и проработать 2—3 мин; остановить двигатели и дозаливать масло (приблизительно 60 л) до уровня между верхней и нижней меткой по масломерной линейке; проконтролировать количество масла в главном редукторе перед запуском по количеству холодного масла и определить как среднее арифметическое из показаний обеих масломерных линеек, которые расположены слева и справа на редукторе.

Средний уровень масла должен находиться между верхней и нижней отметками на масломерных линейках;

перед заправкой маслосистемы главного редуктора смесь должна быть тщательно перемешана при температуре 18—20°C.

### ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА ВЕРТОЛЕТА

Противопожарное оборудование на вертолете обеспечивает защиту наиболее уязвимых агрегатов от пожара (рис. 109). Система противопожарного оборудования позволяет производить раздельное пожаротушение в следующих отсеках вертолета: в холодном и горячем отсеках правого и левого двигателя (подкапотное пространство); во внутренней полости правого и левого двигателя и в тоннеле его выхлопной трубы; в отсеке главного редуктора; в отсеке нижних и верхних топливных баков; в отсеке турбогенератора АИ-8.

Система противопожарного оборудования предусматривает автоматическое включение ее в работу, за исключением отсеков турбогенератора и внутريدвигательного пожаротушения, в которые подача огнегасящего состава производится полуавтоматически, т. е. нажатием кнопки вручную при подаче светового сигнала о пожаре из этих отсеков. Для тушения пожара в перечисленных выше отсеках, кроме отсека турбогенератора АИ-8, на вертолете установлено шесть баллонов ОС-8МФ с огнегасящим составом, «Фреон 114В<sub>2</sub>», из которых три баллона составляют первую автоматическую очередь и включаются автоматически или кнопками с пульта борттехника, а три других составляют вторую очередь и включаются только вручную кнопкой «вторая очередь». Баллоны ОС-8МФ и блоки электромагнитных кранов располагаются в редукторном отсеке.

Подача огнегасящего состава из баллонов в зону пожара осуществляется тремя блоками электромагнитных клапанов (рис. 110). Каждый клапан блоков предназначен для направления огнегасящего состава только в закрепленную за ним зону. В каждой зоне установлены термоэлектрические датчики, которые подают сигнал для автоматического включения средств пожаротушения или для включения сигнализации о пожаре в зоне.

В качестве сигнализаторов возникновения пожара используются датчики: ДПС-1АГ из комплекта ССП-2А, установленные в подкапотном пространстве двигателей и в отсеке главного редуктора; ДТБГ, установленные в отсеках верхних, нижних топливных баков и в отсеке турбогенератора АИ-8; ДП-5 и ДП-6. Датчики ДП-5 установлены на фланцах в полости за диском третьей ступени турбины двигателей, а ДП-6 — на кронштейнах, находящихся на выходе из тоннеля выхлопной трубы.

Распыление огнегасящего состава в зонах пожаротушения производится с помощью специальных распылителей, которые представляют собой трубопроводы различной конфигурации, охватывающие защищаемый объект и имеющие по всей длине отверстия диаметром 0,8 мм, расположенные в шахматном порядке и направленные в сторону защищаемого объекта. В случае возникновения пожара датчики отсека подают электрический сигнал на исполнительные блоки, включающие автоматику пожаротушения (термоэлектрический эффект).



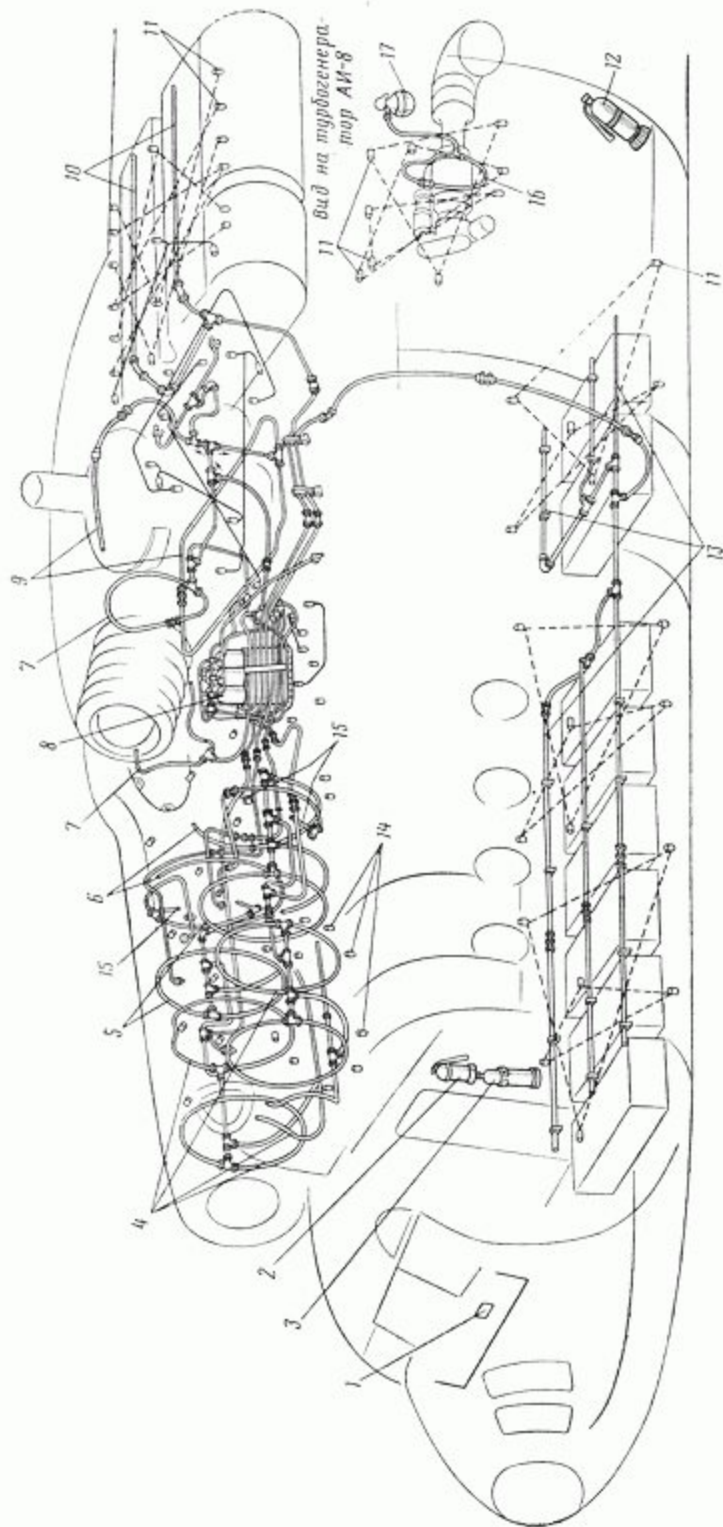


Рис. 109. Система пожаротушения.

1 — сигнальное табло; 2 — огнеупышитель ОУ-2; 3 — огнеупышитель ОН-5; 4 — распылитель холодного отсека двигателя; 5 — распылитель горячего отсека двигателя; 6 — распылитель на выхлопной трубе двигателя; 7 — распылитель вентилятора; 8 — огнеупышитель ОС-8МФ; 9 — распылитель, редукторного отсека; 10 — распылитель верхних топливных баков; 11 — датчик ДНС-1АГ; 12 — огнеупышитель турбогенератора АИ-8; 13 — распылитель нижних топливных баков; 14 — датчик ДНС-1АГ; 15 — распылитель внутри выхлопной трубы; 16 — распылитель турбогенератора АИ-8; 17 — огнеупышитель 48-7400-200

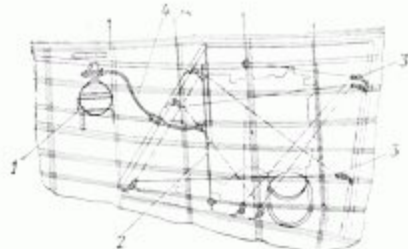
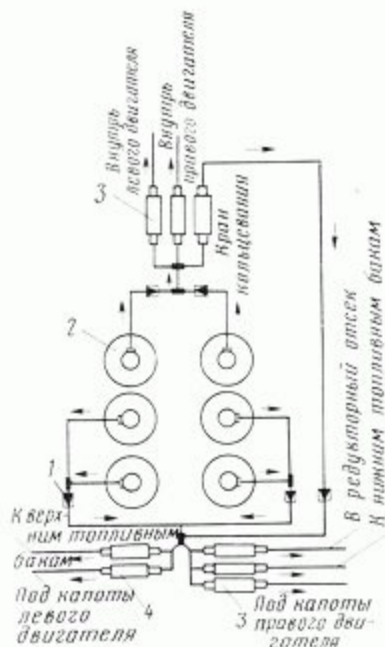


Рис. 110. Принципиальная схема противопожарной системы:

1 — обратный клапан; 2 — огнетушитель ОС-8МФ;  
3 — блок электромагнитных клапанов 781200; 4 —  
блок электромагнитных клапанов 781100

Рис. 111. Противопожарная система турбогенератора АИ-8:

1 — огнетушитель 48-7400-200; 2 — распылитель;  
3 — датчик ДТБГ из комплекта ССП-ФК; 4 —  
трубопровод подвода огнетушащего состава к  
распылителю



Для тушения пожара в отсеке турбогенератора АИ-8 на вертолете имеется автономная система пожаротушения, не зависящая от основной противопожарной системы. В качестве огнетушителя используется баллон 48-7400-200, который установлен в отсеке турбогенератора на левой грузовой створке. Баллон трубопроводом соединен с распылителем, который находится в передней части турбогенератора (рис. 109 и 111).

В случае пожара в отсеке турбогенератора от датчиков ДТБГ, установленных в этой зоне, подается световой сигнал на пульт АИ-8. Одновременно закрывается электропожарный кран 610200А, перекрывающий магистраль топливопитания АИ-8. Включение средств пожаротушения производится вручную кнопкой с пульта АИ-8 у борттехника.

Для защиты грузовой кабины внутри нее установлены два ручных углекислотных огнетушителя ОУ-2 и один ручной пенный огнетушитель ОП-5.

Огнетушитель ОС-8МФ состоит из баллона, головки-затвора ГЗСМ с пиротехническим устройством для открывания, манометром МГ-250П и предохранительным устройством (рис. 112).

#### Основные технические данные

|                                                                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Емкость баллона, л . . . . .                                                                          | 10,5                    |
| Заряд огнетушителя . . . . .                                                                          | фреон 114В <sub>2</sub> |
| Масса заряда, кг . . . . .                                                                            | 8,72                    |
| Рабочее давление в огнетушителе в диапазоне температур от +60 до —60°C, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | от 75 до 125            |
| Пробное давление (при испытании на заводе-изготовителе), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                | 225                     |
| Давление разрыва предохранительной мембраны, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                            | 200 ± 20                |

Сжатый воздух добавляется после зарядки фреоном до суммарного давления  $100 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> (при температуре 15°C). При подаче электри-

ческого тока на контакты пирозапала взрывается пиропатрон и газы дают на поршень, который через рычаг поворачивает ось, освобождая рычаг защелки. Рычаг дает возможность пружине и давлению воздуха внутри баллона открыть клапан и включить подачу огнегасящего состава. Манометр служит для контроля давления внутри баллона в процессе эксплуатации, а мембрана предохраняет баллон от разрушения.

Огнетушитель 48-7400-200 состоит из баллона 48-7400-250, головки затвора ГЗСМ, манометра МГ-250П и предохранительного устройства.

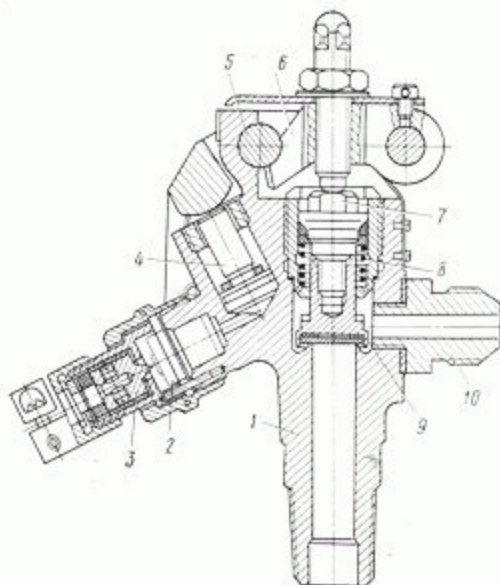


Рис. 112. Головка-затвор огнетушителя ОС-8МФ:

1 — корпус; 2 — пиропатрон; 3 — контакт пирозапала; 4 — поршень; 5 — рычаг; 6 — защелка; 7 — шток клапана; 8 — пружина клапана; 9 — клапан; 10 — штуцер отвода заряда

#### Основные технические данные

Условное обозначение 48-7400-200

Емкость баллона, л. 2

Масса огнетушителя с

зарядом, кг . . . . . 6,7±0,1

Заряд огнетушителя фреон 114В<sub>2</sub>

Масса заряда, кг . . . . . 3,2±0,15

Рабочее давление в огнетушителе в диапазоне температур от +60

до -60°C, кгс/см<sup>2</sup> . . . . . 70—115

Пробное давление (при испытании на заводе-изготовителе),

кгс/см<sup>2</sup> . . . . . 225

Давление разрыва предохранительной мембраны, кгс/см<sup>2</sup> . . . . . 200±20

#### ТУРБОГЕНЕРАТОР АИ-8

Турбогенератор АИ-8 предназначен для запуска двигателей Д25В и питания бортовой сети вертолета при отсутствии аэродромного источника питания электроэнергией. Турбогенератор состоит из газотурбинного двигателя, генератора постоянного тока ГС-24А, редуктора, передающего мощность от двигателя к генератору, и агрегатов, обслуживающих работу турбогенератора.

#### Основные технические данные

|                                                                                                     |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Тип двигателя . . . . .                                                                             | газотурбинный              |
| Направление вращения (если смотреть со стороны редуктора):                                          |                            |
| турбины компрессора . . . . .                                                                       | левое                      |
| » генератора . . . . .                                                                              | »                          |
| Время выхода двигателя на рабочую частоту вращения, с . . . . .                                     | не более 30                |
| Температура выхлопных газов при запуске (заброс), °C . . . . .                                      | не более 750               |
| Диапазон рабочей частоты вращения, об/мин:                                                          |                            |
| турбины компрессора . . . . .                                                                       | 2 250—3 700                |
| » генератора . . . . .                                                                              | 2 600±2 000<br>(86,5±6,5%) |
| «Заброс» частоты вращения турбины компрессора при пиковой нагрузке, об/мин . . . . .                | не более 38 500            |
| «Провал» частоты вращения турбины генератора при пиковых нагрузках, об/мин . . . . .                | не ниже 13 500<br>(45%)    |
| «Заброс» частоты вращения турбины генератора при разгоне и резком сбросе нагрузки, об/мин . . . . . | не более 30 000<br>(100%)  |

Время непрерывной работы (продолжительность этапа), мин . . . . . не более 160. Перерыв между этапами не менее 60.

### Система смазки

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип . . . . .                                                            | циркулярная под давлением                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Сорт масла . . . . .                                                     | смесь масел по объему 75% трансформаторного (ГОСТ 982—68) или МК-8 (ГОСТ 6457—66) и 25% МК-22 или МС-20 (ГОСТ 1013—49). В смесь добавляется антипенный присадок АП-1102 (ВТУНП-186—65) в количестве (0,5—1 см <sup>3</sup> на 10 л масла); разрешается применение присадки ПМС-200А |
| Расход масла, кгс/ч . . . . .                                            | не более 0,250                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Заправка масла в маслобак, л . . . . .                                   | 5—0,5                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Давление масла на выходе в турбогенератор, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 4—5,5                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Температура масла на выходе в турбогенератор, °С:                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| максимальная (при запуске ТВД) . . . . .                                 | 75                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| рекомендуемая . . . . .                                                  | 30—60                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Топливная система

|                                                                           |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Тип . . . . .                                                             | общая с вертолетной системой                           |
| Сорт топлива . . . . .                                                    | T-1, TC-1, T-2 (ГОСТ 10227—62), TC-1Г (МРТУ 12Н-36—63) |
| Расход топлива на режиме запуска ТВД, кг/ч . . . . .                      | не более 120 ± 10%                                     |
| Давление топлива перед рабочими форсунками, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | не более 36                                            |

### Основные режимы работы

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Максимальный режим работы турбогенератора (при запусках ТВД):                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| мощность на клеммах ГТ-24А, кВт . . . . .                                                                                                     | 60                                                                                                                                                                                                                                            |
| частота вращения компрессора <sup>1</sup> , об/мин . . . . .                                                                                  | не более 37 000                                                                                                                                                                                                                               |
| частота вращения турбины генератора, об/мин . . . . .                                                                                         | 26 000 ± 2 000                                                                                                                                                                                                                                |
| температура выхлопных газов (заброс), °С . . . . .                                                                                            | до 780                                                                                                                                                                                                                                        |
| Режим кратковременной перегрузки (допускается ввиду ступенчатой загрузки при допуске ТВД на время не более 6 с снижением мощности до 60 кВт): |                                                                                                                                                                                                                                               |
| мощность на клеммах ГС-24А, кВт . . . . .                                                                                                     | не более 82                                                                                                                                                                                                                                   |
| заброс частоты вращения турбины компрессора <sup>1</sup> , об/мин . . . . .                                                                   | не более 38 500                                                                                                                                                                                                                               |
| температура выхлопных газов (заброс), °С . . . . .                                                                                            | до 780                                                                                                                                                                                                                                        |
| Режим длительной работы турбогенератора:                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               |
| мощность на клеммах ГС-24А на земле, кВт . . . . .                                                                                            | 14                                                                                                                                                                                                                                            |
| частота вращения турбины генератора, об/мин . . . . .                                                                                         | 26 000 ± 2 000                                                                                                                                                                                                                                |
| частота вращения компрессора, об/мин . . . . .                                                                                                | 28 500 ± 1 500                                                                                                                                                                                                                                |
| температура выхлопных газов, °С . . . . .                                                                                                     | не более 750                                                                                                                                                                                                                                  |
| допустимое колебание частоты вращения турбины (по прибору), % . . . . .                                                                       | ± 1                                                                                                                                                                                                                                           |
| Режим малого газа (без загрузки генератора):                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |
| частота вращения турбины компрессора, об/мин . . . . .                                                                                        | 24 000 ± 1 500                                                                                                                                                                                                                                |
| частота вращения турбины генератора, об/мин . . . . .                                                                                         | 26 000 ± 450 (86,5 ± 1,5%)                                                                                                                                                                                                                    |
| температура выхлопных газов, °С . . . . .                                                                                                     | не более 750                                                                                                                                                                                                                                  |
| Режим загрузки (по времени и запускам):                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| длительный . . . . .                                                                                                                          | не более 1 ч 40 мин                                                                                                                                                                                                                           |
| повторно-кратковременный . . . . .                                                                                                            | восемь запусков двигателя на вертолете продолжительностью 70 с каждый с интервалами 2 мин между запусками или шесть запусков продолжительностью 70 с каждый с интервалом между первыми четырьмя запусками 15 с и последующими 2 мин . . . . . |

<sup>1</sup> По указателю оборотов 1% соответствует 300 об/мин.



Установка турбогенератора предусмотрена на левой грузовой створке между шпангоутами № 6 и 8 с помощью трех специальных цапф.

Маслосистема турбогенератора (рис. 113) предназначена для смазки и охлаждения трущихся поверхностей (подшипников, зубчатых зацеплений и т. п.) турбогенератора: высоконагруженных поверхностей под давлением, малонагруженных — барботажем.

Смазка турбогенератора циркуляционная. Масляная система обеспечивает непрерывную циркуляцию масла по схеме (рис. 114): откачивающая ступень центробежного масляного насоса, масляный насос откачки редуктора, воздушно-масляный радиатор, масляный бак, нагнетающая ступень центробежного масляного насоса, жиклеры для смазки трущихся поверхностей, откачивающая ступень центробежного масляного насоса, масляный насос откачки из редуктора. Для очистки масла в корпусе масляного насоса смонтирован масляный фильтр с перепускным клапаном и краном, предназначенным для слива масла из системы.

Питание турбогенератора АИ-8 топливом осуществляется от магистрали топливопитания левого двигателя силовой установки (рис. 115). Отвод топлива в магистраль топливопитания АИ-8 сделан от обратного клапана в районе шпангоута № 16. Топливо в магистраль турбогенератора подается топливными насосами ПНВ-2Б (расходного бака) или агр. 463 (бак № 9). В магистрали питания АИ-8 установлены пожарный перекрывной кран 610200А и фильтр тонкой очистки 11ТФ-22. После фильтра тонкой очистки топливо направляется к агрегату АТП-8 (рис. 116 и 117), к пусковому топливному насосу, к главному топливному насосу и насосу-датчику (рис. 118).

Агрегат АТП-8 выполняет следующие функции: управляет подачей топлива при запуске турбогенератора; поддерживает частоту вращения турбины генератора постоянными на рабочих режимах соответствующей дозировкой топлива; ограничивает предельную частоту вращения турбин компрессора; управляет подачей топлива при запуске ТВД.

При запуске топливо из пускового насоса подается к агрегату АТП-8, а также через электромагнитный клапан к пусковой форсунке. Пусковой топливный насос шестеренчатого типа предназначен для подачи топлива при запуске через агрегат АТП-8 и рабочие форсунки, а также через пусковую форсунку в камеру сгорания турбогенератора.

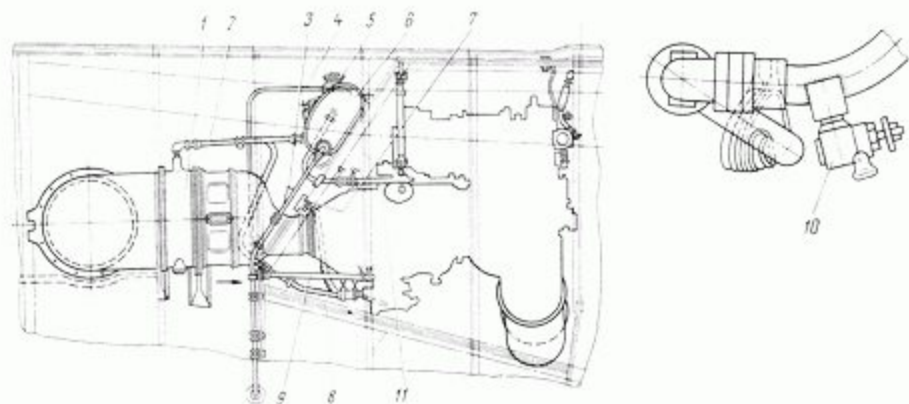


Рис. 113. Маслосистема турбогенератора АИ-8:

1 — маслорадиатор МГ-1590; 2 — трубопровод отвода масла из маслорадиатора; 3 — датчик температуры масла П-1; 4 — дренаж маслобака; 5 — заливная горловина; 6 — маслобак; 7 — датчик давления масла ИД-8; 8 — трубопровод откачки масла в маслорадиатор; 9 — трубопровод подвода масла в турбогенератор из маслобака; 10 — сливной кран; 11 — трубопровод суфлирования

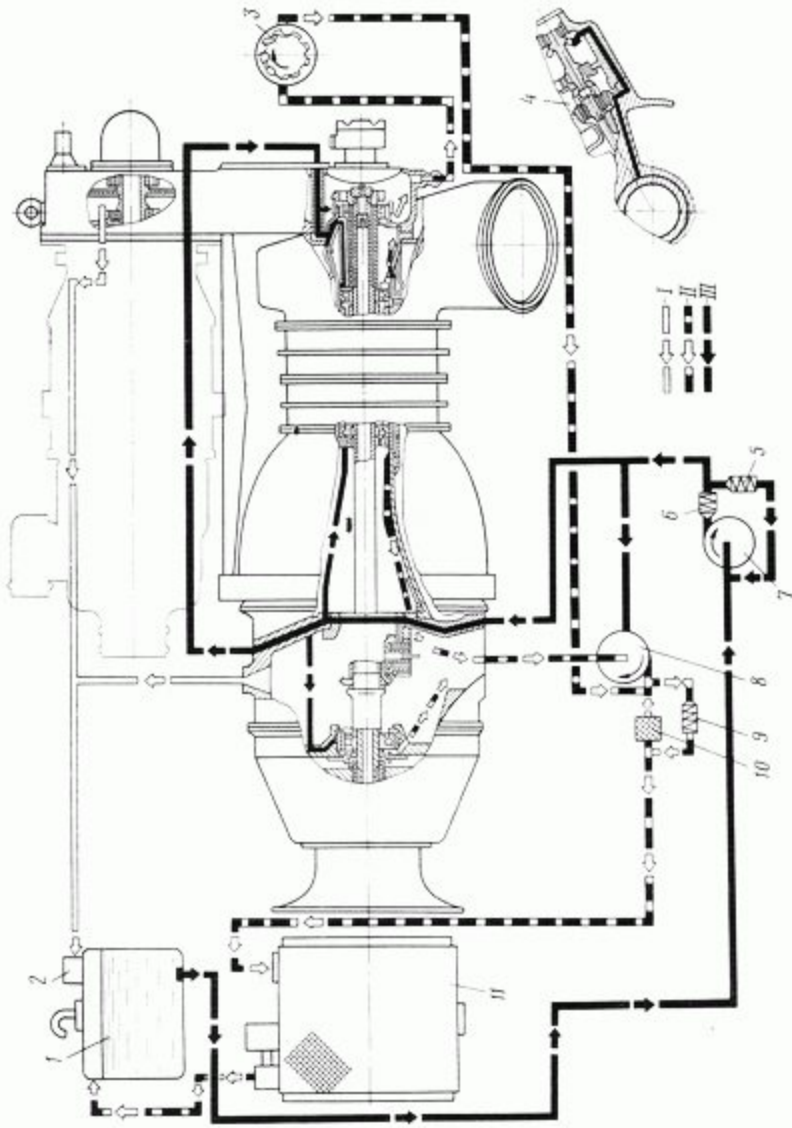


Рис. 114. Схема масляной системы турбогенератора;

*I* — воздух; *II* — воздух с маслом; *III* — масло.

*1* — масляный бак; *2* — непроизводной центробежный суфлер; *3* — масляный насос отдачи из редуктора; *4* — привод стартера СТ-ЭПТ; *5* — редукционный клапан; *6* — обратный клапан; *7* — нагнетающая ступень центробежного масляного насоса; *8* — откачивающая ступень центробежного масляного насоса; *9* — перепускной клапан; *10* — масляный фильтр; *11* — воздушно-масляный радиатор

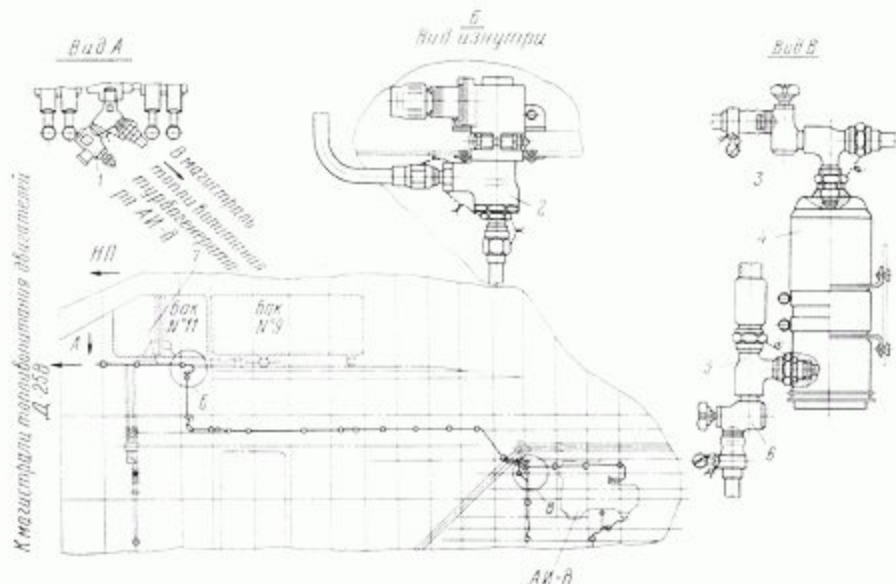


Рис. 115. Система топливопитания турбогенератора АИ-8:

1 — кран стравливания воздушной пробки в топливной магистрали двигателей; 2 — электромагнитный перекрывной кран 610200А; 3 — кран стравливания воздушной пробки из топливной магистрали АИ-8; 4 — фильтр тонкой очистки ИТФ-22; 5 — тройник входа топлива; 6 — сливной кран; 7 — топливная магистраль АИ-8

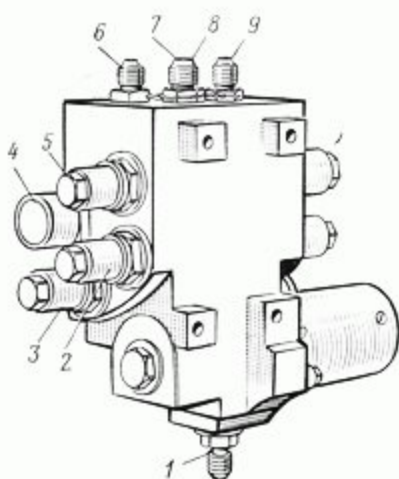


Рис. 116. Топливный агрегат АТН-8 (вид слева):

1 — штуцер отвода топлива к рабочим форсункам; 2 — регулировочный винт № 6; 3 — регулировочный винт № 8; 4 — регулировочные винты № 7 и 9; 5 — регулировочный винт № 5; 6 — штуцер подвода бустерного топлива; 7 — штуцер подвода рабочего топлива от главного топливного насоса; 8 — штуцер подвода командного давления топлива  $p_{II}$  от насоса-датчика; 9 — штуцер подвода командного давления топлива  $p_I$  от главного топливного насоса

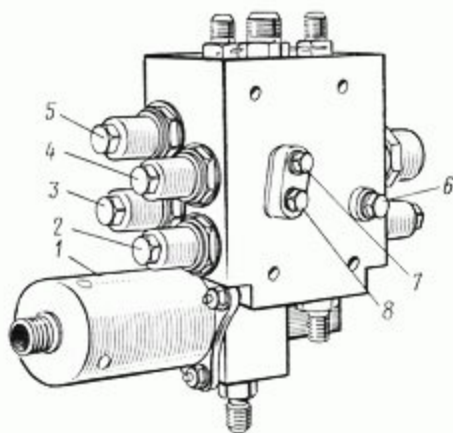


Рис. 117. Топливный агрегат АТН-8 (вид справа):

1 — электромагнитный клапан ЭМТ-690; 2 — регулировочный винт № 4; 3 — регулировочный винт № 2; 4 — регулировочный винт № 3; 5 — регулировочный винт № 1; 6 — место замера командного давления пускового насоса; 7 — место замера командного давления  $p_{II}$ ; 8 — место замера командного давления  $p_I$



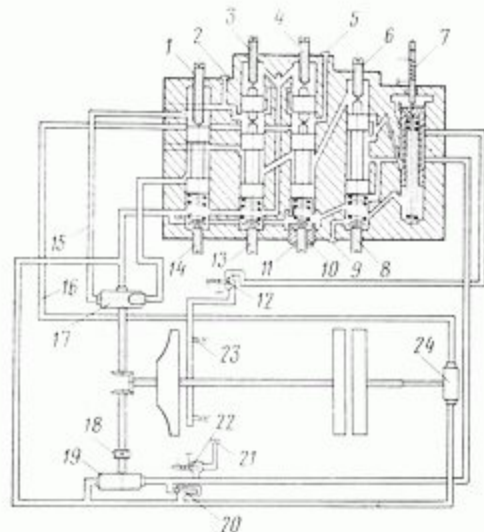


Рис. 118. Схема топливной системы:

1 — винт регулирования минимального расхода топлива при запуске; 2 — место замера командного давления  $p_{II}$ ; 3 — винт регулирования командного давления  $p_I$ ; 4 — винт регулирования командного давления  $p_{II}$ ; 5 — место замера командного давления  $p_I$ ; 6 — винт регулирования начала подачи топлива от главного топливного насоса; 7 — электромагнитный клапан ЗМТ-690; 8 — винт регулирования переключения пускового топлива на рабочее; 9 — место замера давления за пусковым топливным насосом; 10 — винт регулирования провалов и забросов турбины генератора; 11 — винт регулирования оборотов турбины генератора; 12 — электромагнитный клапан МКТ-210; 13 — винт регулирования предельных оборотов компрессора; 14 — винт регулирования максимального расхода топлива при приемистости; 15 — канал подвода командного давления  $p_{II}$ ; 16 — канал подвода командного давления  $p_{II}$ ; 17 — главный топливный насос; 18 — муфта отключения пускового топливного насоса; 19 — пусковой топливный насос; 20 — редукционный клапан пускового топливного насоса; 21 — пусковая форсунка; 22 — электромагнитный клапан пусковой форсунки; 23 — топливная форсунка ФР-8; 24 — насос-датчик.

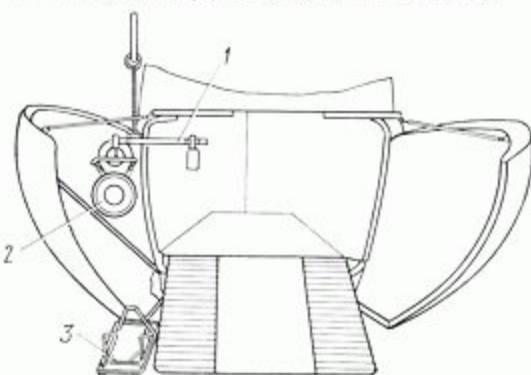


Рис. 119. Схема установки турбогенератора АИ-8: 1 — приспособление 50-9901-400; 2 — турбогенератор АИ-8; 3 — подставка

Главный топливный насос центробежного типа служит для питания топливом двигателя на всех режимах и для подачи командного давления топлива в агрегат АТН-8.

Агрегат АТН-8 устанавливается на пути прохождения топлива от главного топливного и пускового насосов к рабочим форсункам турбогенератора.

Прекращение подачи топлива в турбогенератор обеспечивается при помощи узла останова агрегата АТН-8 и дополнительным агрегатом (с электромагнитом МКТ-219), устанавливаемым непосредственно на трубопроводе подвода топлива к рабочим форсункам турбогенератора.

Замена турбогенератора. Для демонтажа турбогенератора необходимо открыть грузовые створки вертолета, снять крышку контейнера турбогенератора на грузовой створке вертолета, а затем отсоединить трубопроводы масляной и топливной систем от турбогенератора и вместо снятых трубопроводов установить заглушки, после чего необходимо снять противопожарный коллектор, а с турбогенератора всасывающий кожух. Стяжной хомут выхлопной трубы следует снять и отсоединить трубу. От турбогенератора необходимо отсоединить: силовую электропроводку; электропроводку от колодки терморезисторов; штепсельный разъем стартера СТ-ЗПТ; общий разъем; электропроводку датчиков температуры и давления масла.

Затем следует завести подъемное приспособление 50-9901-400 между грузовой створкой и фюзеляжем (рис. 119), закрепить его за такелажные точки турбо-

генератора и надеть крюк крана (грузоподъемность крана должна быть не менее 300 кгс);

краном выбрать слабины троса, не создавая напряжения в узлах крепления турбогенератора;

отвернуть и вынуть болты раскосов крепления турбогенератора к створке;

снять с задней цапфы турбогенератора хомут серьги подвески;

вывести турбогенератор на подъемном приспособлении из контейнера и опустить его на подставку.

Монтаж необходимо производить в обратной последовательности.

## Глава VI. ТРАНСМИССИЯ ВЕРТОЛЕТА

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента и изменения частоты вращения от двигателей через редуктор Р-7 к несущему и хвостовому винтам, вентилятору и вспомогательным агрегатам, установленным на главном редукторе. Трансмиссия (рис. 120) состоит из следующих агрегатов: главного редуктора Р-7, промежуточного редуктора, хвостового редуктора, хвостового вала, тормоза несущего винта и карданного вала привода вентилятора.

Хвостовой редуктор предназначен для вращения хвостового винта, понижения частоты вращения и изменения угла установки лопастей хвостового винта.

### Основные технические данные

|                                                   |                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Условное обозначение . . . . .                    | В 1537-000                                                                       |
| Тип . . . . .                                     | шестеренчатый                                                                    |
| Передаточное число редуктора . . . . .            | 0,344                                                                            |
| Направление вращения:<br>ведущего винта . . . . . | против часовой стрелки,<br>если смотреть со стороны<br>пристыковочного<br>фланца |
| ведомого винта (вала хвостового винта) . . . . .  | по часовой стрелке, если<br>смотреть со стороны<br>носки вала                    |
| Номинальная частота вращения, об/мин:             |                                                                                  |
| ведущего вала . . . . .                           | 2000                                                                             |
| ведомого вала . . . . .                           | 688                                                                              |
| Масса сухого редуктора, кг . . . . .              | 271                                                                              |

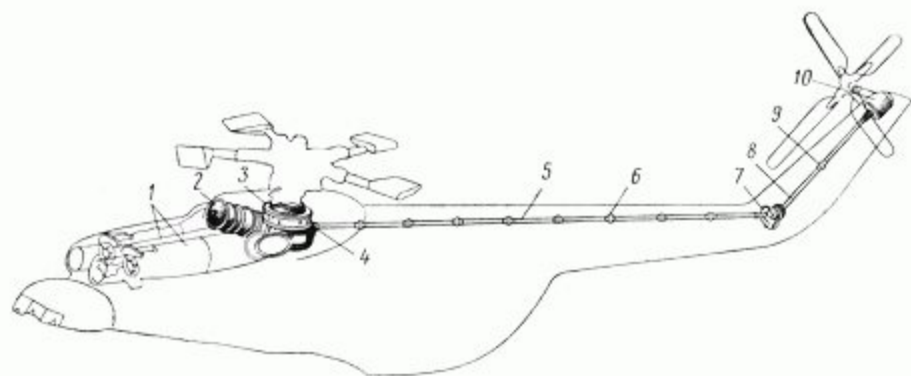


Рис. 120. Трансмиссия вертолета:

1 — двигатель; 2 — вентилятор; 3 — главный редуктор; 4 — тормоз трансмиссии; 5 — хвостовой вал; 6 — промежуточная опора хвостового вала; 7 — промежуточный редуктор; 8 — концевая часть вала; 9 — промежуточная опора концевой части вала; 10 — хвостовой редуктор

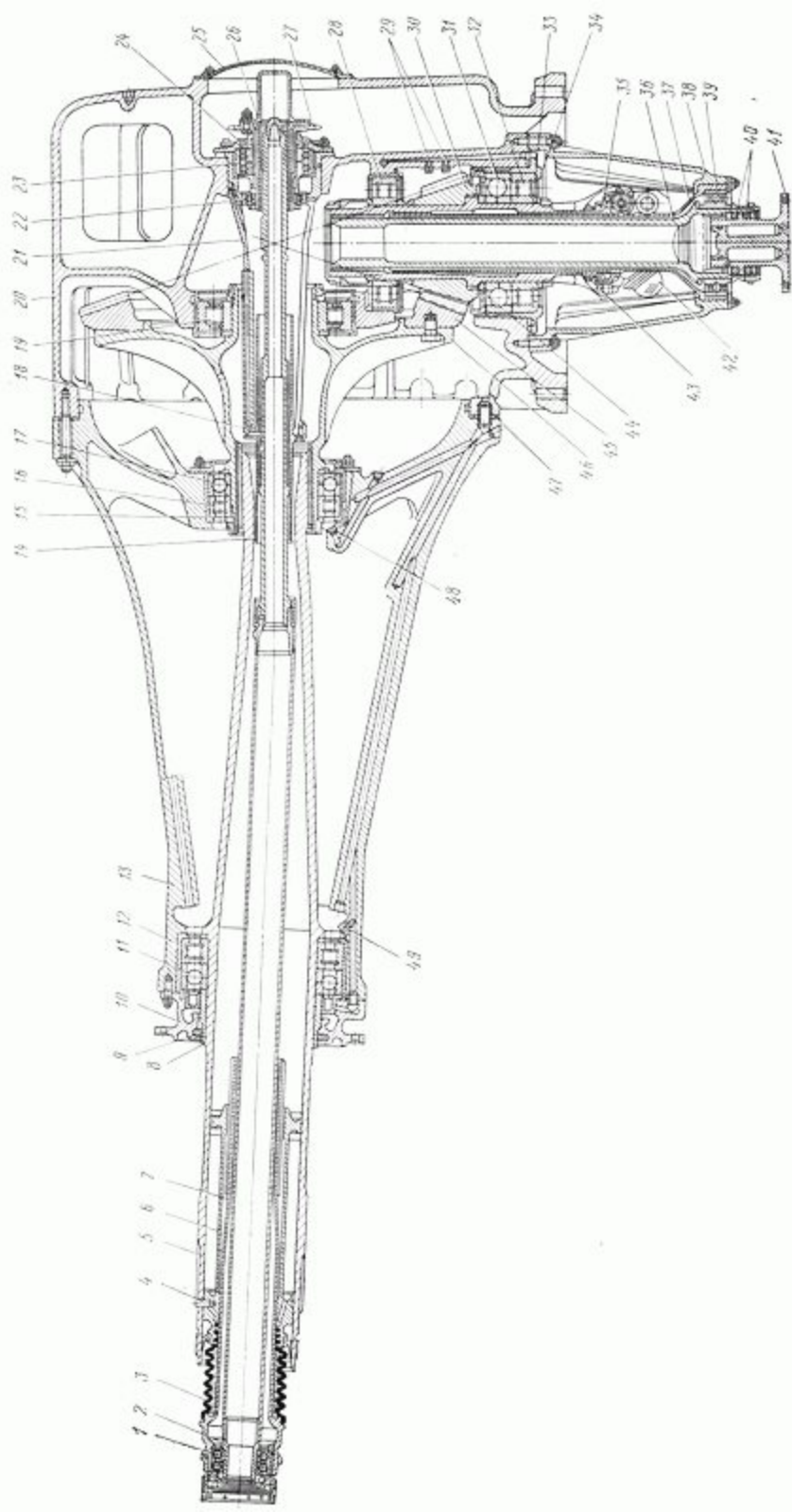
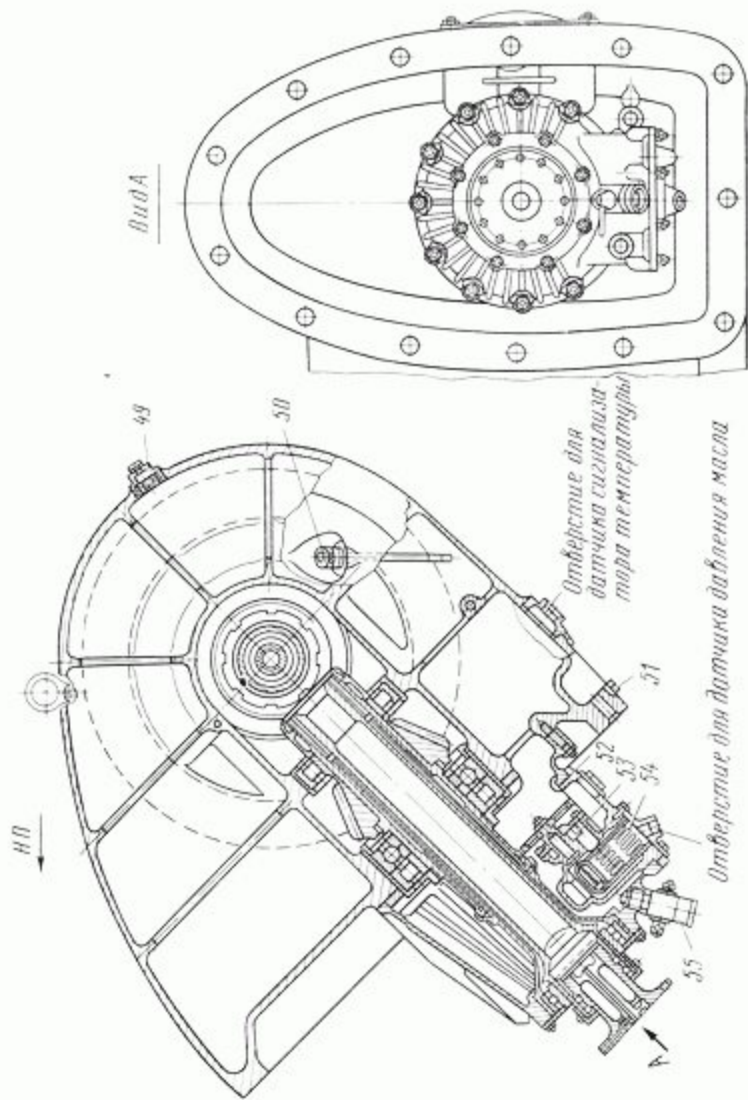




Рис. 121. Хвостовой редуктор:

1 — подшипник шариковый двухрядный радиально-упорный; 2 — шток; 3 — чехол ползуна; 4 — цилиндрический штифт; 5 — ведомый вал; 6 — шлицевая втулка; 7 — ползунок; 8 — распорная втулка подшипников ведомого вала; 9 — сальник крышки горловины; 10 — крышка горловины; 11 — шарикоподшипник радиально-упорный однорядный; 12, 16 — радиальный роликоподшипник; 13 — горловина; 14 — направляющая втулка штока; 15 — стакан подшипников ведомой шестерни; 17, 22 — шарикоподшипник радиально-упорный однорядный; 18 — жиклер; 19 — роликоподшипник; 20 — картер хвостового редуктора; 21 — стакан штока; 23 — шарикоподшипник двухрядный радиально-упорный; 24 — армированный манжет; 25 — крышка звездочки; 26 — гайка червяка штока; 27 — звездочка штока; 28, 32 — радиальный роликоподшипник; 29 — форсунки; 30 — ведущая шестерня; 31 — шарикоподшипник радиально-упорный; 33 — стакан подшипников ведущей шестерни; 34 — вал ведущей шестерни; 35 — резиновый манжет; 36 — ведомый вал; 37 — маслоуловительная гильза ведомого вала; 38 — корпус маслоуловителя; 39 — шарикоподшипник радиальный однорядный с двусторонним уплотнением; 40 — уплотнительное кольцо; 41 — фланец ведущего вала; 42 — фланец; 43 — регулировочное кольцо ведущей шестерни; 44 — ведомая шестерня; 45 — ступица ведомой шестерни; 46 — кольцо регулировочное ведомой шестерни; 49 — суфлер; 50 — маслоуловитель; 51 — сальная пробка; 52 — корпус масляного агрегата; 53 — масляный насос; 54 — маслофильтр; 55 — сливной кран



|                          |                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| Система смазки . . . . . | основная система принудительная, дублирующая — барботажная |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|

### Маслонасос:

|                                                                |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип . . . . .                                                  | шестеренчатый, одноступенчатый                                                                                    |
| количество . . . . .                                           | 1                                                                                                                 |
| Применяемые масла:                                             |                                                                                                                   |
| летом . . . . .                                                | гипондное (ГОСТ 4003—53) смесь из 2/3 по объему гипондного масла (ГОСТ 4003—53) и 1/3 масла АМГ-10 (ГОСТ 6794—53) |
| зимой . . . . .                                                | на малом газе — не менее 0,5, на остальных режимах — не менее 2                                                   |
| Давление масла при эксплуатации редуктора, кгс/см <sup>2</sup> | не выше 115                                                                                                       |
| Температура масла при эксплуатации редуктора, °С . . . . .     | не выше 115                                                                                                       |
| Количество заливаемого масла, л . . . . .                      | 26                                                                                                                |

### ХВОСТОВОЙ РЕДУКТОР

Хвостовой редуктор (рис. 121) состоит из одной пары конических шестерен, смонтированных в картере на подшипниках качения. Редуктор имеет два вывода: один — для соединения с хвостовым валом, другой — для привода хвостового винта. Картер редуктора отлит из магниевового сплава и состоит собственно из картера 20 и горловины 13. Картер 20 крепится болтами к фланцу концевой балки вертолета. К фланцу 41 ведущего вала 36 присоединяется хвостовой вал трансмиссии вертолета. Для компенсации угловых перекосов фланец 41 соединен с ведущим валом короткими бочкообразными шлицами, уплотненными двумя резиновыми кольцами 40. Ведущий вал смонтирован на радиальном шарикоподшипнике 39 в корпусе маслоотстойника 38 редуктора.

Во избежание попадания масла полость подшипника 39 отделена от полости маслоотстойника маслоуплотнительной гильзой 37 с маслогонной резьбой и резиновым манжетом 35. Крутящий момент ведущий вал 36 передает валу 34 ведущей шестерни 30. Вал 34 вращается на трех подшипниках: двух роликовых 32, 28 и шариковом 31. Ведущая коническая шестерня 30 передает крутящий момент зубчатой ведомой шестерне 44 и далее через шлицы ступицы 45 — ведомому валу 5.

Для уменьшения шума и плавности зацепления зубья шестерен изготовлены спиральными. Ступица 45 с ведомой шестерней вращается на трех подшипниках: двух роликовых 19, 16 и одном шариковом 17.

Ведомый вал 5 смонтирован в горловине картера на двух спаренных подшипниках: одном — роликовом 12 и шариковом 11.

Масляная полость подшипников ведомого вала имеет двухступенчатое лабиринтное уплотнение, образованное прямоугольной резьбой на внутренней цилиндрической поверхности крышки горловины 10 и на наружной поверхности распорной втулки 8. Для слива масла, просочившегося через первую ступень лабиринта, в крышке 10 и горловине картера просверлены отверстия. Во внутренней канавке крышки 10 установлен войлочный сальник 9, который предназначен для защиты полости подшипников от попадания в них пыли и грязи.

Насос ведомого вала, выведенный наружу из картера редуктора, имеет наружные шлицы для посадки втулки хвостового винта. Внутри ведомого вала запрессована шлицевая втулка 6, которая с помощью шлицев соединена с ползуном 7. Втулка от проворачивания стопорится штифтом 4. Шток защищен резиновым чехлом 3 от попадания на его поверхность пыли и грязи. Ползун 7 вращается вместе с ведомым валом и имеет возможность двигаться поступательно в шлицевой втулке.



ке 6. Конец ползуна, выходящий из ведомого вала, имеет на наружной поверхности шлицы, которыми он соединяется с крестовиной хвостового винта, предназначенной для изменения угла установки лопастей.

Осевое перемещение ползуна осуществляется при помощи штока 2 хвостового редуктора, который одним концом через двухрядный шарикоподшипник 1 связан с ползуном 7, а другим с гайкой 26, которая, в свою очередь, соединена болтами со звездочкой 27. Гайка имеет шестизаходную резьбу, один оборот которой соответствует перемещению штока в осевом направлении на 36 мм. Звездочка 27 смонтирована на двух шарикоподшипниках: однорядном 22 и двухрядном 23. Полость подшипников уплотнена армированным резиновым манжетом 24. При вращении звездочки шток 2 перемещается вдоль оси на величину, обеспечивающую требуемый диапазон поворота лопасти хвостового винта.

В хвостовом редукторе имеются две системы смазки: основная — принудительная и дублирующая — барботажная. При работе основной системы смазки масло к подшипникам и трущимся деталям редуктора подается маслососом. В нагнетающей магистрали установлен предохранительный клапан, отрегулированный на 8 кгс/см<sup>2</sup>.

Масло из насоса подается в основной канал картера редуктора, откуда оно через каналы поступает: к форсункам для смазки зубьев ведущей шестерни, смазки спаренных подшипников ведомой шестерни и ведомого вала; к форсункам для смазки зубьев ведомой шестерни и роликоподшипника ведомой шестерни; в стакан штока для смазки двухрядного подшипника штока, шлицев штока и ползуна.

Если выходит из строя основная принудительная система смазки, в редукторе предусмотрена дублирующая маслосистема. Барботируемое масло забрасывается в специальные карманы-уловители, отлитые в картере и горловине редуктора. Из карманов улавливаемое масло поступает по каналу к подшипникам ведомой шестерни, ведомого вала, штока и звездочки, а также к винтовой паре.

Для замены хвостового редуктора необходимо:  
демонтировать втулку хвостового винта с лопастями;  
снять верхний обтекатель килевой балки;  
отсоединить ШР от датчика сигнализатора температуры масла СТ-1;  
отвернуть винты крепления хвостового огня, отсоединить от него контакты электропроводов и снять хомут крепления электропроводов к килевой балке;

снять фиксированный руль;  
расконтрить тандер тросов ножного управления к хвостовой балке и ослабить натяжение тросов;

снять крышки звездочки и верхнего лючка килевой балки;  
отсоединить конец втулочно-роlikовой цепи от троса и снять его со звездочки хвостового редуктора;

слить масло из хвостового редуктора;  
отсоединить ШР от приемника температуры и рукав, соединяющий редуктор с датчиком давления НД-8;

снять болты, соединяющие ведущий вал хвостового редуктора с валом трансмиссии;

снять болты крепления кожуха хвостового редуктора (два нижних болта одновременно крепят кронштейн крепления трубопровода к хвостовому редуктору);

снять кожух с вала хвостового редуктора;  
снять хомуты крепления трубопровода противообледенительной системы к кожуху хвостового редуктора;

вернуть рым-болт подвески 50-9901-50 в корпус хвостового редуктора, кольцо подвески надеть на крюк подъемного крана и выбрать слабины троса;



снять болты крепления хвостового редуктора к килевой балке; с помощью подъемного крана снять хвостовой редуктор с вертолета и опустить его на ложементы.

Монтаж хвостового редуктора производится в последовательности, обратной демонтажу.

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ РЕДУКТОР

Промежуточный редуктор обеспечивает излом оси хвостового вала на угол  $47^\circ$ , через который передается крутящий момент от главного к хвостовому редуктору с небольшим понижением частоты вращения.

#### Основные технические данные

|                                           |                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условное обозначение                      | B1525-00                                                                                           |
| Тип                                       | шестеренчатый                                                                                      |
| Направление вращения:<br>ведущего вала    | по часовой стрелке (если смотреть со стороны главного редуктора, т. е. со стороны маслоотстойника) |
| вала ведомой шестерни                     | по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора промежуточного редуктора)                 |
| Передаточное число                        | 0,968                                                                                              |
| Номинальная частота вращения вала, об/мин | 2065                                                                                               |
| ведущей шестерни                          | 2000                                                                                               |
| ведомой шестерни                          | не более 108                                                                                       |
| Масса сухого редуктора, кг                | основная система—принудительная, дублирующая система—барботажная                                   |
| Система смазки                            |                                                                                                    |
| Маслонасос:                               | шестеренчатый                                                                                      |
| тип                                       | 1                                                                                                  |
| количество                                |                                                                                                    |
| Сорт масла:                               | гипоидное (ГОСТ 4003—53)                                                                           |
| летом                                     | смесь из 2/3 по объему гипоидного масла (ГОСТ 4003—53) и 1/3 масла АМГ-10 (ГОСТ 6794—53)           |
| зимой                                     |                                                                                                    |
| Давление масла, кгс/см <sup>2</sup> :     |                                                                                                    |
| на малом газе                             | не менее 0,5                                                                                       |
| на остальных режимах                      | не менее 2                                                                                         |
| Температура масла, °С                     | не выше 115                                                                                        |
| Количество заливаемого масла, л           | 7                                                                                                  |

Редуктор (рис. 122) состоит из одной пары конических шестерен, смонтированных на подшипниках в картере 10. Оси валов шестерен пересекаются под углом  $47^\circ$ , обеспечивая требуемый излом хвостового вала трансмиссии. Картер редуктора отлит из магниевого сплава и имеет два фланца с отверстиями для стаканов ведущей и ведомой шестерен. Снаружи и изнутри картер имеет ребра, предназначенные для отвода тепла от стенок картера и масла. На боковых стенках он имеет четыре прилива с установленными из них лапами 35, с помощью которых редуктор крепится к концевой балке вертолета.

Валы 1 и 16 соответственно ведущей и ведомой шестерен вращаются каждый на трех подшипниках: двух роликовых 5 и одном шариковом 6. Вал 1 вместе с закрепленной на нем ведущей шестерней 12 и подшипниками смонтирован в стакане 7, а вал 16 вместе с закрепленной на нем ведомой шестерней 22 и подшипниками — в стакане 24.

Стаканы 7 и 24 отлиты из магниевого сплава, вставлены в отверстие картера редуктора 10 и с помощью фланцев закреплены на нем шпильками. Стакан ведущей шестерни имеет уплотнительное кольцо 8.

Масляные полости спаренных подшипников ведущей шестерни и роликоподшипника ведомой шестерни имеют двухступенчатые лабиринтные уплотнения, образованные прямоугольной резьбой на внутренней поверхности крышек 4 и 18 и на наружной поверхности выводных фланцев 2 и 17. Для слива в картер масла, просочившегося из первой ступени лабиринта, в крышках 4 и 18, стакане 7 и картере редуктора 10 просверлены отверстия. Для предохранения от попадания пыли и грязи в полость подшипников во внутренних расточках крышек 4 и 18 установлены фетровые сальники 3.

К выводным фланцам 2 и 17, посаженным на шлицах валов 1 и 16 ведущей и ведомой шестерен, через шлицевые муфты крепятся трубы хвостового вала. Крутящий момент передается от фланца 2 через ведущий вал 1, пару конических шестерен 12 и 22 и ведомый вал 16 к фланцу 17. Для уменьшения шума и плавности зацепления зубья шестерен изготовлены спиральными.

Зацепление шестерен регулируется путем подбора регулировочных колец 9 и 23. На выводном фланце 17 ведомой шестерни закреплено болтами колесо вентилятора 19, отлитое из магниевого сплава вместе с лопатками. Колесо вентилятора просасывает воздух через пространство между стенкой редуктора и дифлектором 21. Диффузор 15 вентилятора, отлитый из магниевого сплава, имеет спрямляющие лопатки и крепится на картере редуктора.

Редуктор имеет основную систему с принудительной подачей масла и дублирующую — барботажную масляную систему, обеспечивающую смазку подшипников в случае отказа основной маслосистемы. Принудительная подача масла к подшипникам и шестерням редуктора осуществляется маслоснасосом 26. Выходящее из насоса масло поступает: к форсункам и к калиброванному отверстию Д для смазки подшипников вала ведущей шестерни; к форсункам для смазки роликоподшипника вала ведомой шестерни и для смазки шестерен редуктора. В нагнетающую магистраль включен предохранительный клапан, отрегулированный на  $8 \text{ кгс/см}^2$ .

Барботажная масляная система состоит из специальных карманов, улавливающих масло при барботаже, а также отверстий в картере и в стаканах 7 и 24, по которым улавливаемое масло подается из карманов ко всем подшипникам вала ведущей шестерни, а также к верхнему роликоподшипнику вала ведомой шестерни.

Для замены промежуточного редуктора необходимо:

снять болт стыковки амортизационной стойки с рамой хвостовой опоры и рассоединить их;

снять хомуты крепления высокочастотного кабеля на стенках обтекателя;

снять нижний обтекатель с вертолета;

снять крышку люка для подхода к промежуточному редуктору;

снять дефлекторную перегородку вместе с профилем;

слить масло из промежуточного редуктора через сливной кран;

расконтрить и отвернуть накидные гайки штепсельных разъемов от датчиков термометра и датчика сигнализатора температуры;

отсоединить рукав, соединяющий редуктор с датчиком манометра;

снять болты крепления муфты, соединяющей ведущий вал промежуточного редуктора с валом трансмиссии;

отвернуть шесть болтов крепления вентилятора и сдвинуть его вверх по трубе хвостового вала, временно привязав вентилятор фалом к конструкции килевой балки;



снять муфту, соединяющую ведомый вал с валом трансмиссии;  
снять болты крепления промежуточного редуктора к килевой балке и опустить его на коврик, проложенный внутри килевой балки; снять промежуточный редуктор с вертолета и опустить на коврик, находящийся на стремянке, фланцем вниз (фланцем со стороны установки вентилятора);

снять вентилятор редуктора с вертолета;

надеть стропы на рым-болт промежуточного редуктора и с помощью подъемного крана опустить промежуточный редуктор со стремянки на ложементы.

Монтаж промежуточного редуктора производится в последовательности, обратной демонтажу.

### ХВОСТОВОЙ ВАЛ ТРАНСМИССИИ

Хвостовой вал трансмиссии (рис. 123) предназначен для передачи крутящего момента от главного редуктора через промежуточный редуктор к хвостовому валу редуктора (рис. 124).

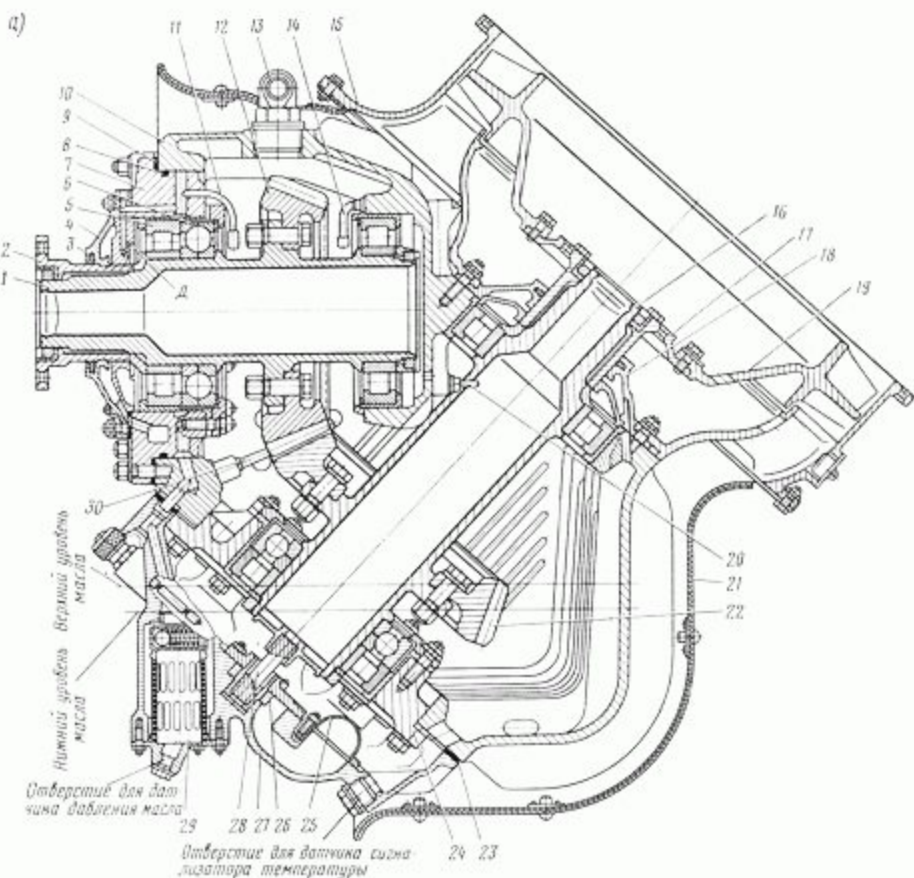


Рис. 122. Промежуточный редуктор;

1 — ведущий вал; 2 — выводной фланец; 3 — фетровый сальник; 4 — крышка ведущего вала; 5 — роликовый подшипник; 6 — шарикоподшипник; 7 — стакан подшипников ведущей шестерни; 8 — резиновое кольцо; 9, 23 — регулировочное кольцо; 10 — картер редуктора; 11 — форсунка; 12 — ведущая шестерня; 13 — рым-болт; 14, 15 — диффузор; 16 — ведомый вал; 17 — выводной фланец ведомой шестерни; 18 — крышка; 19 — колесо вентилятора; 20, 30 — форсунка; 21 — дефлектор; 22 — ведомая шестерня; 24 — стакан; 25 — фильтр маслоснабжения; 26 — шестеренчатый масляный насос; 27 — картер масляных агрегатов; 28 — рессора; 29 — маслофильтр; 31 — крышка смотрового окна; 32 — маслоуловитель; 33 — заливная пробка; 34 — магнитная пробка; 35 — лапа крепления редуктора; 36 — сливной кран; Д — калиброванное отверстие



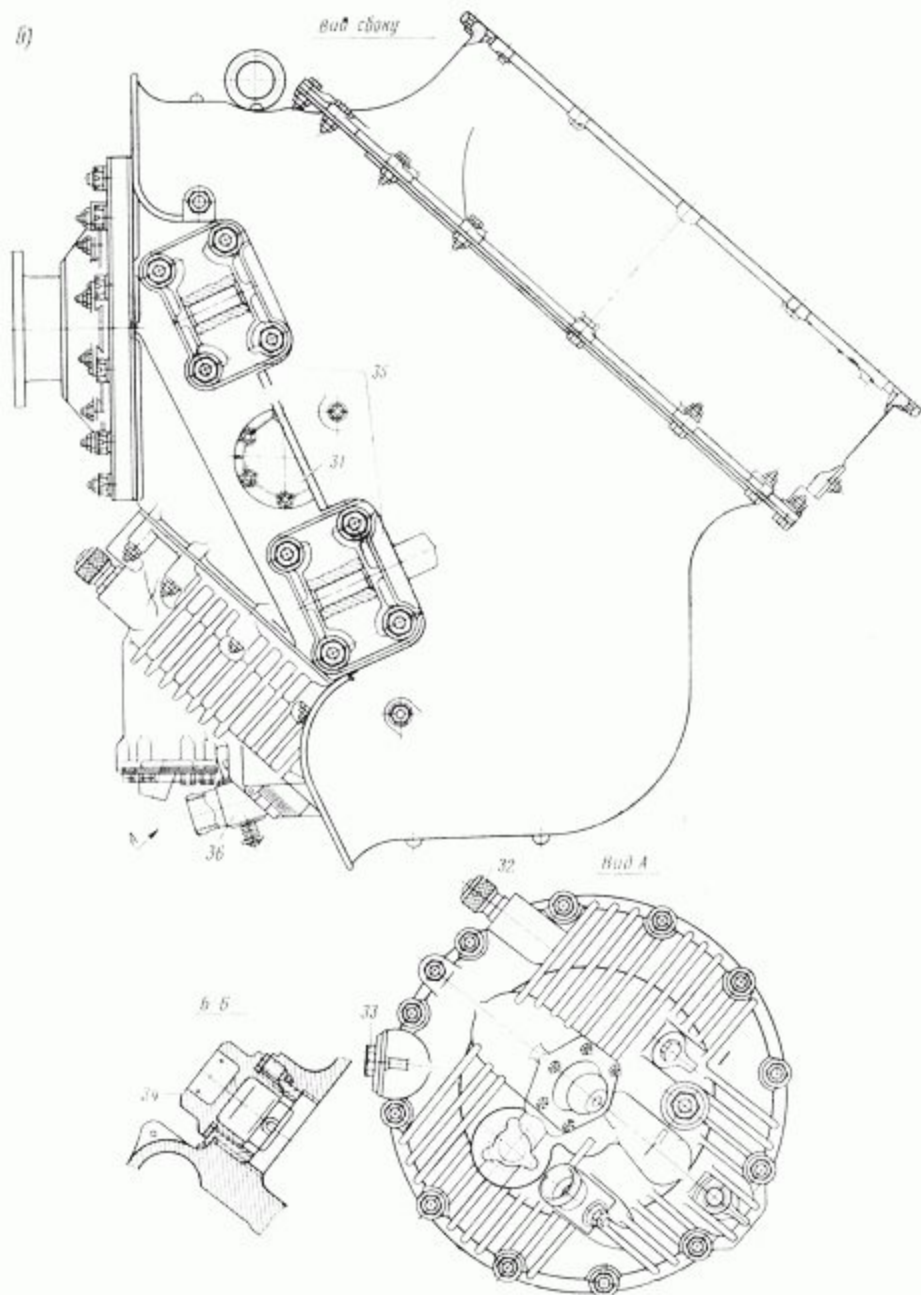
# Основные технические данные

B1526-000

Условное обозначение . . . . .  
 Направление вращения:  
 вала, соединяющего главный редуктор с промежу-  
 точным . . . . .  
 вала, соединяющего промежуточный редуктор с  
 хвостовым . . . . .

по часовой стрелке, если  
 смотреть со стороны  
 главного редуктора

против часовой стрелки,  
 если смотреть со сторо-  
 ны промежуточного ре-  
 дуктора



|                                                                 |                                |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Номинальная частота вращения, об/мин:                           | 2065                           |
| вала, соединяющего главный редуктор с промежуточным . . . . .   |                                |
| вала, соединяющего промежуточный редуктор с хвостовым . . . . . | 2000                           |
| Масса сухого хвостового вала, кг . . . . .                      | не более 231                   |
| Сорт масла . . . . .                                            | гипоидное масло (ГОСТ 4003—53) |

Хвостовой вал (см. рис. 123) состоит из 11 труб I, соединенных между собой через шлицевые муфты фланцами. Каждый фланцевый стык стянут 12 болтами, по которым также происходит центрирование

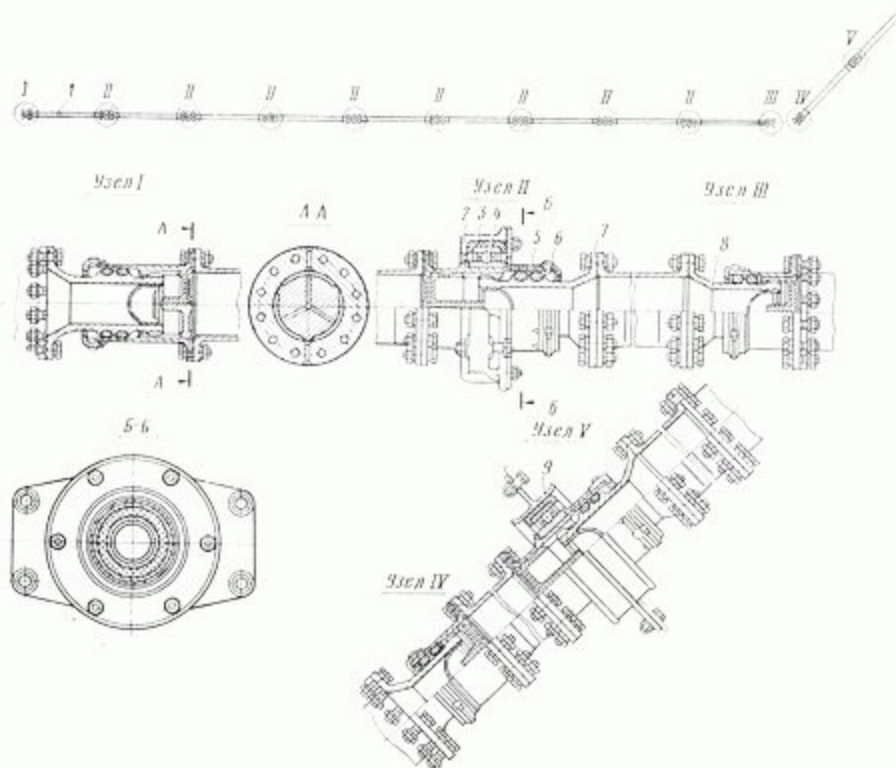


Рис. 123. Хвостовой вал трансмиссии:

1 — труба хвостового вала; 2 — опора хвостового вала; 3 — обойма подшипника хвостового вала; 4 — шарикоподшипник радиальный с двусторонним уплотнением; 5 — стакан шлицевой муфты; 6 — уплотнительное кольцо хвостового вала; 7 — наконечник шлицевых муфт; 8 — шлицевая муфта с осевой фиксацией вала; 9 — опора концевой части вала



Рис. 124. Трансмиссия хвостового вала редуктора:

1 — центральная часть фюзеляжа; 2 — хвостовая балка; 3 — муфты у промежуточного редуктора; 4 — промежуточный редуктор; 5 — килевая балка; 6 — хвостовой редуктор

труб. Хвостовой вал имеет девять опор, при помощи которых он устанавливается на вертолете. Опоры крепятся болтами к шпангоутам фюзеляжа хвостовой и концевой балок. Шлицевое соединение труб компенсирует возможные перекосы отдельных участков труб и неточности в длинах труб и пролетов между опорами в хвостовой балке. Оно также компенсирует разность температурных удлинений хвостового вала и хвостовой балки вертолета.

Шлицевая муфта состоит из наружного стакана 5, на котором внутри нарезаны длинные шлицы, и внутреннего наконечника 7 с короткими бочкообразными шлицами. Полость шлицев уплотнена двумя резиновыми кольцами 6. На стакане 5 напрессован радиальный шарикоподшипник 4 закрытого типа, который фиксируется при помощи распорной втулки и гайки. Шарикоподшипник заключен в гнездо опоры 2.

Резиновая обойма 3 предназначена для компенсации перекосов, получающихся из-за неточности установки опор, а также является амортизирующим элементом, воспринимающим поперечные колебания вала, и гасителем шума, возникающего при работе вала трансмиссии.

Опора 9, установленная в концевой балке вертолета (узел V), имеет круглый фланец, которым она крепится при помощи болтов к перьюре. Эта опора отличается от опоры 2 тем, что обеспечивает свободу перемещения в осевом направлении участка вала, прикрепленного к фланцу промежуточного редуктора. Это необходимо для компенсации неточности в длине участков вала, а также для компенсации температурных удлинений концевой балки и вала.

Шлицевые муфты 8 (узлы III и IV) участков вала, стыкующихся с фланцами промежуточного редуктора, характерны тем, что они фиксируют вал в осевом направлении. Шлицевые муфты заполняются смазкой при помощи шприца через одно из двух отверстий, просверленных во фланце стакана муфты.

### ТОРМОЗ НЕСУЩЕГО ВИНТА

Тормоз несущего винта (рис. 125) предназначен для затормаживания трансмиссии при стоянках вертолета, а также для плавного торможения несущего винта перед его полной остановкой.

#### Основные технические данные

|                                                                 |                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Направление вращения барабана тормоза . . . . .                 | против часовой стрелки, если смотреть со стороны барабана тормоза |
| Номинальная частота вращения барабана тормоза, об/мин . . . . . | 2065                                                              |
| Масса тормоза, кг . . . . .                                     | $34 \pm 1,5$                                                      |

Тормоз состоит из сунпорта 1, на котором смонтированы колодки 2 с рычагами 3, и барабана 4. Сунпорт тормоза крепится на картере главного редуктора Р-7, а барабан — на фланце привода хвостового вала главного редуктора.

При приложении силы к рычагу 5 начинает поворачиваться соединенный с ним при помощи шлицев кулачок 6, который давит на рычаги 3, шарнирно соединенные с колодками 2. Колодки при этом поворачиваются на осях 7, закрепленных в сунпорте, и, выбрав зазор, прижимаются своими фрикционными накладками 13 к тормозному барабану 4, вследствие чего происходит торможение вращающегося барабана.

При освобождении рычага тормоза 5 колодки тормоза и соединенные с ними рычаги 3 под действием пружины 8 возвращаются в исходное положение. Происходит растормаживание. Тормоз регулируется



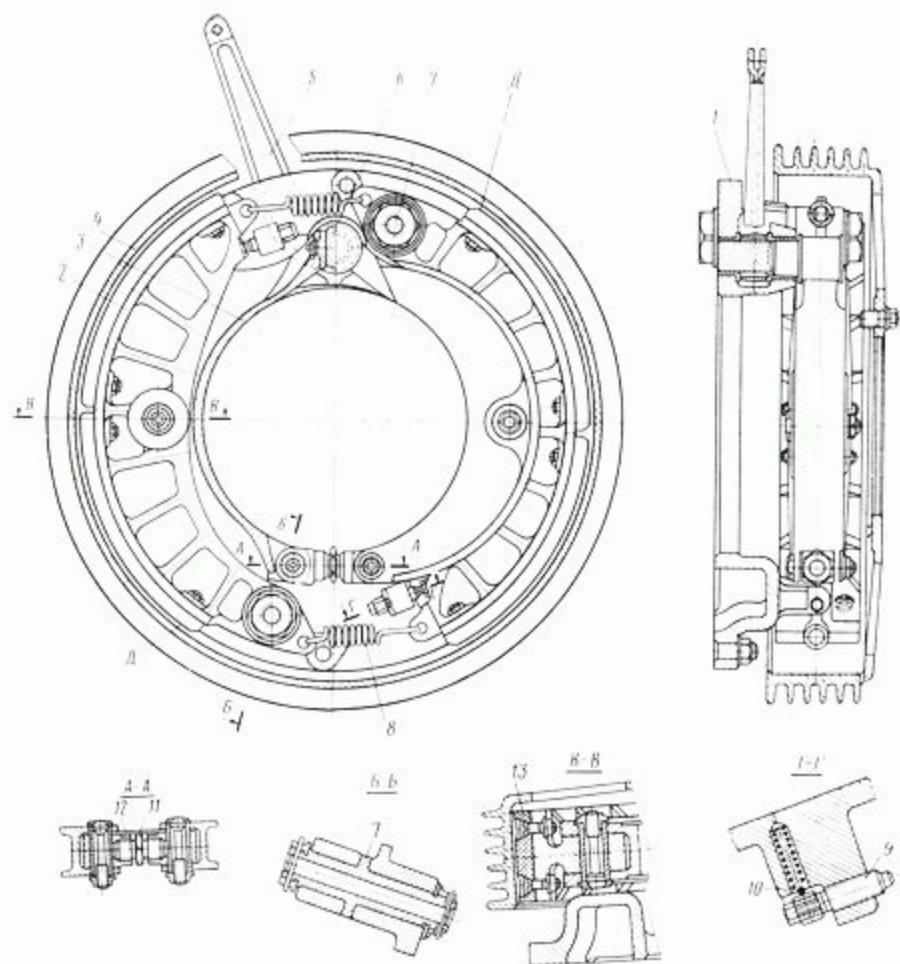


Рис. 125. Тормоз несущего винта:

1 — суппорт; 2 — колодка; 3 — рычаг колодки; 4 — барабан; 5 — рычаг; 6 — кулачок; 7 — ось колодки; 8 — пружина колодок; 9 — винт регулировки колодок; 10 — шарик; 11 — регулировочный винт рычагов колодок; 12 — стопорная пружина регулировочного винта; 13 — фрикционная накладка; Д — место измерения зазора между колодками и барабаном

при помощи регулировочных винтов 9 и винта 11. Для этого при помощи винта 9 устанавливается минимальный зазор между колодками и барабаном в местах Д, затем винтом 11 регулируется зазор между плоскими гранями кулачка 6 и опорными плоскостями рычагов 3. Этот зазор контролируется путем измерения люфта рычага 5 управления тормоза на радиусе 200 мм. Винты 9 контрятся шариком 10, а винт 11 — пластинчатой пружиной 12.

## Глава VII. НЕСУЩИЙ ВИНТ, АВТОМАТ ПЕРЕКОСА И РУЛЕВОЙ ВИНТ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Несущий винт предназначен для создания аэродинамических сил, необходимых для полета вертолета, а также для продольного и поперечного управления им.

# Основные технические данные

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Диаметр несущего винта, м      | 35                                                                             |
| Количество лопастей            | 5                                                                              |
| Направление вращения           | против часовой стрелки, если смотреть снизу со стороны главного редуктора      |
| Форма лопасти в плане          | прямоугольная                                                                  |
| Длина хорды, мм                | 1000                                                                           |
| Профиль лопасти:               |                                                                                |
| отсеки № 0—17                  | NACA-230 M                                                                     |
| » № 19 и 20                    | ЦАГИ                                                                           |
| отсек № 18                     | переходный профиль с NACA-230M на профиль ЦАГИ                                 |
| Относительная толщина профиля: |                                                                                |
| отсеки № 0, 1, 2               | 17,5%                                                                          |
| » № 4—6                        | 14,5%                                                                          |
| » № 8—17                       | 13%                                                                            |
| » № 19—20                      | 11%                                                                            |
| » № 3, 7, 18                   | имеют переходную толщину                                                       |
| Угол закрутки лопасти          | от 6°09' в сечении, № 0 до 0° в сечении, № 21 (изменяется по линейному закону) |
| Масса лопасти, кг              | 700                                                                            |

Каждая лопасть соединена с корпусом втулки посредством трех шарниров (горизонтального, вертикального и осевого) путем стыковки гребенки наконечника лопасти с ответной гребенкой осевого шарнира. Горизонтальные шарниры предназначены для устранения опрокидывающего момента, разгрузки корневой части лопасти от изгибающего момента, а также для уменьшения усталостных напряжений и вибраций. Горизонтальные шарниры позволяют лопастям совершать маховые движения в вертикальной плоскости.

Вертикальные шарниры предназначены для разгрузки корня лопасти от изгибающих моментов в плоскости вращения несущего винта, а также для уменьшения вибраций в этой плоскости. Вертикальные шарниры позволяют лопастям совершать колебательные движения в плоскости вращения несущего винта. Осевого шарнир предназначен для изменения установочного угла лопасти, позволяя ей поворачиваться относительно своей оси.

Для повышения устойчивости махового движения лопастей втулка несущего винта имеет компенсатор взмаха, который изменяет установочный угол при колебании лопасти вокруг оси горизонтального шарнира в зависимости от величины угла взмаха. У лопасти, совершающей взмах вверх, установочный угол уменьшается, что ведет к уменьшению подъемной силы лопасти и более быстрому прекращению взмаха.

## ЛОПАСТЬ НЕСУЩЕГО ВИНТА

Лопасть несущего винта (рис. 126) — цельнометаллическая, изготовленная с применением клеевых соединений.

Основой конструкции лопасти является стальной спрофилированный из трубы лонжерон, расположенный на 17% хорды от передней кромки профиля. На лонжероне закреплены наконечник с деталями, каркас лопасти, состоящий из 21 отсека, комлевой и концевой обтекатели. Наличие отсеков обеспечивает создание подъемной силы и передачи аэродинамических и инерционных нагрузок на лонжерон, возникающих на каркасе лопасти. В связи с тем, что отсеки лопасти крепятся на лонжероне каждый отдельно с обеспечением между ними определенного зазора, они лишь незначительно участвуют в изгибе

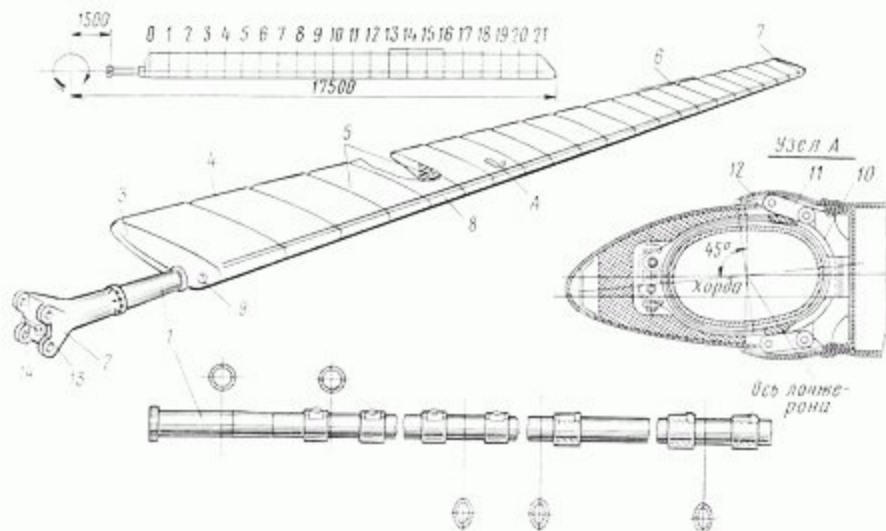


Рис. 126. Лопать несущего винта:

1 — лонжерон; 2 — наконечник; 3 — концевой обтекатель; 4 — хвостовая часть отсека; 5 — резиновый вкладыш; 6 — закрылок; 7 — концевой обтекатель; 8 — носовая часть отсека; 9 — шпательный разъем; 10 — кронштейн узла подъема лопасти; 11 — серьга узла подъема лопасти; 12 — крышка лючка; 13 — визуальный сигнализатор; 14 — зарядный штуцер

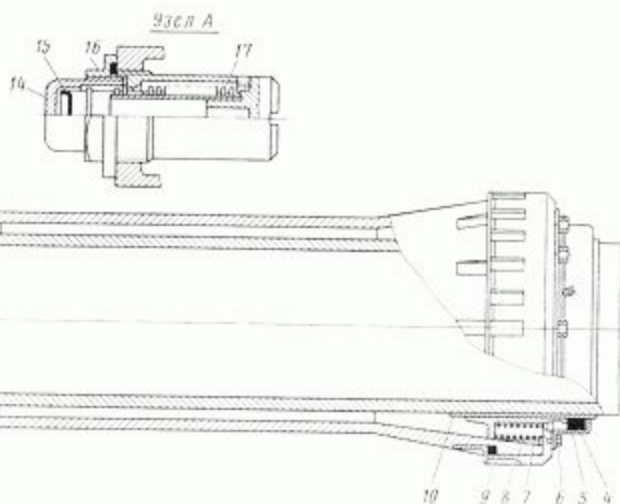


Рис. 127. Концевой стык лопасти:

1 — наконечник; 2 — пружинное кольцо; 3 — труба лонжерона; 4 — резиновое уплотнение; 5 — фланец уплотнения; 6 — болт; 7 — пружина; 8 — разрезной конус; 9 — гайка; 10 — прокладка; 11 — заглушка; 12 — визуальный сигнализатор; 13 — зарядный штуцер; 14 — плексигласовый колпак; 15 — указатель с красным пояском; 16 — корпус; 17 — сильфон

лонжерона. Первые семь отсеков лопасти имеют ширину 800 мм, а остальные четырнадцать — по 600 мм. Каждый отсек состоит из носовой и хвостовой частей.

В зазоре между отсеками для предотвращения перетекания воздуха вставлены резиновые вкладыши 5. На отсеке № 6 сверху и снизу имеются лючки, закрытые крышками 12. Внутри лючков имеется стальной кронштейн 10 с укрепленными на нем серьгами 11 для подъема и швартовки лопасти. На конце лопасти под съемным обтекателем установлена электролампа контурного огня. Поверхность отсеков лопасти



окрашена. Лопасть имеет двухпроводную электрическую противообледенительную систему и систему сигнализации повреждения лонжерона.

**Лонжерон** лопасти выполнен цельной стальной холоднокатаной трубой длиной 15610 мм, имеющей по всей длине различную толщину стенки и форму поперечного сечения. Труба изготовлена из стали 40ХНМА и подвергнута термической обработке. Для увеличения динамической прочности наружная и внутренняя поверхности трубы полируются и наклепываются. С целью защиты от коррозии снаружи по всей длине лонжерон покрыт клеем ВК-32-200, а внутри загрунтован.

Наконечник лопасти изготовлен из стали ОХМЗМФА (рис. 127) и напрессован на лонжерон таким образом, что центробежная сила лопасти передается на наконечник фланцем трубы, и крутящий момент от лопасти воспринимается трением по фланцу трубы и восемью стальными штифтами, фиксирующими относительное угловое положение трубы и наконечника. Осевое перемещение лонжерона относительно наконечника в направлении втулки ограничено пружинным кольцом 2, вставленным в кольцевой паз наконечника.

Изгибающие моменты в комле лонжерона передаются на наконечник двумя опорами: по фланцу трубы и поясу на трубе у тонкого конца наконечника. Эта последняя опора осуществлена с помощью разрезного бронзового конуса 8. Затяжной гайкой 9 наконечника достигается осевое перемещение конуса и выборка зазоров между трубой лонжерона 3, наконечником 1 и конусом 8. Труба на участке движения бронзового конуса покрыта лавсановой прокладкой 10, приклеенной по краям к лонжерону. Торцы прокладки загерметизированы. Резиновое уплотнение 4 исключает попадание влаги под наконечник.

Лопасть несущего винта имеет систему сигнализации повреждения лонжерона. В комле и в конце лонжерона установлены заглушки (рис. 128), которые служат для создания герметичной полости внутри лонжерона. В комлевой заглушке установлен сигнализатор давления воздуха ЭЛ-РП27-1270 и зарядный штуцер, в который ввернут вентиль. Через вентиль накачивается (сравливаются) воздух в лонжерон лопасти. Внутренняя полость лонжерона между заглушками наполняется воздухом под давлением на  $0,15 \pm 0,02$  кгс/см<sup>2</sup> больше давления начала срабатывания сигнализатора.

Воздух, попадая в сигнализатор давления через отверстие в его корпусе, сжимает сильфон чувствительного элемента, который втягивает красный поясok внутрь корпуса. Если давление воздуха в лонжероне превышает давление начала «срабатывания» сигнализатора, красный поясok устанавливается в корпусе ниже линии обзора на плексигласовом колпаке сигнализатора. В случае появления на лонжероне лопасти сквозной трещины (или нарушения герметичности) давление в полости лонжерона и в корпусе сигнализатора выравнивается с атмосферным. Под действием сил упругости и давления внутри сильфона последний разжимается и выталкивает указатель в поле обзора плексигласового колпака; появление крас-

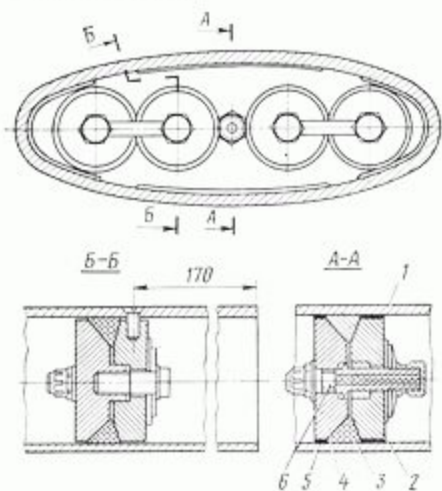


Рис. 128. Концевая заглушка лонжерона:  
1 — лонжерон; 2 — наружная (неподвижная) часть заглушки; 3 — резиновое уплотнение; 4 — внутренняя часть заглушки; 5 — герметик; 6 — полый болт

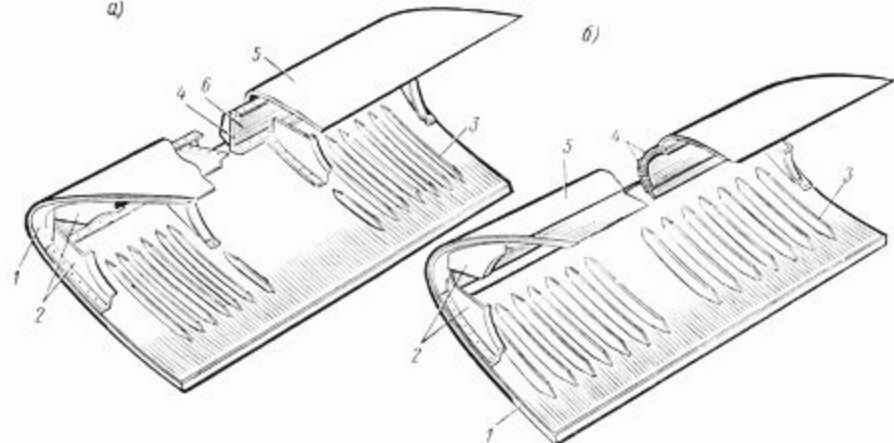


Рис. 129. Носовая часть отсека лопасти:

а — отсеки № 7—14; б — отсеки № 15—20;

1 — обшивка; 2 — диафрагма; 3 — гофрированная накладка; 4 — противовес; 5 — противообледенительный пакет; 6 — профиль

ного пояса в поле обзора сигнализирует о неисправности лопасти несущего винта.

Носовые части отсеков лопасти (рис. 129) состоят из обшивки, диафрагмы, гофрированной накладки, противовеса и противообледенительного пакета. Обшивка 1 является основной носовой частью и имеет толщину: 2 мм для отсеков № 0—7; 1,5 мм для отсеков № 8—15; 2,5 мм для отсеков № 16—20. Обшивка выполнена из листового дюралюминия Д19А-М с последующей термообработкой.

Для создания жесткого контура носовой части к обшивке носков приклеены на клее ВК-3 и дополнительно прикреплены диафрагмы 2 и гофрированные накладки 3, при этом первые восемь отсеков гофрированных накладок не имеют. На отсеках № 7—14 в передней части носка приклеен и приклепан противовес 4, состоящий из стального профиля и приваренного к нему груза, а на отсеках № 15—20 приклеен противовес, состоящий из склеенных между собой стальных пластин.

На обшивку 1 отсеков № 0—20 наклеен противообледенительный пакет 5, защищенный сверху на отсеках № 0—6 оковкой из материала АВА-Т1/0,5, а на отсеках № 7—20 армированной резиновой оковкой.

Хвостовые части отсеков лопасти (рис. 130) имеют наружный контур отсеков № 0—12, образованный согнутой по задней кромке обшивкой 4, изготовленной из материала АВА-Т1 толщиной 0,4 мм. Для придания жесткости задней кромке в нее вклеен текстолитовый стрингер 5 толщиной 1,6 мм. Обшивка хвостовых частей № 13—20 изготовлена из материала Д19А-МО толщиной 2 мм и обрабатывается химическим фрезерованием для плавного уменьшения толщины обшивки с 2 мм в зоне приклейки башмака до 0,4 мм по направлению к задней кромке отсека.

Отсеки № 13—15 имеют закрылки, выступающие на 75 мм за заднюю кромку. Верхняя и нижняя обшивки отсеков № 13—20 в зоне задней кромки склеены между собой и склепаны в один пакет.

На обшивку хвостовой части отсеков № 0—12 в передней ее части с внутренней стороны снизу и сверху приклеены на клее ВК-3 усиливающие подклейки 2 толщиной 1,5 мм. Обшивка с подклейками этих отсеков, а на отсеках № 13—20 только обшивка приклеивается к сотовому блоку 6, придающему жесткость хвостовой части. Сотовый блок



склеен из листов алюминиевой фольги толщиной 0,04 мм, которые образуют шестигранные ячейки с размером грани, равным 6 мм.

По бокам хвостовые части имеют нервюры, которые стенками склеены с сотовым блоком, а полками — с обшивками и подклейками. Кроме того, в передней части нервюр приклеиваются боковые усиливающие накладки 1, которые служат для соединения винтами носовой части отсека с хвостовой частью по бокам отсека. Спереди в хвостовую часть отсеков вклеивается хвостовой башмак 7, изготовленный из сплава АК-6 и предназначенный для крепления с носовой частью отсека и лонжерона. К хвостовой части нулевого отсека приклеивается и дополнительно приклепывается со стороны комля хвостовая часть комлевой обтекателя.

Комлевой обтекатель 3 (см. рис. 126) состоит из носовой и хвостовой частей. Хвостовая часть обтекателя склеена и склепана вытяжными заклепками с хвостовой частью нулевого отсека и имеет для жесткости дюралюминиевые диафрагмы. Носовая часть обтекателя соединена с хвостовой частью и носком нулевого отсека винтами. Со стороны комля лопасти обтекатель кольцом охватывает трубу лонжерона и притянут к лонжерону хомутом.

Между лонжероном и обтекателем проложена многослойная резиновая прокладка. У носовой части обтекателя со стороны комля имеется окно для соединения штепсельного разъема, который крепится на лонжероне с помощью кронштейна.

Концевой обтекатель (рис. 131), как и комлевой, состоит из носовой и хвостовой частей. Материал носка — нержавеющей сталь, а хвостовой части — дюралюминий. Хвостовая часть обтекателя 2 имеет набор нервюр, диафрагм и стрингеров, придающих жесткость контуру. Для придания жесткости задней кромке обшивки в нее вклеен и вклепан текстолитовый стрингер 1. Спереди, со стороны комля, к обшивке приклепан хвостовой башмак 5, который крепится болтами к лонжерону 11.

У носовой части со стороны комля лопасти имеется диафрагма 9 для увеличения жесткости, а со стороны конца лопасти — съемный лючок с окном из органического стекла для лампы контурного огня. Носовая часть обтекателя при установке на лопасть насаживается спереди на профиль, который в комлевой части соединен со специальным

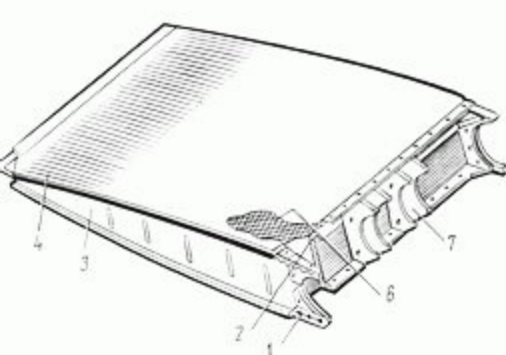


Рис. 130. Хвостовая часть отсека лопасти (отсеков № 7—20):

1 — боковая накладка; 2 — подклейка (для отсеков № 0—12); 3 — нервюра; 4 — обшивка; 5 — стрингер; 6 — сотовый блок; 7 — хвостовой башмак

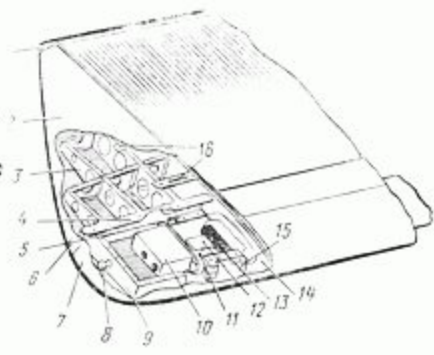


Рис. 131. Концевой обтекатель:

1 — стрингер; 2 — хвостовая часть обтекателя; 3 — диафрагма; 4 — профиль; 5 — башмак; 6 — носовая часть обтекателя; 7 — органическое стекло; 8 — лампа контурного огня; 9 — диафрагма; 10 — балансировочные пластины; 11 — лонжерон; 12 — крышка; 13 — башмак; 14 — резиновый вкладыш; 15 — передний профиль



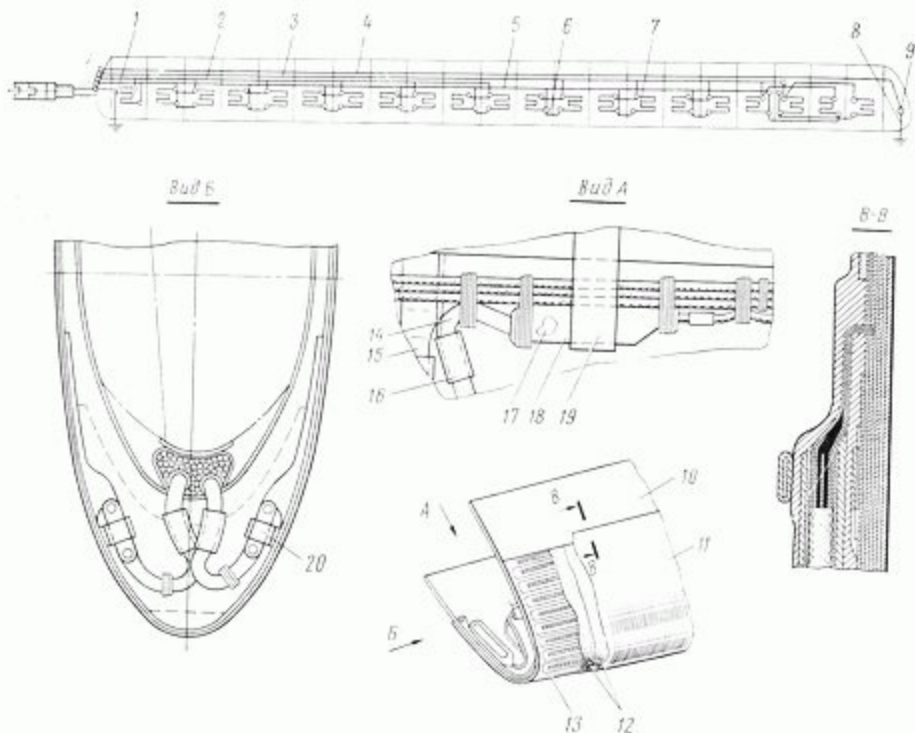


Рис. 132. Противообледенительная система лопасти:

1 — масса металлизации лопасти; 2 — провод питания первой секции обогрева; 3 — провод питания второй секции; 4 — провод питания контурного огня; 5 — нулевая фаза первой и второй секций; 6 — перемычка между отсеками; 7 — нагревательный элемент; 8 — перемычка на массу; 9 — лампы контурного огня; 10 — обшивка; 11 — резиновая накладка; 12 — изоляция; 13 — нагревательный элемент; 14 — провод питания; 15 — резиновая обойма; 16 — бирка; 17 — клемма; 18 — резиновый колпачок; 19 — лента крепления клемм и жгута к лонжерону; 20 — лирика

башмаком, укрепленным болтами на лонжероне. Профиль в конце лопасти соединен с диафрагмой 9, на которой укреплена лампа 8 контурного огня. Диафрагма крепится к передней стенке хвостовой части обтекателя. Носовая часть обтекателя соединена винтами с хвостовой частью, диафрагмами и с передними профилями.

Балансировочный груз необходим для выравнивания статических моментов относительно оси вращения отдельных лопастей между собой в каждом комплекте и представляет собой стальные пластины, которые крепятся на стальную бобышку, вставленную внутри лонжерона (в конце его), с помощью двух шпилек.

Противообледенительная система лопасти (рис. 132) предназначена для защиты лопастей от обледенения.

#### Основные технические данные

|                                      |                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Тип                                  | электрическая                               |
| Подключение нагревателей             | параллельное                                |
| Количество нагревателей              | 21                                          |
| Напряжение, В                        | 28                                          |
| Размер обогреваемой поверхности, %   | 11,5 у концевых отсеков,<br>14,5 у концевых |
| Материал нагревательного элемента    | нержавеющая сталь                           |
| Ширина нагревательного элемента, мм  | 8—11                                        |
| Толщина нагревательного элемента, мм | 0,06—0,1                                    |

Каждая носовая часть имеет один нагреватель. Носовые части комлевого и концевого обтекателей не обогреваются. Нагреватели каждой лопасти электрически сгруппированы в две секции. Первая секция включает в себя электронагреватели носовых частей отсеков № 0—10, а вторая — № 11—20.

Пакет нагревателя каждого носка состоит из нижней изоляции, самого нагревательного элемента и верхней изоляции. Все слои стеклоткани пропитаны связывающим материалом. Нагревательный элемент имеет рисунок змейки с большим количеством узких полос. Весь пакет противообледенительной системы с нулевого по шестой носок сверху защищен приклеенной к пакету дюралюминиевой оковкой толщиной 0,5 мм с твердым анодированием.

Остальные отсеки для защиты от абразивного износа носовой части защищены армированной резиновой оковкой (резиновая накладная сетка металлическая), приклеенной клеем ВК-3. Каждый нагревательный элемент имеет по две выводные шинки. Концы шинок свернуты в трубки, в которые впаяны выводные провода. Место пайки проводов к шинке защищено специальными резиновыми обоймами. Подвод тока к нагревателям и лампе контурного огня осуществляется через штепсельный разъем, установленный в комле лопасти. Токоведущие провода подсоединяются к нагревателям через клеммы, закрепленные на лонжероне внутри отсеков.

Для снижения радиопомех и отвода статического электричества с поверхности лопасть металлизирована.

Для замены лопастей несущего винта необходимо:  
растормозить несущий винт и установить снимаемую лопасть под углом 45° к продольной оси вертолета;

затормозить несущий винт;

снять предохранительный чехол и отвернуть гайку штепсельного разъема электрожгута;

снять хомуты крепления электрожгута к кронштейнам;

отвернуть гайки стыковочных болтов и снять с болтов шайбы;

подвести стремянку к отсеку № 6 снимаемой лопасти, надеть на крюк крана спецстоп и крюк стропом подвести к отсеку № 6;

открыть лючок на отсеке № 6 лопасти и соединить серьгу стропа с серьгой лопасти;

к комлю лопасти привязать страховочный фал;

с помощью крана поднять лопасть до положения, при котором должна быть снята нагрузка на нижний стыковочный болт;

выбить нижний стыковочный болт с помощью дюралюминиевого бородка;

выбить верхний стыковочный болт;

снять распорную втулку и краном уложить ее лопасть на ложементы для хранения.

Монтаж производится в последовательности, обратной демонтажу.

Примечание. Работы по демонтажу и монтажу лопастей несущего винта следует выполнять при безветренной погоде (допустимая скорость ветра не более 10 м/с).

#### ВТУЛКА НЕСУЩЕГО ВИНТА

Втулка несущего винта предназначена для крепления лопастей, передачи крутящего момента от вала главного редуктора к лопастям, а также для восприятия и передачи на фюзеляж аэродинамических сил, возникающих на лопастях несущего винта.

# Основные технические данные

|                                                                                                                 |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Тип втулки                                                                                                      | с повернутыми горизонтальными шарнирами, с вертикальными и осевыми шарнирами |
| Условное обозначение                                                                                            | В 1911-000                                                                   |
| Направление вращения                                                                                            | левое                                                                        |
| Разнос горизонтальных шарниров $b$ (рис. 133), мм                                                               | 400                                                                          |
| Разнос вертикальных шарниров, $a$ , мм                                                                          | 840                                                                          |
| Смещение середины проушины горизонтального шарнира $a$ , мм                                                     | 85                                                                           |
| Угол поворота горизонтального шарнира                                                                           | $5^{\circ}47'$                                                               |
| Величина коэффициента компенсатора взмаха $K$                                                                   | 0,4                                                                          |
| Тип демпфера                                                                                                    | гидравлический                                                               |
| Угол взмаха (вверх от плоскости, перпендикулярной к оси вращения)                                               | $25 \pm 30$                                                                  |
| Угол свеса (вниз от плоскости, перпендикулярной к оси вращения):                                                |                                                                              |
| при упоре на скобу                                                                                              | $7^{\circ}-15^{\circ}$                                                       |
| » » » собачку центробежного ограничителя свеса                                                                  | $10^{\circ} \pm 5$                                                           |
| Углы поворота относительно вертикального шарнира (от положения, перпендикулярного оси горизонтального шарнира): |                                                                              |
| вперед по вращению                                                                                              | $14^{\circ} \pm 15'$                                                         |
| назад против вращения                                                                                           | $18^{\circ} \pm 10'$                                                         |
| Масса сухой втулки, кг                                                                                          | не более 3 260                                                               |
| Габаритные размеры втулки, мм:                                                                                  |                                                                              |
| диаметр                                                                                                         | 3115                                                                         |
| высота                                                                                                          | 500                                                                          |
| Регулировка центробежных ограничителей свеса:                                                                   |                                                                              |
| срабатывание механизма при разгоне несущего винта, об/мин                                                       | $80^{+4}_{-2}$                                                               |
| срабатывание механизмов при торможении несущего винта, об/мин                                                   | $70^{+3}_{-1}$                                                               |

Основными деталями втулки несущего винта (рис. 134) являются: корпус втулки 3, скобы 5, цапфы осевого шарнира 7, корпуса осевых шарниров 16, рычаги поворота лопасти. Корпус втулки 3 сочленяется с валом главного редуктора эволюентными шлицами и центрируется конусами: нижним 34 — бронзовым с одним разрезом и верхним 2 — стальным, состоящим из двух половин (рис. 134 на вкладке).

Корпус крепится на валу гайкой 1, контрящейся штифтами. Гайка затягивается специальным гидравлическим ключом. Корпус имеет пять

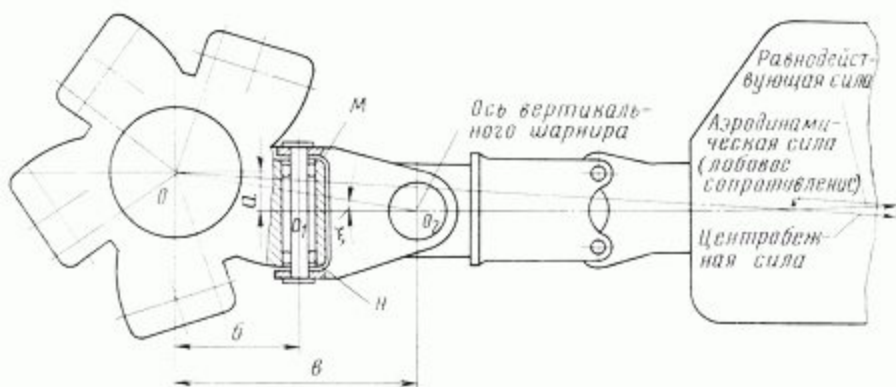


Рис. 133. Схема расположения шарниров втулки



## Смазка втулки

| Узел                   | Масло                                                      | Количество масла, кгс |            |
|------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
|                        |                                                            | для узла              | для втулки |
| Горизонтальные шарниры | Масло гипондное, ГОСТ 4003—53                              | 4,8                   | 24,0       |
| Вертикальные шарниры   | Масло гипондное, ГОСТ 4003—53                              | 0,9                   | 4,5        |
| Осевые шарниры         | МС-20, ГОСТ 1013—49 (летом)<br>МС-14, ГОСТ 1013—49 (зимой) | 8,4                   | 42,0       |
| Гидродемпферы          | АМГ-10, ГОСТ 6794—53                                       | 4,0                   | 20,0       |
| Остальные шарниры      | ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267—74                                   |                       |            |

(по числу лопастей) широких проушин, лежащих в одной плоскости под углом  $72^\circ$  друг к другу и образующих в соединении со скобой 5 горизонтальные шарниры.

Игольчатые подшипники *М* и *Н* горизонтального шарнира (см. рис. 133) расположены симметрично относительно перпендикуляра  $O_1O_2$ , опущенного из центра  $O_2$  вертикального шарнира на ось горизонтального. Средины проушин корпуса втулки смещены от оси вращения на расстояние  $a=85$  мм. При таком расположении проушин горизонтальный шарнир оказывается повернутым относительно радиального направления на угол  $\xi=5^\circ 47'$ , что обеспечивает более равномерное распределение нагрузки между игольчатыми подшипниками.

Внутри каждой проушины корпуса втулки имеется полость, куда заливается масло для смазки подшипников горизонтального шарнира. Масло заливается в полость проушин через фильтры. Каждая проушина имеет верхние и нижние упоры, ограничивающие маховое движение лопастей. В нижней части корпуса втулки имеется паз для фиксации кронштейна серьги поводка тарелки автомата перекося. Смазка основных узлов втулки приведена в табл. 5.

Двухрядные игольчатые подшипники горизонтального шарнира состоят из наружных 8 и внутренних 9 колец (см. рис. 134) и набора игольчатых роликов размером  $6 \times 60$  (по 109 шт. в одном ряду). Наружные кольца крепятся в корпусе гайками.

Внутренние кольца подшипников, ограничительные кольца, обеспечивающие осевую фиксацию игл, распорные втулки и упорные кольца смонтированы на пальце горизонтального шарнира 33 и стянуты между проушинами скобы с помощью гайки. Палец шарнира упирается в скобу разрезным кольцом и удерживается от поворачивания шпонкой.

Между наружными кольцами игольчатых подшипников и упорными кольцами помещены два упорных роликоподшипника, воспринимающих осевые усилия, возникающие при отклонении лопасти от направления, перпендикулярного оси горизонтального шарнира. Горизонтальный шарнир уплотняется неподвижными резиновыми кольцами и армированными манжетами. Скоба 5 имеет коробчатое сечение. На концах скобы имеются проушины, предназначенные для соединения ее с корпусом втулки и цапфой осевого шарнира. Соединение скобы с цапфой образует вертикальный шарнир. Конструкция вертикального шарнира аналогична конструкции горизонтального шарнира.

В цилиндрической полости головной части цапфы монтируются два двухрядных игольчатых подшипника, состоящих из наружных и внутренних колец и набора игольчатых роликов размером  $5 \times 44$  (по 114 шт. в одном ряду). На корпусе осевого шарнира и стакане вертикального шарнира втулки несущего винта установлены «термоклапаны». Они представляют собой предохранительные клапаны, у которых проходное

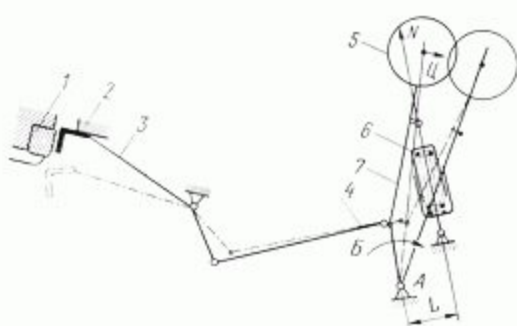


Рис. 135. Схема работы центробежного ограничителя свеса:

1 — упор втулки; 2 — упор скобы; 3 — собачка; 4 — тяга; 5 — рычаг; 6 — уравнивающая пружина; 7 — противовес

отверстие закладывается шариком под действием пружины, рассчитанной на определенное давление.

Предохранительный клапан осевого шарнира отрегулирован на срабатывание (выпуск воздуха) при достижении давления воздуха в полости осевого шарнира  $0,5\text{—}1,0\text{ кгс/см}^2$ . Предохранительный клапан вертикального шарнира срабатывает при давлении внутри шарнира  $1\text{—}2\text{ кгс/см}^2$ . Клапаны установлены на осевом и вертикальном шарнирах для исключения течи масла через

резиновые уплотнения шарниров втулки несущего винта.

В нижней части пальца вертикального шарнира крепится опора рычага с грузом 27 механизма центробежного ограничителя свеса. Груз, закрепленный на рычаге, через тягу 28 соединен с собачкой 29, которая может поворачиваться на оси, проходящей через проушины скобы. Пружины 26, удерживают груз 12 и прижимают собачку 29 к скобе при частоте вращения несущего винта от 0 до  $80\pm 2$  об/мин.

Схема работы центробежного ограничителя свеса показана на рис. 135. При вращении несущего винта центробежная сила  $C$  груза 5 стремится отвести собачку 3 от упора 2 скобы. На малой частоте вращения момент центробежной силы груза относительно оси вращения  $A$  рычага 7 меньше момента силы натяжения пружины  $N$  и собачка 3 прижата к упору 2 скобы. В этом случае угол свеса лопасти равен  $2^\circ 10' \pm 5'$ . При увеличении частоты вращения несущего винта, момент, создаваемый центробежной силой груза, растет. При определенной частоте вращения этот момент превышает момент натяжения пружины и рычаг 7, преодолевая противодействие пружины, перемещается по направлению стрелки  $B$ .

При отклонении рычага 7 плечо  $I$  уменьшается быстрее, чем возрастает натяжение пружины, вследствие чего момент силы  $N$  уменьшается. В то же время момент от центробежной силы груза при перемещении рычага по направлению стрелки  $B$  несколько возрастает. Это приводит к резкому срабатыванию механизма, в результате чего собачка 3 быстро отводится от скобы. При этом свес лопасти ограничивается только постоянными упорами скобы 2, которые позволяют ей отклоняться вниз на угол  $7^\circ\text{—}15'$ . Срабатывание механизмов происходит при частоте вращения несущего винта, равной  $80\pm 2$  об/мин. При падении частоты вращения несущего винта до  $70\pm 1$  об/мин начинается обратное движение механизма и собачка также резко возвращается в исходное положение.

Осевой шарнир состоит из двух основных деталей: цапфы 7 и корпуса 17 (см. рис. 134). В головной части цапфы имеются два фланца для крепления кронштейнов гидродемфера и жесткие упоры — ограничители поворота лопасти вокруг оси вертикального шарнира и внутренняя цилиндрическая полость для монтажа игольчатых подшипников вертикального шарнира. Цапфа имеет хвостовик с резьбой, на котором установлены и закреплены подшипники осевого шарнира: упорный роликоподшипник для восприятия центробежной силы и два шариковых радиальных для восприятия изгибающих моментов, передающихся от лопасти.



Гнезда сепаратора упорного роликоподшипника расположены под углом  $1^\circ 30'$ . Время поворота сепаратора на  $360^\circ$  при амплитуде колебаний  $\varphi = 4^\circ 5'$  и частоте  $n = 120$  кол./мин составляет 50—80 мин. Непрерывное смещение сепаратора при колебательном движении приводит к резкому сокращению числа повторных напряжений, испытываемых отдельными элементами дорожек качения.

При сборке на хвостовик цапфы последовательно надеваются гайка с манжетами, маслоотражательное кольцо, радиальный шарикоподшипник, регулируемое кольцо, втулка, упорная втулка, сепаратор с роликами, упорное кольцо и второй радиальный шарикоподшипник, а затем все детали затягиваются гайкой. В корпусе 17 осевого шарнира устанавливаются регулировочное кольцо, две тарельчатые пружины и шайба; затем в корпус вставляется хвостовик цапфы с закрепленными на нем подшипниками. Весь узел затягивается гайкой.

В корпусе осевого шарнира имеются отверстия для заливки и слива масла, закрытые пробками и перепускной клапан 15. Уплотнение осевого шарнира состоит из неподвижных резиновых колец и манжетов. Сверху осевого шарнира на пластине закреплен конус 14. Соответствующая градуировка (через  $1^\circ$ ) углов установки лопасти нанесена на цилиндрическом поясе корпуса осевого шарнира. Шкала позволяет фиксировать фактические углы установки лопасти после регулировки соконусности несущего винта.

Корпус осевого шарнира выполнен в виде стакана, на днище которого имеется гребенка с проушинами для крепления лопасти, на другом конце стакана предусмотрена резьба под гайку и фланец, к которому шесть болтами крепится рычаг поворота лопасти.

Конец рычага лопасти имеет цилиндрическую полость, в которой на двухрядном шарикоподшипнике и игольчатом подшипнике установлен валик. Крышка, притянутая восемью болтами к торцу рычага, удерживает валик от осевого смещения. В рычаг ввернута масленка для смазывания подшипников. Внутренняя полость валика защищена от попадания масла заглушкой. В его проушине установлен на двух игольчатых подшипниках палец, соединяющий рычаг поворота лопасти с тягой автомата перекоса. Подшипники пальца смазываются через масленку на головке валика.

Демпфирование колебаний лопастей относительно вертикальных шарниров осуществляется с помощью гидравлических демпферов (рис. 136). Цилиндр гидродемпфера двумя цапфами устанавливается в игольчатых подшипниках, смонтированных в кронштейнах, соединенных с фланцами цапфы.

С одной стороны цилиндр гидродемпфера закрывается крышкой 23, крепящейся к нему десятью болтами. В днище цилиндра и крышку запрессованы бронзовые втулки, в которых перемещается шток 19. На среднюю резьбовую часть штока навинчен поршень с шестью перепускными клапанами — по три с каждой стороны поршня. Поршень снабжен тремя маслоуплотнительными кольцами. Перепускной клапан 18 состоит из корпуса 3, конуса 4 и пружины 2. Пружина, упираясь в гайку 1, прижимает конус к седлу корпуса. Клапан регулируется на давление открывания  $28 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>.

На резьбовом конце штока навинчивается вилка 7, к которой крепится амортизатор 8, состоящий из двух стальных пластин и привулканизированной к ним резины. Амортизатор предназначен для смягчения удара о задний ограничитель вертикального шарнира при запуске несущего винта. Вилка 7 с помощью серьги соединена с пальцем горизонтального шарнира. Шарниры серьги имеют взаимно перпендикулярные оси, что обеспечивает компенсацию возможных перекосов при монтаже гидродемпфера. В качестве подшипника шарнира, соединяющего серьгу с вилкой, используется бронзовая втулка 5, ус-





гидравлическая на пальце 6. Шарнир, соединяющий серву с пальцем горизонтального шарнира, выполнен на игольчатых подшипниках.

На вилку 7 и цилиндр 13 надевается чехол 9, предохраняющий от загрязнения штока гидродемпфера. Уплотнение штока состоит из резиновых колец 11. К крышке крепится стакан 24, закрывающий открытый конец штока.

На цилиндре 13 установлена клапанная коробка 14, состоящая из корпуса 28, конусных игл 29, 30 и клапанов 27, прижатых к седлам корпуса пружинами 26.

В нижней части корпуса 28 клапанной коробки имеется овальное отверстие Л для сообщения с левой полостью цилиндра. Полость Н клапанной коробки сообщается с правой полостью цилиндра трубкой 21. Расточки корпуса клапанной коробки, в которых помещаются клапаны 27, трубками 10 и 21 соединены с полостями гидродемпфера.

Полость М между клапанами 27 через гибкий шланг, присоединенный к угольнику 15, связана с компенсационным бачком, расположенным в корпусе токосъемника несущего винта.

Конусные иглы 29, 30 размещаются в конической расточке корпуса таким образом, что между самими иглами, а также между иглой 29 и корпусом образуются кольцевые зазоры, величины которых могут меняться при ввинчивании или вывинчивании регулировочной иглы 29. Она закрыта пробкой 25, которая после регулировки гидродемпфера на стенде пломбируется.

На рис. 137,б приведена характеристика демпфера — зависимость усилия Р по штоку от амплитуды колебаний  $\xi$  относительно вертикального шарнира (при постоянном числе колебаний  $n=120$  кол./мин).

При малых углах  $\xi$  (от  $0^\circ$  до  $0^\circ 50'$ ), когда почти весь поток жидкости идет через зазор Д между иглами 3 и 4 и зазор Е между конусным углом иглы 3 и корпусом клапанной коробки, усилие Р прямо пропорционально амплитуде колебаний. При амплитуде колебаний  $\xi=0^\circ 50'$  давление жидкости в гидродемпфере повышается до  $28 \text{ кгс/см}^2$ , при этом начинают открываться перепускные клапаны (точка а). Дальнейшее увеличение амплитуды колебаний приводит к относительно небольшому изменению усилия по штоку, так как в этом случае значительная часть потока жидкости перетекает через перепускные клапаны. Небольшая часть потока перетекает из одной полости гидродемпфера в другую через компенсационные клапаны б и 9. В клапанах имеются калиброванные отверстия К, соединяющие полости цилиндра с полостью М клапанной коробки. Величина отверстий К в клапанах и гидравлическое сопротивление трубопроводов подобраны таким образом, что давление в полости М на всех режимах работы гидродемпфера не может превысить давление от центробежных сил столба жидкости, заключенного в трубопроводе между компенсационным бачком и клапанной коробкой. Благодаря этому жидкость из гидродемпфера обратно в компенсационный бачок течь не может, в результате чего достигается надежная стабильная работа компенсационной системы, которая обеспечивает непрерывное восполнение возможных утечек жидкости из гидродемпфера. Дренаж гидродемпфера осуществляется через компенсационный бачок.

Для замены втулки несущего винта необходимо: произвести демонтаж лопастей и токосъемника несущего винта; отвернуть гайки пальцев, снять пальцы крепления шарнирных тяг автомата перекоса с валиками шарнира втулки несущего винта; отсоединить шарнирные тяги автомата перекоса от валиков шарнира втулки несущего винта, не нарушая их длины; отвернуть гайку крепления втулки несущего винта на валу главного редуктора и снять ее вместе с верхним конусом; закрепить строп на втулке несущего винта; надеть кольцо стропа на крюк крана и плавно снять втулку несущего винта с вала

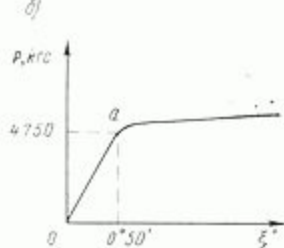
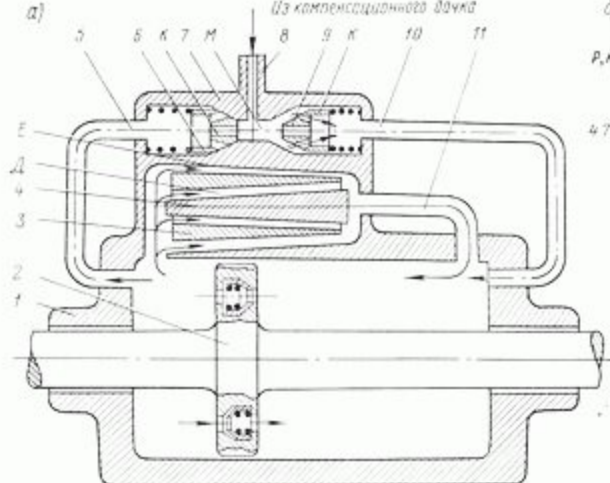


Рис. 137. Гидравлический демпфер:

а — принципиальная схема;  
б — характеристика (при  $n = 120$  кол/мин):

1 — цилиндр гидродемпфера; 2 — поршень; 3, 4 — конусные иглы; 5, 6, 7, 8, 9 — компенсационные клапаны; 10 — клапанная коробка; 11 — трубопровод к компенсационному бачку; Д — кольцевой зазор между конусной иглой и корпусом клапанной коробки; К — калиброванные отверстия в клапанах; М — полость между клапанами; Р — усилие по штоку;  $\xi$  — угол отклонения клапана относительно вертикального шарнира

главного редуктора; опустить втулку несущего винта на ложемент, после чего снять нижний конус.

Монтаж втулки несущего винта производится в последовательности, обратной демонтажу.

### АВТОМАТ ПЕРЕКОСА

Автомат перекоса представляет собой механизм управления общим и циклическим шагом несущего винта, позволяющий путем соответствующего изменения углов установки лопастей изменять величину и направление равнодействующей аэродинамических сил несущего винта. Автомат перекоса (рис. 138) устанавливается на верхней крышке главного редуктора. Направляющая автомата перекоса, внутри которой проходит вал редуктора, крепится к фланцу редуктора на 18 шпильках.

По направляющей перемещается ползун с шарнирно присоединенным к нему узлом тарелки и качалками продольного и поперечного управлений.

Тарелка приводится во вращение поводком, серьга которого укреплена на кронштейне, смонтированном на валу главного редуктора. Концевые шарниры тарелки связаны регулируемыми тягами с рычагами поворота лопасти втулки несущего винта.

Управление автоматом перекоса осуществляется рулевыми приводами. Основными деталями автомата перекоса являются направляющая 1, ползун 2, внутреннее кольцо кардана 40, наружное кольцо кардана 4, тарелки 3, рычаг общего шага 33, качалки 25, 26, тяги 17, 18 продольного и поперечного управлений, тяги 15 поворота лопастей и поводок 7 тарелки автомата перекоса.

Направляющая 1 состоит из литой стальной плиты и трубы, гладкой снаружи и имеющей ребра изнутри, соединенной с ней фланцем. Плита 27 имеет две пары проушин для соединения с опорой 32 серьги 31 рычага общего шага. Ползун 2 перемещается по цилиндрической хромированной поверхности направляющей. Уплотнение скользящих подшипников ползуна, выполненных в виде бронзовых втулок 5 и 28,



соединяется скребковым манжетом 13 и уплотнительным кольцом 14 в верхней части ползуна и манжетом 30 с кольцом 29 в нижней его части.

Ползун имеет в среднем поясе два гнезда для крепления рычага общего шага и выступ с проушинами для установки качалки 25 продольного управления. В верхнем поясе ползуна имеются две проушины, в которых монтируются пальцы 38. На пальцах установлены двухрядные сферические роликоподшипники 39, связывающие ползун с внутренним кольцом кардана 40. При помощи таких же двухрядных сферических роликоподшипников и пальцев 34 и 41 внутреннее кольцо 40 соединено с наружным кольцом кардана 4.

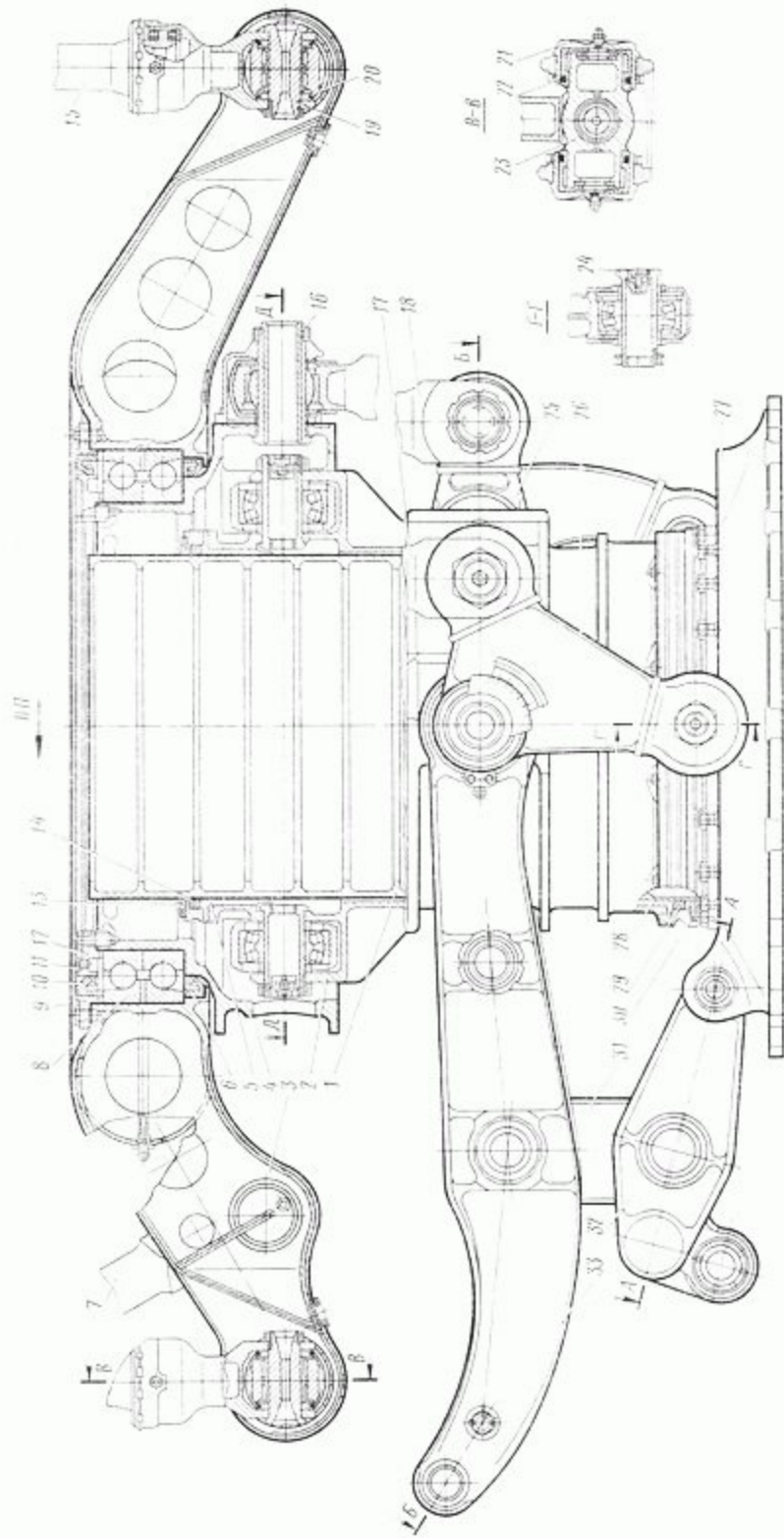
На наружном кольце кардана 4 устанавливается двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник 8, на котором монтируется тарелка 3 автомата перекося. В нижней части этого кольца имеется расточка, расположенная под углом  $90^\circ$  к расточкам под пальцы 34 и 41, для крепления пальца 16, на котором устанавливается тяга 18 продольного управления. Палец 16 имеет вторую опору в коробке 36. Коробка 42 является второй опорой для пальца 41, на котором монтируется тяга 17 поперечного управления.

Точки крепления тяг продольного и поперечного управлений к наружному кольцу кардана смещены относительно продольной и поперечной осей вертолета на угол  $20^\circ$ . При таком расположении этих точек обеспечивается независимость продольного и поперечного управлений. Общая ось пальцев, соединяющих внутреннее кольцо кардана с ползуном, расположена перпендикулярно к общей оси пальцев, соединяющих внутреннее кольцо кардана с наружным. Подвешивание наружного кольца кардана к ползуну на универсальном шарнире позволяет наклонять в любом направлении плоскость вращения тарелки автомата перекося относительно оси вращения несущего винта. Тарелка 3 автомата перекося — сварной конструкции, выполнена в виде кольца, к которому приварены пять пар ребер, а также элементы верхней и нижней обечаек, штампованных из листовой стали. В проушинах каждой пары ребер монтируется универсальный шарнир тяги поворота лопасти. Основными деталями этого шарнира являются: ось 23 концевой шарнира, установленная в проушинах ребер, и палец 19, ось которого перпендикулярна оси 23. Универсальные шарниры тяг поворота лопастей смазываются через масленки в крышках 21 и уплотняются резиновыми кольцами 20 и 22. В один из рукавов тарелки автомата перекося вварен стакан для установки узла поводка 7.

Качалка 25 продольного управления расположена на двух конических роликоподшипниках на оси 48, проходящей через проушины выступа ползуна и закрепленной болтом 49. Одно плечо качалки 25 соединяется тягой 18 с наружным кольцом кардана 4, а к другому ее плечу подходит тяга от гидроусилителя продольного управления.

Качалка поперечного управления 26 установлена также на двух конических роликоподшипниках. Эти подшипники смонтированы на пальце 52 рычага общего шага. Одно плечо качалки соединено тягой 17 с наружными и внутренними кольцами кардана при помощи общего пальца 41. К другому ее плечу с помощью пальца 24 присоединена тяга, идущая от рулевого привода поперечного управления. Тяги 17 и 18 соединены с качалками продольного и поперечного управлений сферическими подшипниками типа ШС, установленными на пальцах 50. Такие же сферические подшипники, смонтированные на пальцах 16 и 41, соединяют эти тяги с наружным кольцом кардана. Головки тяг защищены чехлами 37 и 51.

Рычаг общего шага 33 состоит из двух щек, соединенных между собой поперечиной 46 и болтом 44. Рычаг при помощи пальца 45, ус-



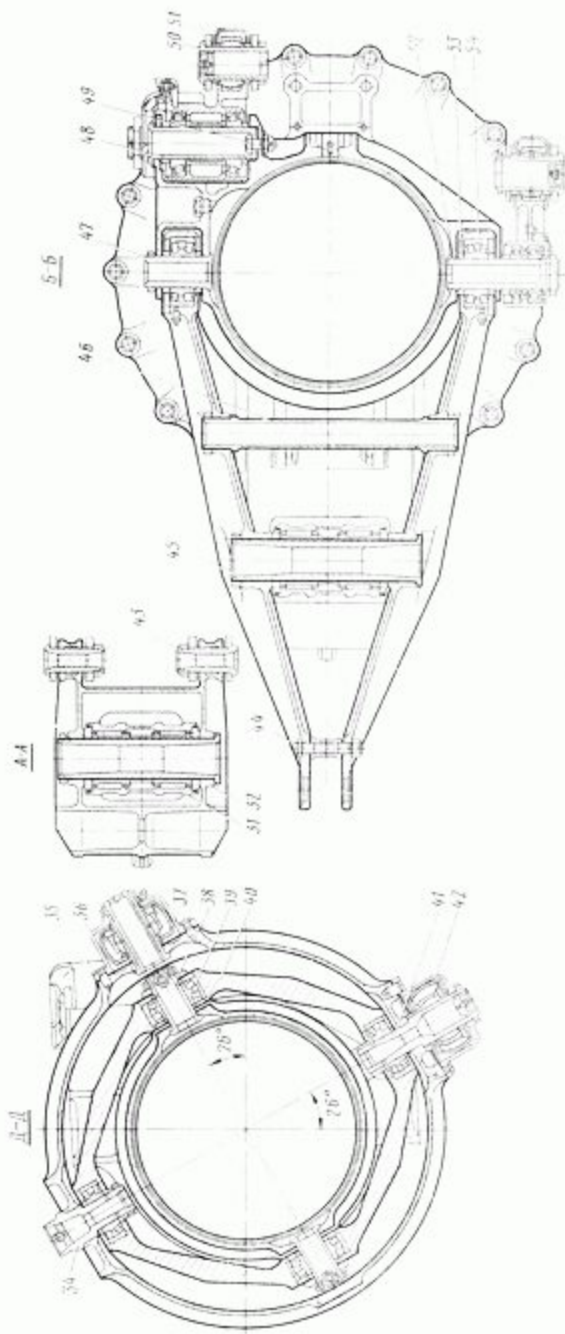


Рис. 138. Автомат перекося:

1 — направляющая полуоси; 2 — полуось; 3 — тарелка автомата перекося; 4 — шариковый шарикоподшипник; 5, 23 — втулки; 6, 10 — манжеты; 7 — поворот тарелки автомата перекося; 8 — двухрядный шарикоподшипник; 9, 12 — фланец; 11 — редукционный клапан; 13, 30 — скребковые манжеты; 14 — уплотнительное кольцо; 15 — тяга поворота лопастей; 16, 19, 24, 34, 48, 41, 43, 45, 47, 50, 52 — пальцы; 17 — тяга поперечного управления; 18 — тяга продольного управления; 20, 22 — уплотнительные кольца; 21 — крышка; 23 — ось конического шарнира; 25 — качалка продольного управления; 26 — качалка поперечного управления; 27 — плита; 29 — уплотнительное кольцо; 31 — серва; 32 — опора; 33 — рычаг общего шага; 35 — штифт; 36, 42 — коробки; 37, 51 — чекры; 39 — сферические двухрядные роликоподшипники; 40 — внутреннее кольцо кардана; 41 — болт; 46 — поперечина; 43 — ось; 49 — болт; 53 — уплотнительное кольцо; 54 — сферический роликоподшипник; 55 — сферический роликоподшипник.



тановленного на двух иглочатых подшипниках, соединен с серьгой 31. Таким же образом серьга 31 соединена с опорой 32. Рычаг общего шага при помощи пальцев 47, 52 и двухрядных сферических роликоподшипников 54 сочленяется с ползуном. Второй конец рычага присоединен к тяге, идущей от рулевого привода общего шага. Опора 32 соединяется с проушинами плиты 27 пальцами 43. Передняя часть опоры шарнирно с помощью сферического подшипника типа ШМ связана с плитой рулевого привода.

Тарелка автомата перекося приводится во вращение поводком 7, который состоит из кронштейна серьги, серьги поводка и рычага поводка.

Кронштейн серьги, смонтированный на валу главного редуктора, фиксируется от вращения выступом, входящим в соответствующий паз корпуса втулки.

К кронштейну присоединяется серьга поводка, которая соединяется с кронштейном при помощи оси, установленной на двух шарикоподшипниках.

Наружные кольца подшипников закреплены в серьге крышками, стянутыми через ось шпилькой. В рычаге поводка на двух шарикоподшипниках установлена вилка кардана поводка, который при помощи пальца сочленяется с вилкой, смонтированной на двух шарикоподшипниках в стакане тарелки автомата перекося.

Тяга поворота лопасти 15 состоит из стержня и вилок — верхней и нижней. Верхняя вилка, присоединенная к рычагу поворота лопасти, навинчена на стержень тяги, что позволяет регулировать ее длину. Нижняя вилка, смонтированная на стержне тяги с помощью двух упорных роликоподшипников, входит в концевой универсальный шарнир тарелки автомата перекося. Верхняя вилка имеет разрез, позволяющий контрить ее при помощи стяжного болта.

Радиально-упорный двухрядный шарикоподшипник 8 закреплен в тарелке автомата перекося при помощи фланца 9. На наружном кольце кардана подшипник фиксируется фланцем 12. Узел тарелки автомата перекося, имеющего уплотнения из армированных манжетов 6 и 10, смазывается при помощи масленок, ввернутых в трубки, вваренные в центральное кольцо тарелки. Для контроля заполнения узла тарелки смазкой во фланце 12 имеется предохранительный клапан 11.

Для регулировки автомата перекося имеются шкалы с градуировкой углов наклона тарелки, установленные на оси 48 и пальце 52, и нониусы, закрепленные на качалках 25 и 26. Шкалы и нониусы позволяют регулировать автомат перекося, т. е. наклонять тарелку в продольной и поперечной плоскостях с точностью 6' без применения угломера и предварительной установки вертолета в положение, при котором ось несущего винта вертикальна.

Для замены автомата перекося необходимо: демонтировать и снять лопасти несущего винта, токоосъемник, втулку несущего винта, канот редуктора. Затем отсоединить от качалок продольного и поперечного управлений автомата перекося силовые тяги, идущие от рулевых приводов продольного и поперечного управлений, а от рычага общего шага автомата перекося серьгу рулевого привода общего шага, после чего следует отсоединить опору рычага общего шага автомата перекося от кронштейна рулевого привода.

Гайки крепления плиты направляющей ползуна автомата перекося на главном редукторе следует отвернуть, ввернуть рым-болты стропа для подъема автомата перекося в резьбовые отверстия плиты крепления автомата перекося к главному редуктору, а кольцо стропа надеть на крюк крана, после чего следует приподнять краном автомат пере-

коса и, сбивая кияшкой кольцо поводка с вала главного редуктора до полного снятия его, снять автомат перекося с вала главного редуктора и опустить автомат перекося на дожементы. Монтаж автомата перекося производится в последовательности, обратной демонтажу.

### РУЛЕВОЙ ВИНТ

Рулевой винт (см. рис. 3) служит для уравнивания реактивного момента несущего винта и для путевого управления вертолетом.

#### Основные технические данные

|                                                      |                                      |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Условное обозначение                                 | AB-63Б                               |
| Тип винта                                            | толкающий, изменяемого в полете шага |
| Диаметр винта, м                                     | 6,3                                  |
| Число лопастей                                       | 4                                    |
| Ширина лопасти на $R = 0,7$ м                        | 500                                  |
| Относительная толщина лопасти на $R = 0,9$ м         | 0,096                                |
| Профиль дужки лопасти                                | NACA-230                             |
| Коэффициент заполнения                               | 0,202                                |
| Угол отклонения лопастей от плоскости вращения, град | $\pm 15$                             |
| Диапазон поворота лопастей, град                     | от $-15$ до $+25$                    |
| Масса лопасти, кг                                    | 63                                   |
| Масса винта, кг                                      | 593                                  |

Хвостовой винт устанавливается на выходной вал хвостового редуктора, смонтированного на килевой балке.

Для уменьшения момента, действующего на вал хвостового редуктора, а также для уменьшения переменных напряжений в заделке лопастей втулка винта имеет горизонтальные шарниры, позволяющие лопастям отклоняться от плоскости вращения, т. е. производить при вращении маховые движения.

При изменении шага лопасть поворачивается в осевом шарнире. Поворот осуществляется при помощи поступательного движения поводка изменения шага, соединенного с рычагами поворота лопастей из корпусов осевых шарниров, тягами. На винте установлено жидкостное противообледенительное устройство, обеспечивающее нормальную работу винта в условиях обледенения. Рулевой винт состоит из следующих основных частей: корпуса, скоб, стаканов, поводков и лопастей.

Корпус 8 втулки (рис. 139) имеет четыре проушины, в каждую из которых на трехрядном игольчатом подшипнике установлен палец 11 горизонтального шарнира, который крепит скобу 12. Для установки винта на носке вала хвостового редуктора в корпусе имеется отверстие с эвольвентными шлицами. Корпус центрируется на валу передним 4 и задним 9 конусами. После установки винта он крепится гайкой 3. Скоба соединяется со стаканом 14 тремя рядами шариков 13 диаметром 12,7 мм. В каждом ряду 35 шариков, которые заключены в сепаратор. Таким образом, скоба является внутренней, а стакан наружной обоймой подшипника осевого шарнира. Предварительный натяг всех трех рядов шариков подшипника осевого шарнира осуществляется гайкой 16 через упорный роликоподшипник 15.

Стакан на торцевой стороне имеет проушины для крепления лопастей, а на цилиндрической поверхности — две диаметрально расположенные площадки для крепления противовеса и рычага поворота лопасти. Рычаг поворота лопасти 17 предназначен для преобразования поступательного движения крестовины поводка во вращательное движение стакана осевого шарнира. Корпус рычага поворота лопасти крепится к площадке стакана четырьмя болтами.

Рычаг поворота соединен с крестовиной поводка регулируемой тягой 2, при изменении длины которой регулируется угол установки ло-





ласти. Тяга поворота лопасти соединяется с крестовиной поводка с помощью сферического подшипника и с рычагом поворота лопасти — универсальным шарниром (типа кардан). Крестовина 1 поводка изменения шага устанавливается на ползун редуктора на шлицах и центровочных конусах подобно корпусу 8. Положение крестовины относительно корпуса определяется одним срезанным шлицем крестовины и штифтом на ползуне.

Противовес 18, устанавливаемый на стакане, подбирается с таким расчетом, чтобы в случае выхода из строя системы управления винтом лопасти самостоятельно могли устанавливаться на угол, соответствующий крейсерскому режиму полета. Лопасть хвостового винта состоит из деревянного пера и стального наконечника 7, который прикреплен к перу 24 болтами. Наконечник крепится к стакану двумя стыковочными болтами 5.

Между крайними проушинами стакана и наконечника лопасти установлены бронзовые оцинкованные шайбы 6, которые препятствуют возникновению фреттинг-коррозии в этих местах при работе винта.

Основой пера лопасти является лонжерон из дельта-древесины, занимающей лобовую часть лопасти. Хвостовая ее часть состоит из набора основных нервюр и стрингеров с частичным заполнением промежутков между ними пенопластом. Лонжерон и хвостовая часть оклеены фанерной обшивкой и тканью с лакокрасочным покрытием. На лобовой части лопасти под металлической оковкой расположены трубки для подачи противообледенительной жидкости на носок лопасти. Жидкость подается через отверстия, просверленные в оковке и трубках.

## Глава VIII. УПРАВЛЕНИЕ ВЕРТОЛЕТОМ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление вертолетом относительно трех осей осуществляется изменением величины и направления силы тяги несущего винта и изменением величины силы тяги рулевого винта.

В систему управления вертолетом входят: ручное управление, соединяющее ручки управления через рулевые приводы с автоматом перекоса; ножное управление, соединяющее педали через рулевой привод с хвостовым винтом; объединенное управление системой шаг—двигатель—стабилизатор, где ручки шаг—газ кинематически связаны через рулевой привод с ползуном автомата перекоса и через КАУ-30Б с рычагами топливных насосов НР-23А на двигателях; управление стабилизатором кинематически связано с ползуном автомата перекоса; раздельное управление двигателями, имеющие две ручки управления, соединенные с рычагом насосов НР-23А; управление механизмом загрузки в системе ручного управления; управление тормозами трансмиссии, соединяющее ручку тормоза трансмиссии с рычагом тормоза на главном редукторе; управление кранами останова двигателей, имеющее две рукоятки, соединенные тросами с кранами останова.

Управление вертолетом (рис. 140) осуществляется пилотом с помощью ручек управления и педалей: продольное и поперечное управление — с помощью ручки 2, путевого управление — педалями 1. Величина тяги несущего винта изменяется при помощи ручки 3. При помощи ручек 23 возможно раздельное управление двигателями без изменения общего шага несущего винта.

В системе управления вертолетом установлены рулевые приводы 10, 11, 14 и 16 типа РП-28, работающие по необратимой схеме, т. е. все нагрузки, идущие от автомата перекоса и хвостового винта, воспринимаются

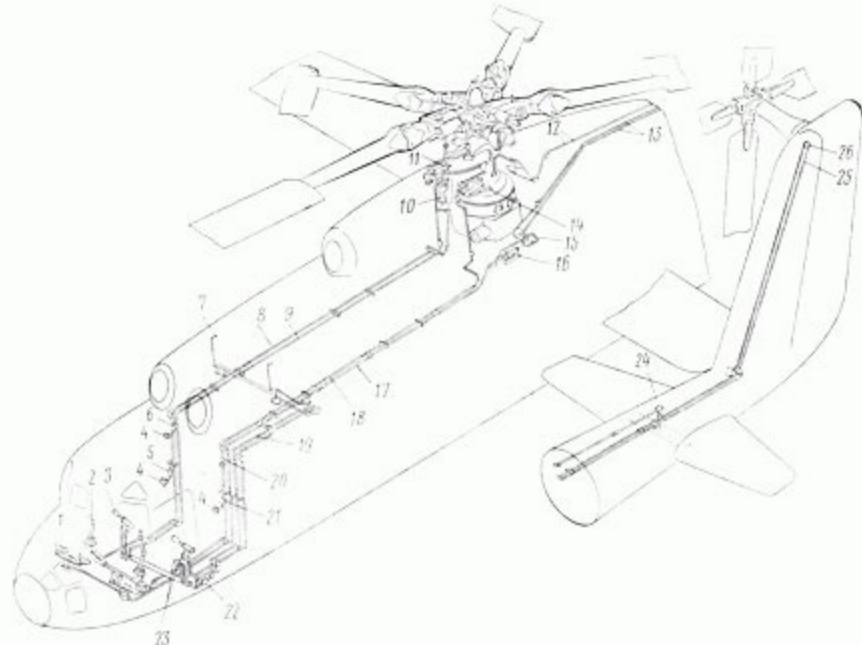


Рис. 140. Схема управления вертолетом:

1 — педаль ножного управления; 2 — ручка управления; 3 — ручка шаг—газ; 4 — электромагнитный тормоз ЭМТ-2М; 5 — пружинный механизм загрузки продольного управления; 6 — пружинный механизм загрузки управления общим шагом; 7 — рычаг топливного насоса НР-23А; 8 — тяга продольного управления; 9 — тяга управления общим шагом; 10 — рулевой привод управления стабилизатором; 11 — тросовая проводка управления стабилизатором; 12 — тросовая проводка ножного управления; 13 — тросовая проводка управления РП28Л; 14 — рулевой привод поперечного управления РП28Л; 15 — мультипликатор; 16 — рулевой привод ножного управления ПР28ЛХ; 17 — тяга ножного управления; 18 — тяга поперечного управления; 19 — тяга управления двигателями; 20 — гидравлический демпфер СДВ5000-ОА; 21 — пружинный механизм загрузки поперечного управления; 22 — комбинированный агрегат управления КАУ-30Б; 23 — ручка раздельного управления двигателями; 24 — винтовой механизм управления стабилизатором; 25 — приводная роликовая однорядная цепь ножного управления; 26 — звездочка хвостового редуктора

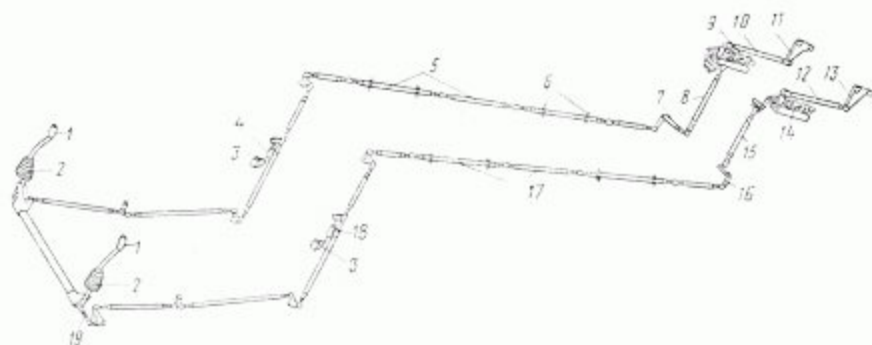


Рис. 141. Схема ручного управления:

1 — ручка управления; 2 — чехол; 3 — электромагнитный тормоз ЭМТ-2М; 4 — пружинный механизм загрузки продольного управления; 5 — тяга продольного управления; 6 — роликовая направляющая; 7, 16 — качалки; 8, 15 — тяги с пружинным механизмом аварийного включения дублирующей гидросистемы; 9 — рулевой привод продольного управления РП28Л; 10 — тяга продольного управления; 11, 13 — качалка автомата перекося; 12 — тяга поперечного управления; 14 — рулевой привод поперечного управления РА28Л; 15 — тяга поперечного управления; 16 — пружинный механизм загрузки поперечного управления; 17 — шарнирная тяга поперечного управления



маются рулевыми приводами и не передаются на ручки и педали управления. В системе управления общим шагом несущего винта имеется пружинный механизм загрузки 6 с электромагнитным тормозом для предупреждения пилота о том, что чрезмерное увеличение общего шага при достижении взлетной мощности двигателей приводит к падению частоты вращения несущего винта.

В системе управления двигателя установлен стабилизатор оборотов винта (СОВ) для автоматического поддержания заданной частоты вращения несущего винта с исполнительным элементом 22 — комбинированным агрегатом управления КАУ-30Б. На вертолете имеется четырехканальный автопилот, обеспечивающий стабилизацию вертолета по направлению, крену, тангажу и высоте полета.

Управление вертолетом двойное и в основном жесткой конструкции. Тросы применены только в управлении тормозом трансмиссии и остановом двигателей, а также в управлении хвостовым винтом и стабилизатором на участке хвостовой и концевой балок.

### РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Ручное управление (рис. 141) предназначено для изменения положения вертолета по крену и тангажу. Управление осуществляется с помощью ручки управления, отклоняя которую, пилот изменяет наклон тарелки автомата перекоса, а следовательно, и наклон равнодействующей силы тяги несущего винта.

Ручное управление — двойное, жесткой конструкции, состоит из двух ручек 1, объединенных в колонку управления, системы тяг и качалок и двух рулевых приводов 9 и 14 типа РП-28, выходные звенья которых с помощью тяг 10 и 12 соединены с качалками 11 и 13 автомата перекоса. Рулевые приводы являются одновременно гидроусилителями и исполнительными элементами автопилота. Одна линия проводки с рулевым приводом предназначена для продольного управления, вторая — для поперечного управления.

Линия проводки продольного управления расположена справа от оси фюзеляжа, а поперечного слева.

В кабине пилотов тяги управления и качалки с кронштейнами размещены под полом, в грузовой кабине — внутри нее, по стенке шпангоута № 12 носовой части фюзеляжа и по потолку центральной части фюзеляжа и закрыта съемными панелями. У шпангоута № 14 центральной части фюзеляжа тяги 8 и 15 выведены из грузовой кабины в редукторный отсек и с помощью сварных качалок, установленных на корпусах рулевых приводов, и вилок соединены с входными звеньями рулевых приводов.

В ручное управление включены пружинные механизмы загрузки 4 и 18 электромагнитными тормозами 3, которые создают усилия на ручке управления. Управление электромагнитными тормозами осуществляется кнопкой, установленной в верхней части ручки управления.

Колонка ручного управления (рис. 142) выполнена в виде отдельного агрегата и крепится к каркасу пола кабины пилотов с помощью магнитных кронштейнов 13 и болтов. Она состоит из двух ручек 1 продольно-поперечного управления, шарнирно закрепленных на кронштейнах 11, трубчатого вала 19 и двух магнитных кронштейнов 13. Нижние концы ручек соединены тягой 18, проходящей внутри трубчатого вала.

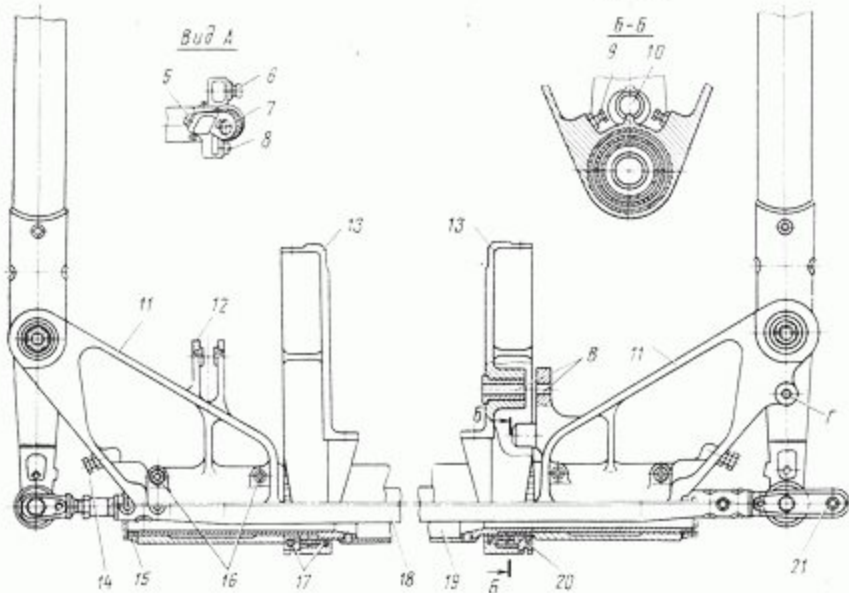
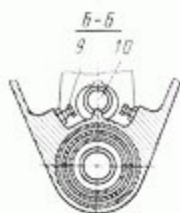
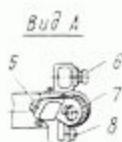
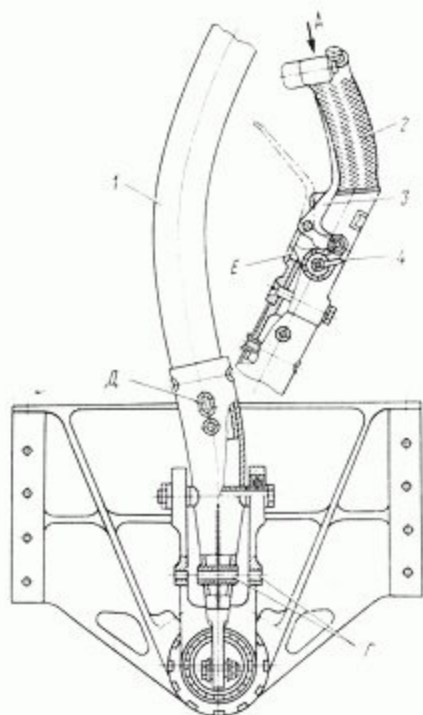
Трубчатый вал смонтирован в кронштейнах на шарикоподшипниках. Кронштейны 11 плотно насажены на вал и закреплены гайками 15 и конусными болтами 16. На правом кронштейне, если смотреть по направлению полета, находится вилка 21 для подсоединения тяги продольного управления.



Рис. 142. Колонка ручного управления:

1 — ручка управления; 2 — корпус ручки; 3 — рычаг торможения колес; 4 — стопор; 5 — кнопка включения СПУ; 6 — кнопка выключения автопилота; 7 — кнопка включения ЭМТ-2М; 8 — кнопка включения радиостанции; 9, 14 — регулируемый болт; 10 — упор; 11 — кронштейн; 12 — ушко для подсоединения тяги продольного управления; 13 — магниевый кронштейн; 15, 20 — гайки; 16 — конусный болт; 17 — войлочный сальник; 18 — тяга; 19 — вал; 21 — вилка тяги;

В, Г — отверстия для фиксации ручки в нейтральном положении; Д — отверстие для вывода электрожугута; Е — окно для доступа к электропроводам.



Для ограничения отклонения в продольном направлении имеется упор 10, установленный на левом кронштейне. Ограничителями являются регулируемые болты 9, ввернутые в магниевый кронштейн. Ограничителями отклонения ручек в поперечном направлении служат болты 14, ввернутые в оба кронштейна, а на нижних концах ручек управления имеются опорные площадки.

К вилке 21 тяги 18, соединяющей ручки в поперечном направлении, через шарнирную тягу подсоединяется проводка поперечного управле-

ния. Для фиксации ручек управления в нейтральном положении з узлах колонки имеются отверстия *В* и *Г*, в которые вставляются штыри. В продольном направлении фиксация осуществляется через отверстия *В* в кронштейнах *13* и *11*, а в поперечном направлении — через отверстия *Г* в кронштейне *11* и в ручке *1*.

При нейтральном положении ручки управления и штока рулевого привода наклон тарелки автомата перекося (по указаниям на его качалках) должен быть: в продольной плоскости вперед на  $2^{\circ}18' \pm 6'$ ; в поперечной плоскости влево на  $1^{\circ}36' \pm 6'$ .

Каждая ручка управления изготовлена из дюралюминиевой трубы, на нижнем конце которой установлен стальной наконечник, а на верхнем — корпус ручки *2*. На левой ручке имеется рычаг *3* для управления торможением колес главного шасси и стопор *4* для фиксации рычага в заторможенном положении.

Корпус ручки отлит из алюминиевого сплава АЛ-9. В верхней части корпуса смонтированы кнопки: включения самолетного переговорного устройства; выключения автопилота; включения электромагнитного тормоза; включения радиостанции. Электропровода от кнопок проложены внутри корпуса и трубы ручки с выводом через отверстие *Д*. Конструкция правой ручки аналогична левой, за исключением того, что на правой ручке нет рычага торможения колес со стопором.

Шарнирная тяга дает возможность свободно поворачиваться качалке поперечного управления и в тяге, расположенной внутри вала колонки управления. Установка рулевых приводов РП28 продольного и поперечного управлений однотипная. Каждый рулевой привод *10* (рис. 143) крепится на специальном кронштейне *1* на шести шпильках с помощью гаек *15*, затягиваемых тарированным ключом. Кронштейн *1*, изготовленный из алюминиевого сплава АК-6, установлен на приливе верхней крышки главного редуктора и закреплен на тринадцати шпильках с помощью гаек *16*.

На каждом корпусе рулевого привода установлена качалка *4* сварной конструкции, у которой имеется отверстие *А* для фиксации ручного управления в нейтральном положении с отверстием в корпусе *3* рулевого привода. Один рычаг качалки соединен с тягой управления *2*, второй — с помощью вилки *5* соединен с входным звеном *6*

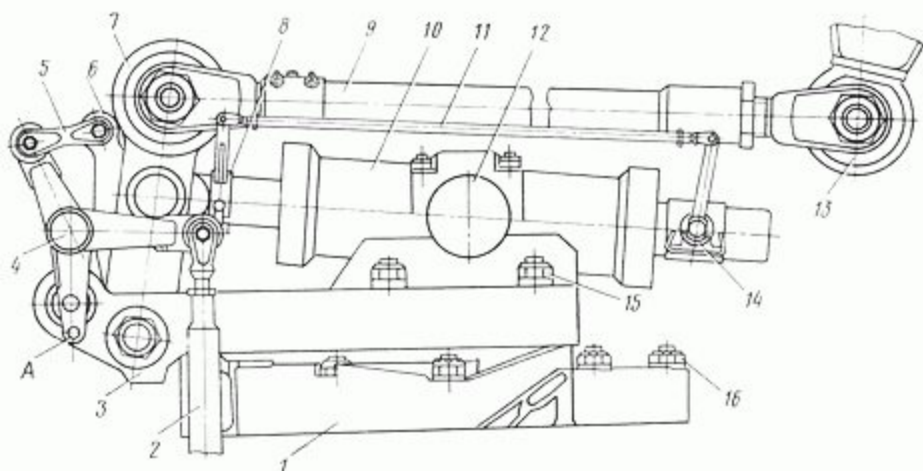


Рис. 143. Установка рулевого привода:

1 — кронштейн; 2 — тяга управления; 3 — корпус рулевого привода; 4 — качалка; 5 — вилка; 6 — входное звено рулевого привода; 7 — выходное звено рулевого привода; 8 — хомут; 9, 11 — тяга; 10 — рулевой привод; 12 — цапфа рулевого привода; 13 — качалка автомата перекося; 14 — датчик МУ-В15А; 15, 16 — гайки; А — отверстие для фиксации качалки при нейтральном положении управления

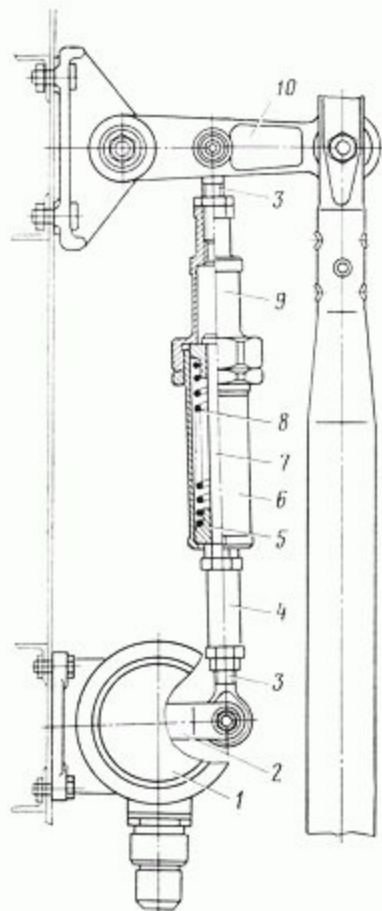


Рис. 144. Установка пружинного механизма загрузки:

1 — электромагнитный тормоз ЭМТ-2М; 2 — поводок; 3 — ухо в сборе с подшипником; 4 — резьбовая втулка; 5 — направляющая втулка; 6 — цилиндр; 7 — шток; 8 — пружина; 9 — крышка; 10 — качалка

до упора должен быть: вперед  $184 \pm 10$  мм; назад  $187 \pm 10$  мм. При этом наклон тарелки автомата-перекоса (по указателю на его качалке) устанавливается в пределах: вперед  $7^\circ 30' \pm 12'$ ; назад  $5^\circ 54' \pm 18'$ .

При отсоединенной проводке продольного управления от рулевого привода ход ручки управления должен быть: вперед  $206 \pm 5$  мм, назад —  $200 \pm 5$  мм. Крайние положения поперечного управления ограничены отклонением ручки по своим упорам, установленным в колонке управления, при этом шток рулевого привода до своих упоров в силовом цилиндре не доходит.

Ход ручки в поперечном управлении устанавливается в пределах: влево  $160 \pm 10$  мм, вправо  $160 \pm 10$  мм.

При этом наклон тарелки автомата-перекоса (по указателю на его качалке) должен быть вправо  $4^\circ 42' \pm 12'$ , влево  $5^\circ 48' \pm 12'$ .

В системе продольного и поперечного управлений на шпангоуте № 1 центральной части фюзеляжа установлены компенсационные датчики из комплекта автопилота. В системе продольного управления компенсационный датчик предназначен для компенсации сигналов углов

рулевого привода. Выходное звено 7 каждого рулевого привода с помощью тяги 9 соединено с качалкой 13 автомата перекоса. Обе тяги продольного и поперечного управления регулируются по длине.

На каждом рулевом приводе на сварном кронштейне установлен датчик 14 типа МУ-615А системы МСРП-12 (магнитный самописец режимов полета). Рычаг датчика кинематически связан с исполнительным штоком рулевого привода с помощью хомута 8 и тяги 11.

Управление рулевым приводом осуществляется следующим образом. При перемещении ручки управления 1 (см. рис. 141) система тяг и качалок приводит в движение входное звено 6 (см. рис. 143), перемещая золотник рулевого привода. Распределяемая золотником жидкость приводит в движение силовой шток рулевого привода, который, поворачивая выходное звено 7 относительно оси вращения, воздействует на тягу 9, поворачивая при этом качалку 13 автомата перекоса. Качалка 13, поворачиваясь относительно оси вращения, изменяет наклон тарелки автомата перекоса. При работе рулевого привода происходит покачивание силового цилиндра относительно оси цапф 12.

Крайние положения продольного управления ограничены ходом силового штока рулевого привода, при этом ручка управления имеет запас отклонения до своих упоров, установленных в колонке управления. Ход ручки управления в продольном направлении при ходе штока от упора до упора должен быть: вперед  $184 \pm 10$  мм; назад  $187 \pm 10$  мм. При этом наклон тарелки автомата-перекоса (по указателю на его качалке) устанавливается в пределах: вперед  $7^\circ 30' \pm 12'$ ; назад  $5^\circ 54' \pm 18'$ .

При отсоединенной проводке продольного управления от рулевого привода ход ручки управления должен быть: вперед  $206 \pm 5$  мм, назад —  $200 \pm 5$  мм. Крайние положения поперечного управления ограничены отклонением ручки по своим упорам, установленным в колонке управления, при этом шток рулевого привода до своих упоров в силовом цилиндре не доходит.

Ход ручки в поперечном управлении устанавливается в пределах: влево  $160 \pm 10$  мм, вправо  $160 \pm 10$  мм.

При этом наклон тарелки автомата-перекоса (по указателю на его качалке) должен быть вправо  $4^\circ 42' \pm 12'$ , влево  $5^\circ 48' \pm 12'$ .



тангажа вертолета, поступающих в автопилот при вмешательстве пилота в управление вертолетом, при этом переключение автопилота в режиме согласования не происходит. Компенсационный датчик в поперечном управлении служит для гашения высокочастотных управляющих воздействий, возникающих при перемещении ручки управления пилотом для предотвращения раскочки вертолета.

В связи с тем, что рулевые приводы и сама система ручного управления выполнены по необратимой схеме, для создания усилий на ручке управления, а также для снятия этих усилий при установившемся режиме полета в системе продольного и поперечного управлений установлены пружинные механизмы загрузки с электромагнитными тормозами (рис. 144). Пружинные механизмы загрузки продольного и поперечного управлений установлены на стенке шпангоута № 12 носовой части фюзеляжа со стороны грузовой кабины.

При отклонении ручки управления при обесточенном электромагнитном тормозе, когда поводок его заторможен, пружина механизма сжимается и усилие через качалки и тяги передается на ручку. Чем больше отклонение ручки управления, тем большее усилие при этом ощущает пилот. Для снятия усилия пилот нажимает на кнопку управления электромагнитным тормозом, вмонтированную в корпусе ручки управления. При этом происходит растормаживание электромагнитного тормоза и мгновенно снимается усилие с ручки управления.

#### НОЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Ножное управление предназначено для управления вертолетом в путевом направлении с помощью хвостового винта. Поворот вертолета относительно вертикальной оси производится под действием путевого момента, который возникает вследствие разности реактивного момента несущего винта и момента тяги хвостового винта.

Ножное управление — двойное, смешанной конструкции. От педалей 1 до мультипликатора 9 цепь управления жесткой конструкции. Она состоит из двух педалей, соединенных между собой тягой 2, системы тяг и качалок, рулевого привода 7 типа РП28ЛХ, соединенного с рычагом мультипликатора тягой 8, и барабана 10. Далее от барабана идут тросы 16 и приводная роликовая однорядная цепь 18, перекинутая через звездочку 19 хвостового редуктора.

Для повышения надежности тросовая проводка сделана двойная. Рулевой привод, установленный в ножном управлении, одновременно является гидравлическим усилителем и исполнительным элементом автопилота. Мультипликатор предназначен для преобразования относительно малого хода штока рулевого привода в большие перемещения тросовой проводки.

Изменения шага лопастей хвостового винта осуществляются следующим образом. При перемещении педали включается рулевой привод и с помощью тяги 8 поворачивает рычаг мультипликатора и связанный с ним барабан 10. Вызываемое при этом перемещение тросов через цепь 18 вращает звездочку хвостового редуктора. Вращение звездочки преобразуется винтовой парой в поступательное движение штока хвостового редуктора, которым через втулку хвостового винта осуществляется изменение общего шага лопастей винта.

При перемещении левой педали вперед шток хвостового редуктора идет на выпуск, общий шаг лопастей винта уменьшается. Лопасть устанавливается на отрицательный угол. При перемещении правой педали вперед шток хвостового редуктора идет на уборку, общий шаг лопастей винта увеличивается.

Соединение тросов с цепью 18 выполнено с помощью сухаря 21 и двух щечек 20. В системе ножного управления на кронштейне 1 (рис.



Рис. 145. Схема ножного управления:

1 — педаль; 2, 3, 5 — тяги; 4 — гидравлический демпфер СДВ-5000-ОА; 5 — роликовый направляющий; 6 — тяга с пружиной; 7 — дублирующей гидросистемы; 8 — танкер; 9 — мультипликатор; 10 — барабан; 11 — текстолитовый ролик; 12, 13 — текстолитовые колодки; 14 — танкер; 15, 17 — направляющие; 16 — трос; 18 — цепь; 19 — звездочка хвостового редуктора; 20 — щека; 21 — сухарь

146) установлен гидравлический демпфер 2 типа СДВ-5000-ОА, шток которого связан с качалкой 3 управления. Демпфер создает дополнительные усилия на педалях при их перемещении за счет дросселирования перетекающей в нем жидкости и сигнализирует пилоту о превышении скорости перемещения правой педали вперед, что может привести к резкому увеличению нагрузок на хвостовую трансмиссию при резком увеличении общего шага лопастей хвостового винта.

Педали ножного управления (рис. 147) параллелограммного типа выполнены в виде отдельного агрегата. Конструкция педалей обеспечивает их регулировку по росту пилота в пределах 120 мм, осуществляемую путем вращения регулировочного болта с маховичком 12. Стальной вал 14 установлен на двух шарикоподшипниках в кронштейне 5. На верхнем конце вала установлен кронштейн 2 и закреплен двумя конусными болтами. На нижнем конце вала на шлицах установлена качалка 7 и закреплена двумя стяжными болтами. Качалка у педалей левого пилота в своей конструкции имеет два рычага, к одному из которых подсоединена тяга от педалей правого пилота, а к другому — тяга проводки ножного управления.

На кронштейне 2 шарнирно закреплены угловые рычаги 1: на одном конце каждого рычага установлены подножки 3 на двух шарикоподшипниках закрытого типа, а на другом — вкладыши с резьбовым отверстием для регулировочного болта с маховичком 12. На подножке 3 имеется подвижная гашетка 10, под которой установлен концевой микровыключатель 9. Он служит для включения автопилота в режим «Согласование». Параллельность хода педалей обеспечивается двумя тягами 4, шарнирно закрепленными на осях кронштейна 5 и подножках 3. Предельные перемещения педалей ограничиваются регулировочными болтами 8, установленными на приливах кронштейна.

При работе ножного управления ход педалей ограничивается величиной перемещения входной качалки рулевого привода РП28ЛХ.

В качалке 7 и в корпусе рулевого привода имеется отверстие А, предназначенное для фиксации ножного управления в нейтральном положении.

Тяги от качалки педалей левого пилота проложены под полом кабины пилотов и в грузовой кабине с левой стороны параллельно тягам поперечного управления. У шпангоута № 14 центральной части фюзеляжа тяга выведена в редукторный отсек и присоединена к качалке, которая с помощью вилки связана с входным звеном рулевого привода.

Рулевой привод 6 (рис. 148) и мультипликатор 17 установлены на общей литой из магниевого сплава плите 1, расположенной между шпангоутами № 15 и 17 центральной части фюзеляжа, и крепятся к плите с помощью болтов и шпилек. На корпусе рулевого привода на двух шарикоподшипниках, запрессованных в корпусе рулевого привода, установлена качалка 2 сварной конструкции, имеющая два рычага для

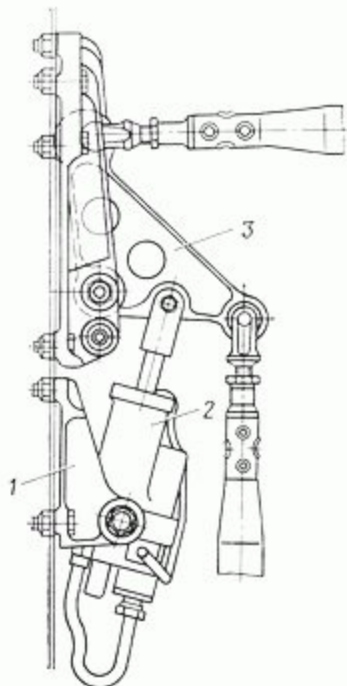


Рис. 146. Установка гидравлического демпфера СДВ-5000-ОА



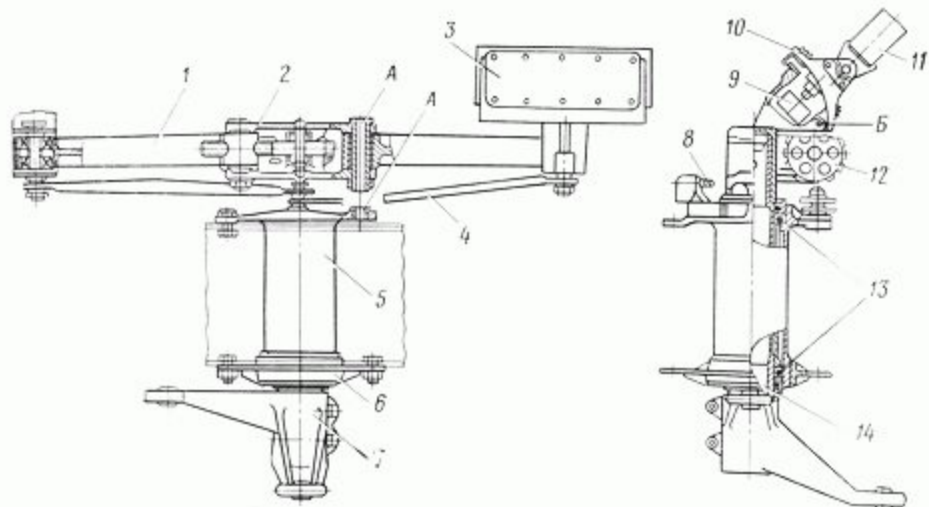


Рис. 147. Педали ножного управления:

1 — рычаг; 2 — кронштейн; 3 — подножка; 4 — тяга; 5, 6 — кронштейны; 7 — качалка; 8 — болт; 9 — микровыключатель; 10 — подвижная гашетка; 11 — страховочный ремень; 12 — регулировочный болт с маховичком; 13 — войлочный сальник; 14 — вал; А — отверстие для фиксации педалей в нейтральном положении; Б — ось вращения подвижной гашетки

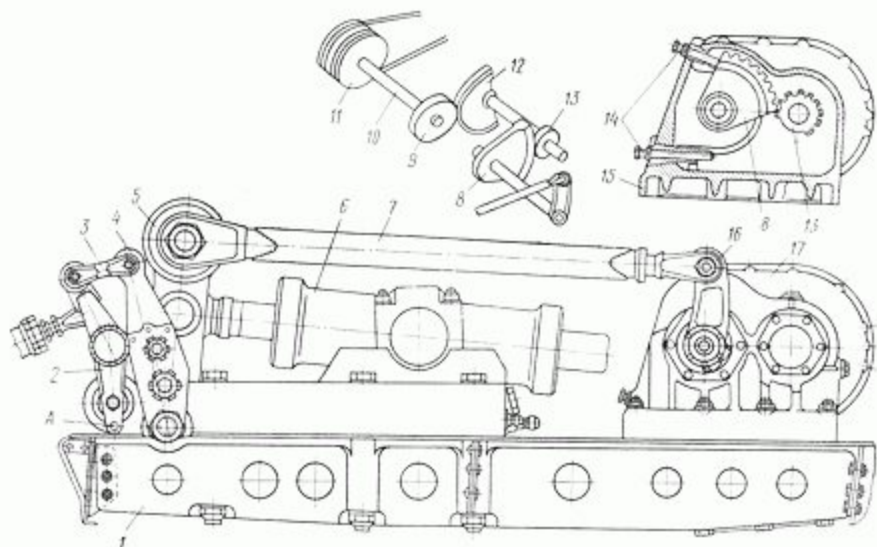


Рис. 148. Установка рулевого привода:

1 — плита; 2 — качалка; 3 — вилка; 4 — входное звено рулевого привода; 5 — выходное звено; 6 — рулевой привод РП29ЛХ; 7 — тяга; 8, 12, 13 — зубчатые секторы; 9 — зубчатое колесо; 10 — вал барабана; 11 — барабан; 14 — болт; 15 — картер; 16 — масленка; 17 — мультипликатор

подсоединения тяги управления и вилки 3, соединенной с входным звеном 4 рулевого привода.

Выходное звено 5 рулевого привода соединено с рычагом мультипликатора 17 регулируемой по длине тягой 7. Мультипликатор имеет две ступени зубчатой передачи с общим передаточным отношением  $i=1:6,68$ . Зубчатые секторы и колеса смонтированы на ролико-и шарикоподшипниках в литом картере 15.

Зубчатый сектор 8 имеет удлиненную ось, конец которой выведен из картера. На шлицах этой оси установлен стальной рычаг и закреплен стяжным болтом. На ось зубчатого сектора 13 напрессован и зафиксирован штифтами зубчатый сектор 12 второй ступени. Ось зубчатого колеса 9 выведена из картера и своими эвольвентными шлицами соединена с валом 10 барабана 11. Для смазки зубчатых пар и подшипников внутренняя полость мультипликатора заполнена смазкой ЦИАТИМ-201.

Ограничение углов поворота рычага мультипликатора осуществляется регулировочными болтами 14, в которые при крайних положениях упирается сектор 8. Рычаг мультипликатора в своей конструкции имеет роликовый подшипник, для смазки которого предусмотрена масленка 16. Она ввернута в болт, с помощью которого выполнено соединение вилки тяги 7 с рычагом мультипликатора.

Крайние положения ножного управления ограничены ходом силового штока рулевого привода от упора до упора. На крышке хвостового редуктора установлен датчик системы МСП-12.

При регулировке ножного управления необходимо контролировать величину выхода штока хвостового редуктора на размер Б (рис. 149), который должен быть: при отклонении левой педали вперед до упора  $129,5 \pm 2$  мм; при отклонении правой педали вперед до упора  $24,5 \pm 2$  мм; при нейтральном положении педалей  $86 \pm 2$  мм.

При крайних отклонениях педалей шток рулевого привода должен доходить до упора, а ход педалей вперед должен быть  $77 \pm 5$  мм.

При среднем положении штока хвостового редуктора угол установки лопастей хвостового винта, проверяемый поочередно на каждой лопасти, должен быть  $7^\circ \pm 30'$ . Этот угол определяется по нониусу и указывается на втулке хвостового винта.

#### ОБЪЕДИНЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЩИМ ШАГОМ НЕСУЩЕГО ВИНТА И ДВИГАТЕЛЯМИ

Объединенное управление общим шагом несущего винта и двигателями (рис. 150) предназначено для изменения величины силы тяги несущего винта путем изменения общего шага его лопастей и режима работы двигателей. Управление — двойное, жесткой конструкции, состоит из двух ручек шаг—газ 1, соединенных между собой с помощью вала 17, системы тяг и качалок, рулевого привода 8 типа РП28УШ, комбинированного агрегата управления 15 типа КАУ-30Б в системе управления двигателями и двух ручек 16 раздельного управления двигателями. Тяги 14 от рычагов вала раздельного управления включены в цепь управления двигателями через дифференциальный узел качалок 13.

Рулевой привод, расположенный в системе управления общим шагом, одновременно является гидроусилителем и исполнительным элементом автопилота. Комбинированный агрегат управления КАУ-30Б, установленный в системе управления двигателями, одновременно является гидроусилителем и исполнительным элементом в системе автоматической стабилизации оборотов винта (СОВ).

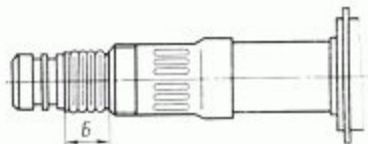


Рис. 149. Схема замера выхода штока хвостового редуктора

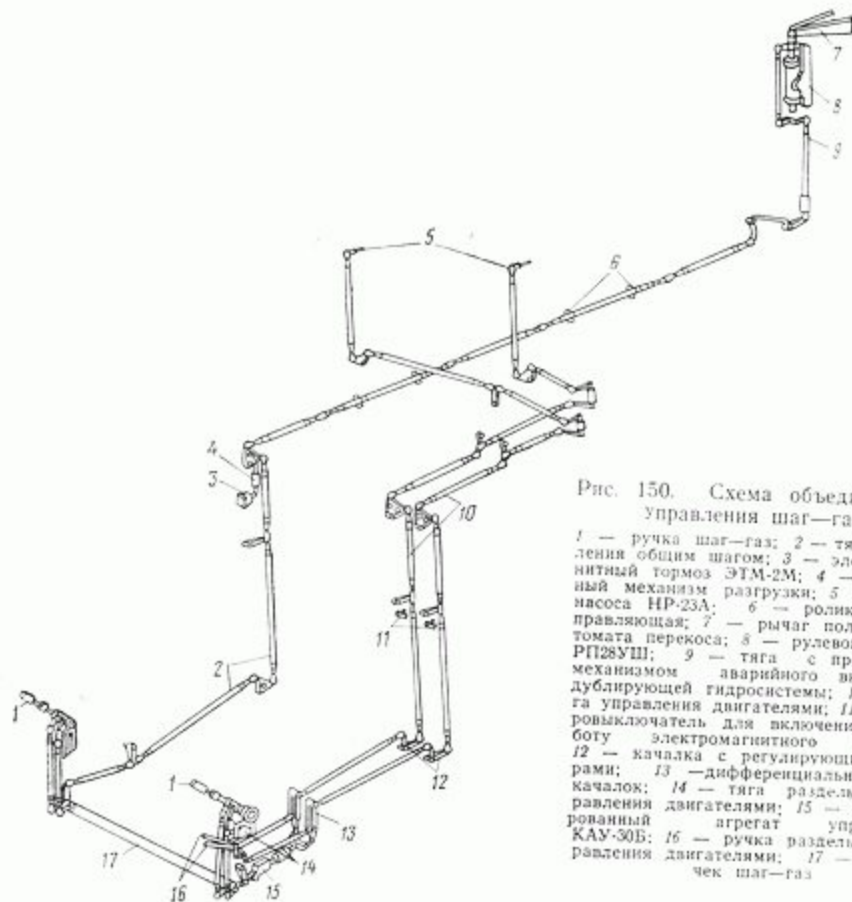


Рис. 150. Схема объединенного управления шаг-газ:

1 — ручка шаг-газ; 2 — тяга управления общим шагом; 3 — электромагнитный тормоз ЭТМ-2М; 4 — пружинный механизм разгрузки; 5 — рычаг насоса НР-23А; 6 — роликовая направляющая; 7 — рычаг ползуна автомата перекоса; 8 — рулевой привод РП28УШ; 9 — тяга с пружинным механизмом аварийного включения дублирующей гидросистемы; 10 — тяга управления двигателями; 11 — микровыключатель для включения в работу электромагнитного тормоза; 12 — качалка с регулируемыми упорами; 13 — дифференциальный узел качалок; 14 — тяга раздельного управления двигателями; 15 — комбинированный агрегат управления КАУ-30Б; 16 — ручка раздельного управления двигателями; 17 — вал ручки шаг-газ

Управление общим шагом несущего винта и двигателями осуществляется на вертолете пилотом с помощью ручки шаг-газ 1, которая через рулевой привод 8 кинематически связана с рычагом 7 ползуна автомата перекоса и одновременно через агрегат КАУ-30Б с рычагами 5 топливных насосов НР-23А, расположенных на двигателях.

При перемещении ручки шаг-газ вверх увеличивается общий шаг лопастей несущего винта, а следовательно, увеличивается сила его тяги с одновременным переходом двигателей на режим большой мощности. Для изменения частоты вращения несущего винта при заданном значении общего шага на ручке шаг-газ имеется поворотная рукоятка коррекции, которая кинематически связана только с рычагами топливных насосов. При повороте рукоятки коррекции вправо увеличивается подача топлива, а следовательно, и мощность двигателей, при повороте рукоятки влево мощность двигателей уменьшается.

На вертолете одновременно наряду с объединенным управлением шаг-газ предусмотрено раздельное управление двигателями с помощью двух ручек 16. Перемещением ручки вверх до упора режим работы двигателя доводится до номинальной мощности. Перемещение ручки вниз уменьшает подачу топлива, и работа двигателя переводится на режим меньшей мощности. Чрезмерное увеличение общего шага лопастей несущего винта при достижении взлетной мощности двигателей приводит к падению частоты вращения несущего винта. Для предупреждения этого в цепи управления общим шагом установлен пружинный механизм загрузки 4 с электромагнитным тормозом 3 типа



ЭМТ2М. Этот механизм мгновенным возрастанием усилий на ручке шаг—газ сигнализирует о том, что двигатели переведены на режим, близкий к режиму взлетной мощности, и что дальнейшее увеличение общего шага несущего винта более  $7^{\circ}30'$  приведет к падению его частоты вращения. Величина общего шага лопастей несущего винта контролируется по указателям УШВ-1 на приборных досках каждого пилота.

Ручки шаг—газ смонтированы на литых из магниевых сплавов кронштейнах, которые установлены на полу кабины с левой стороны от сиденья каждого пилота. Левая ручка шаг—газ (рис. 151) вместе с ручками 3 раздельного управления двигателями является отдельным агрегатом. Ручка шаг—газ находится на стальной оси 19 на двух шарикоподшипниках. Ось установлена в кронштейне 28 на двух втулках и закреплена конусным болтом.

В верхней части ручки шаг—газ расположены четыре кнопки: 13 — аварийного сброса груза с внешней подвески, 14 — переключатель управления посадочно-рулежной фарой, 15 — тактического сброса груза, 16 — выключения фрикциона и выключения электромагнитного тормоза пружинного механизма загрузки управления общим шагом. Кнопки установлены и закреплены в корпусе 7. При поворотах рукоятки 8 корпус с кнопками остается неподвижным.

На оси 19 имеется дисковый фрикцион с электрогидравлическим управлением. Он удерживает ручку шаг—газ в любом положении.

Фрикцион затянута маховичком 23 так, чтобы ручка шаг—газ перемещалась при усилии 20—25 кгс. Выключается фрикцион нажатием кнопки 16. При этом срабатывает электромагнитный кран гидросисте-

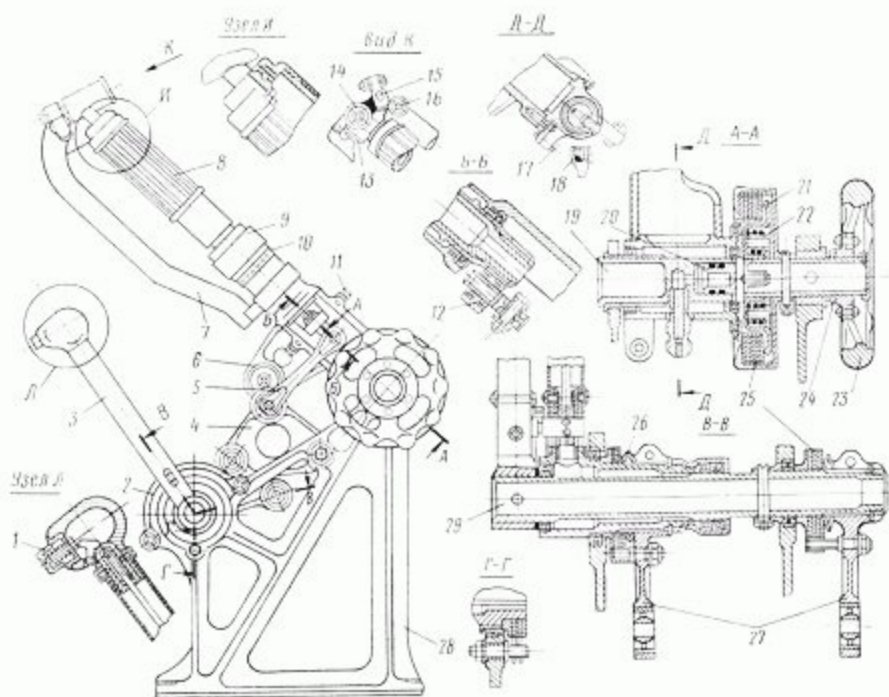


Рис. 151. Левая ручка шаг—газ:

1 — кнопка фиксатора; 2 — сектор; 3 — ручка раздельного управления двигателями; 4 — качалка; 5 — тяга; 6 — корпус ручки; 7 — корпус кнопок; 8 — поворотная рукоятка коррекции; 9 — прижимная гайка; 10 — упорное кольцо; 11 — регулировочный винт; 12 — рычаг; 13 — кнопка аварийного сброса груза; 14 — переключатель управления посадочно-рулежной фарой; 15 — кнопка тактического сброса груза; 16 — кнопка выключения фрикциона и выключения ЭМТ-2М механизма загрузки общего шага; 17 — регулировочный винт; 18 — упор; 19 — ось; 20 — поршень; 21 — диск; 22 — упорный диск; 23 — маховичок; 24 — втулка; 25 — дисковый фрикцион; 26 — тарельчатая пружина; 27 — качалка; 28 — кронштейн; 29 — ось ручек

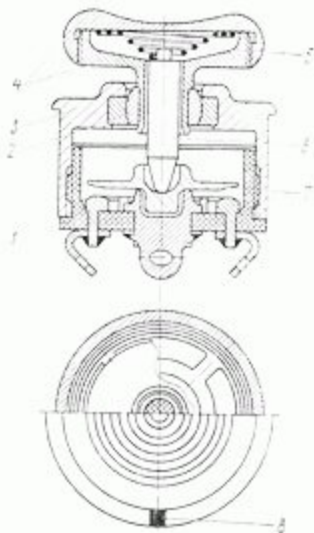


Рис. 152. Переключатель управления посадочно-рулежной фарой:

1 — основание с контактами; 2 — шарнирный подшипник; 3 — корпус; 4 — рукоятка с колпачком; 5 — пружина; 6 — толкатель; 7 — контактный диск; 8 — красная черта

ручек шаг—газ. Поворот рукоятки коррекции ограничивается двумя регулировочными винтами 11. Поворотная рукоятка коррекции имеет дисковый фрикцион, степень затяжки которого регулируется прижимной гайкой 9.

Две ручки раздельного управления двигателями 3 установлены на одной оси 29, причем одна жестко, а другая на двух шарикоподшипниках. Обе ручки имеют дисковые фрикционы 25, сжимаемые двумя тарельчатыми пружинами 26 (усилие для перемещения ручки равно 4—5 кгс). Ручки фиксируются с помощью зуба во впадине сектора 2. Снимается ручка с фиксатора при нажатии кнопки 1.

Конструкция правой ручки шаг—газ в основном аналогична левой (за исключением того, что она не имеет фрикционных устройств на ручке и рукоятке коррекции: 18, 17, 3, 7, 13, 15, 14).

Переключатель управления посадочно-рулежной фарой (рис. 152) состоит из текстолитового основания с пятью латунными контактами: одного центрального и четырех, расположенных по окружности. Основание ввернуто в стальной корпус на карбинольном клее. В корпусе с помощью шарнирного подшипника установлена стальная рукоятка с колпачком, внутри которого расположен текстолитовый толкатель. Толкатель, поджимаемый пружиной, входит в углубление латунного контактного диска, удерживая его постоянно в нейтральном положении на центральном контакте основания.

При нажатии рукоятки переключателя в сторону толкатель отклоняется, скользя по поверхности углубления диска, переходит за точку опоры диска на центральный контакте и отклоняет диск до соприкосновения с расположенными по окружности контактами. В нейтральное положение рукоятка возвращается пружиной, сила которой, действующая на толкатель, всегда направлена к центру диска.

Вал ручек шаг—газ (рис. 153), расположенный под полом кабины пилотов, состоит из двух валов: внутреннего, замыкающего цепь уп-

мы и жидкость под давлением перемещает поршень 20, который отжимает диск 21 и освобождает дисковый фрикцион 25. При снятии пальца с кнопки золотник электромагнитного крана перемещается и соединяет полость над поршнем со сливом. Давление в этой полости падает, и тарелка под действием усилий восьми пружин вновь стягивает диски фрикциона.

Перемещение ручки шаг—газ в крайних положениях ограничивается упорами 18, расположенными на кронштейне. Крайние положения ручки регулируются винтами 17, которые находятся в выступах основания ручки. Поворотная рукоятка 8 установлена в корпусе 6 на двух шарикоподшипниках. Верхняя часть рукоятки покрыта резиной и имеет продольные прямоугольные рифты. В нижней ее части на шлицах установлен рычаг 12 с шарнирной осью, которая с помощью тяги 5 соединена с качалкой 4, закрепленной на кронштейне ручки. К качалке 4 подсоединяется тяга управления двигателями.

При перемещении ручки шаг—газ или при повороте рукоятки коррекции движение передается на качалку 4 и далее тягой на качалку управления двигателями вала



равления двигателями, и наружного, замыкающего цепь управления общим шагом. Все качалки на валах жестко закреплены. Валы выполнены из дюралюминиевых труб и наконечников, соединенных между собой.

Механизм загрузки управления общим шагом, установленный на стенке шпангоута № 12 со стороны грузовой кабины, состоит из пружинного механизма загрузки и электромагнитного тормоза 9 типа ЭМТ-2М (рис. 154). Пружинный механизм загрузки, в свою очередь, состоит из цилиндра 4, внутри которого помещена основная пружина 3 и малая пружина 5, собранная на штоке 2. Пружины установлены с предварительным натягом. С помощью штока 2 пружинный механизм шарнирно связан с качалкой 1 управления общим шагом. В нижней части механизма в резьбовую гайку 6 ввернут наконечник 7, который шарнирно связан с рычагом 8 электромагнитного тормоза 9.

Кнопка выключения фрикциона электрически связана с электромагнитным тормозом ЭМТ-2М. При нажатии кнопки подается питание на электромагнитную катушку тормоза, при этом освобождается тормозной диск, фрикцион растормаживается и рычаг 8 тормоза свободно отклоняется.

При поднятии ручки шаг—газ вверх с правой коррекцией и нажатой кнопкой фрикциона промежуточные качалки управления двигателями нажимают на штоки микровыключателей, которые разрывают цепь питания электромагнитной катушки и тормоз ЭМТ-2М стопорится. При дальнейшем поднятии ручки шаг—газ вверх происходит сжатие пружины 3 и на ручке появляется дополнительное возрастающее усилие до 8—12 кгс.

При уменьшении общего шага лопастей несущего винта освобождается пружина 3 и пружинный механизм загрузки возвращается в исходное положение, при этом снимается усилие с ручки шаг—газ. При дальнейшем опускании ручки и при опущенной кнопке фрикциона происходит обжатие пружины 5, создающей на ручке шаг—газ усилие 1,2 кгс. По желанию пилота загрузочный механизм общего шага может быть отключен выключателем «Огранич. ручки шаг—газ».

Тяги и качалки проводки управления общим шагом от вала ручек шаг—газ проложены под полом кабины пилотов и в грузовой кабине с правой стороны, рядом с проводкой продольного управления. Под потолком грузовой кабины тяги установлены в роликовых направляющих. У шпангоута № 14 центральной части фюзеляжа проводка

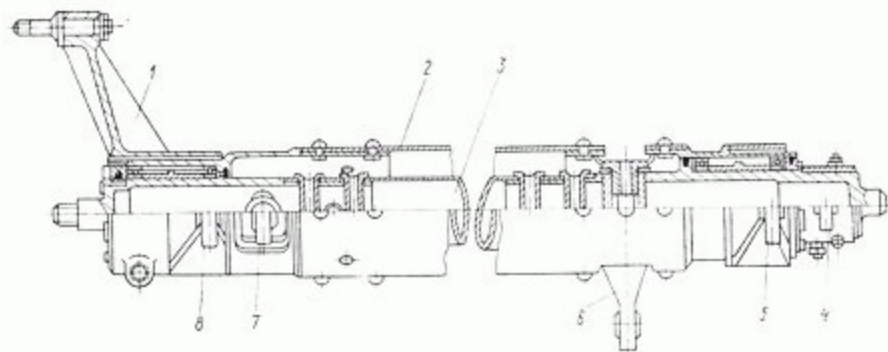


Рис. 153. Вал ручек шаг—газ:

1 — качалка с пальцем управления общим шагом; 2 — наружный вал; 3 — внутренний вал; 4, 6, 7 — качалки управления двигателями; 5, 8 — качалки управления общим шагом



Рис. 154. Установка механизма загрузки управления общим шагом

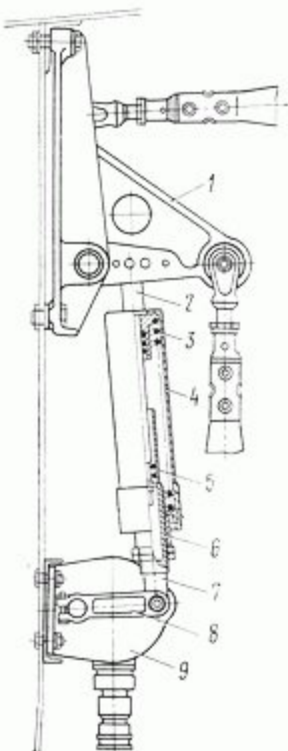
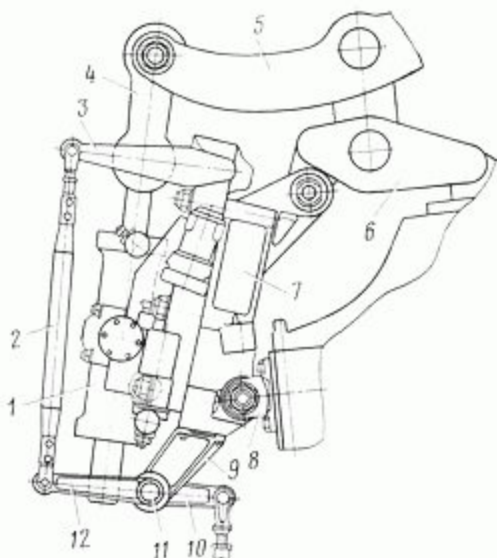


Рис. 155. Установка рулевого привода:

1 — рулевой привод РП28УШ; 2 — тяга; 3 — входное звено рулевого привода; 4 — серьга (выходное звено) рулевого привода; 5 — рычаг ползуна автомата перекося; 6 — кронштейн автомата перекося; 7, 8, 9 — кронштейны; 10, 12 — качалки; 11 — ось



выведена в редукторный отсек и с помощью тяги 2 (рис. 155) подсоединена к входному звену рулевого привода.

Рулевой провод № 1 (РП28УШ) установлен на кронштейне 7 и закреплен с помощью шести шпилек, ввернутых в кронштейн. Выходное звено (серьга) 4 рулевого привода соединено с рычагом 5 ползуна автомата перекося. К качалкам 10 и 12 подсоединены тяги управления. Две линии проводки управления двигателями от исполнительного штока комбинированного агрегата управления КАУ-30Б и от качалок вала раздельного управления двигателями проложены под полом кабины пилотов и в грузовой кабине с левой стороны, рядом с проводкой ножного управления.

У шпангоута № 4 центральной части фюзеляжа проводка управления двигателями выведена из грузовой кабины в двигательный отсек, где тяги присоединены к рычагам топливных насосов, установленных с правой стороны каждого двигателя. Под полом кабины пилота между шпангоутами № 8 и 10 находится комбинированный агрегат управления КАУ-30Б (рис. 156) 14, который связан с качалкой ручек шаг—газ при помощи пружинной тяги 15 и качалки 4, в которую ввернуто резьбовое ухо 5 распределительного золотника агрегата КАУ-30Б.

При перемещении ручки шаг—газ или повороте рукоятки коррекции движение через качалки и тяги передается на распределительный золотник КАУ-30Б. Распределяемая золотником жидкость приводит в движение шток 12, который, перемещаясь на уборку или выпуск, через тяги 10 поворачивает качалки 9 вокруг оси Б при зафиксированных ручках раздельного управления двигателями. Движение от качалок 9 передается на тяги 7, идущие к рычагам топливных насосов. При перемещении ручки шаг—газ вверх или повороте рукоятки коррекции впра-

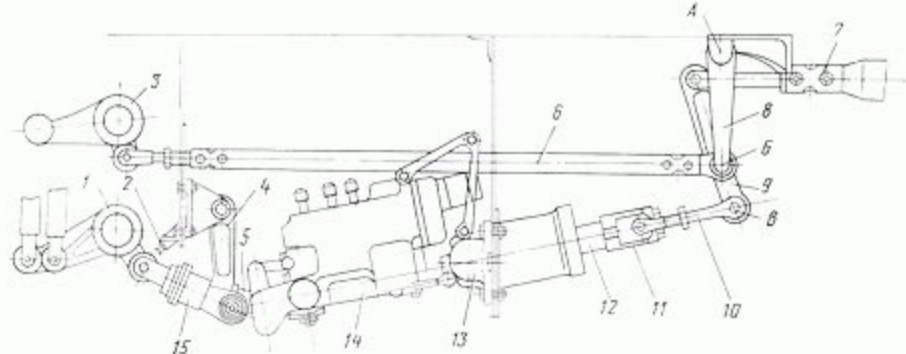


Рис. 156. Установка комбинированного агрегата управления:

1 — вал ручек шаг—газ; 2 — регулируемый упор; 3 — вал раздельного управления двигателями; 4 — качалка; 5 — ухо распределительного золотника КАУ-30Б; 6 — тяга раздельного управления двигателями; 7, 10 — тяги; 8, 9 — качалки дифференциального узла; 11 — наконечник; 12 — исполнительный шток КАУ-30Б; 13 — опора; 14 — комбинированный агрегат управления КАУ-30Б; 15 — пружинная тяга; А, В, В — оси качалок 8 и 9

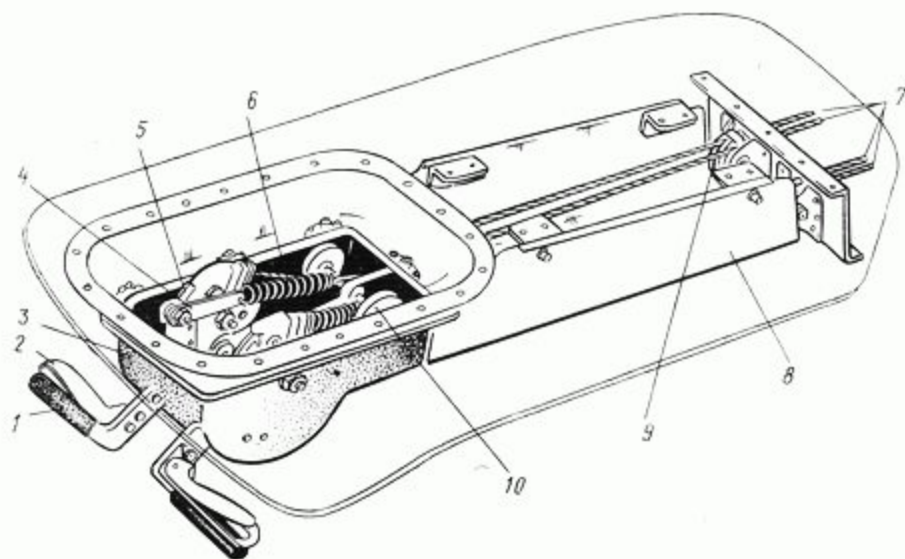


Рис. 157. Установка рукояток управления кранами останова двигателей:

1 — рукоятка управления остановом двигателей; 2 — фиксатор с пружиной; 3 — кронштейн; 4 — серьга; 5, 9, 10 — ролики; 6 — пружина; 7 — трос; 8 — защитная панель

во шток КАУ-30Б перемещается на уборку, увеличивается подача топлива, а следовательно, увеличивается и мощность двигателей.

При включенном стабилизаторе оборотов винта управление двигателями осуществляется по обычной схеме от ручки шаг—газ.

Агрегат КАУ-30Б при управлении пилотом снижает усилие на рукоятке коррекции, которое определяется только затяжкой фрикциона. Пружинная тяга 15 обеспечивает ощущение мягкого упора при удержании рукоятки коррекции от выкручивания ее влево при поднятии ручки шаг—газ с правой коррекцией в момент достижения двигателями взлетной мощности.

В случае необходимости двигателями можно управлять путем перемещения ручек раздельного управления, которые кинематически связаны только с рычагами топливных насосов, т. е. независимо от КАУ-30Б.

Для остановки двигателя предусмотрен кран остановки «КО». Золотник останова, перекрывающий подвод топлива к коллекторам форсунок, кинематически связан с роликом крана останова. Ролик в момент остановки двигателя находится в положении «закрыт» (на ролике имеются обозначения: «О» — кран открыт, «З» — кран закрыт). Останов двигателя производится двумя рукоятками 1 (рис. 157), которые с помощью тросовой проводки соединены с роликами на кранах останова. Для останова двигателя необходимо перевести соответствующую рукоятку вперед. На кронштейне ручек управления кранами установлен трафарет, обозначающий рукоятку останова соответствующего двигателя.

#### УПРАВЛЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОМ

Управление стабилизатором (рис. 158) не имеет отдельного управления, а связано с ползуном автомата перекаса, т. е. с управлением общего шага несущего винта. Система управления стабилизатором служит для изменения угла установки стабилизатора при изменении общего шага лопастей несущего винта. При увеличении общего шага лопастей несущего винта носок стабилизатора поднимается вверх.

Конструкция управления стабилизатором смешанная. Движение от ползуна автомата перекаса через качалки и тягу 5 передается на сектор 10, а от сектора тросами 13 на барабан винтового механизма 18. Перемещение вилки механизма через тягу 19 и кронштейн 21 передается на стабилизатор 20, поворачивая его вокруг оси вращения Б.

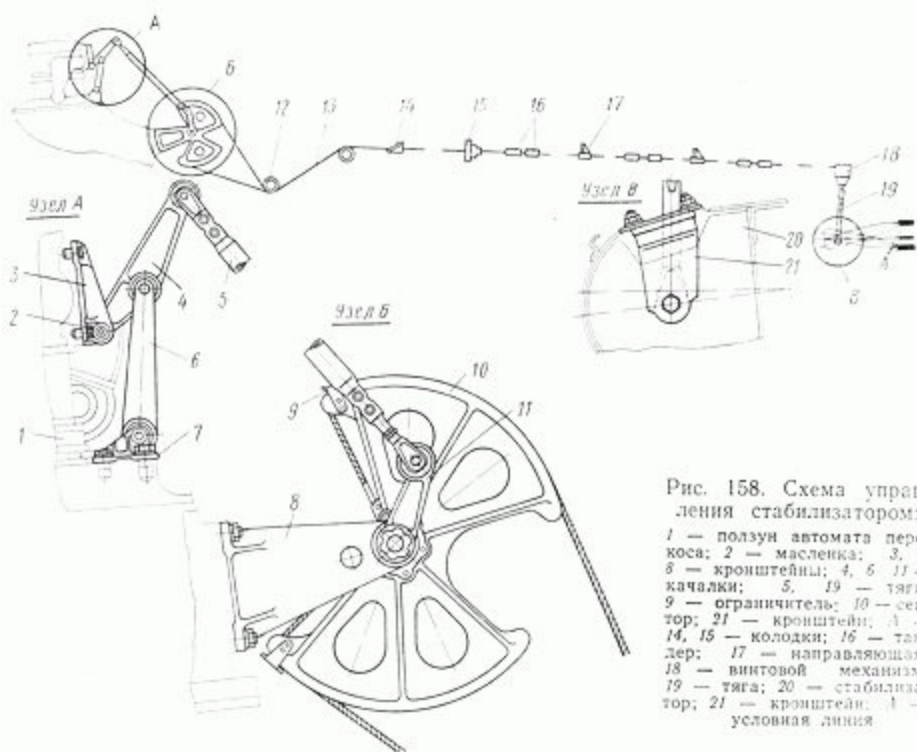


Рис. 158. Схема управления стабилизатором:  
1 — ползун автомата перекаса; 2 — масленка; 3, 7, 8 — кронштейны; 4, 6, 11 — качалки; 5, 19 — тяги; 9 — ограничитель; 10 — сектор; 11 — кронштейн; 12 — тандер; 13, 14, 15 — колодки; 16 — тандер; 17 — направляющая; 18 — винтовой механизм; 19 — тяга; 20 — стабилизатор; 21 — кронштейн; А — условная линия.



Углы отклонения стабилизатора контролируются по размерам А (рис. 159), соответствующим углам отклонения стабилизатора. Для этого по оси хвостовой балки с левой стороны по полету (между шпангоутом № 18 хвостовой балки и шпангоутом № 2 килевой балки) нанесены черные линии крайних положений при отклонении стабилизатора (вверх и вниз). Углы отклонения стабилизатора от оси хвостовой балки при отклонении ручки шаг—газ соответствуют следующим линейным размерам:

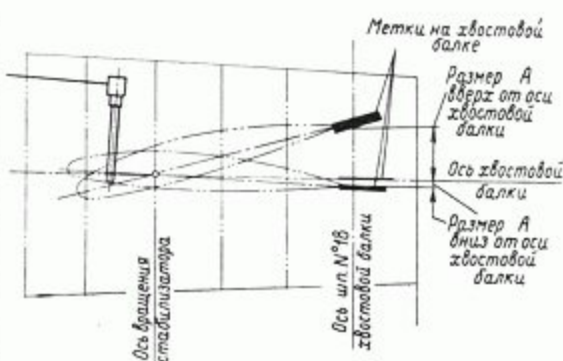


Рис. 159. Схема установки угла отклонения стабилизатора по меткам, нанесенным на хвостовой балке

Положение ручки шаг—газ

|                                               | Нижнее                         | Верхнее                       |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Угол отклонения стабилизатора, град . . . . . | $-13 \pm 1$                    | $+5 \pm 1$                    |
| Размер А, мм . . . . .                        | $267 \pm 20$<br>(вверх от оси) | $103 \pm 20$<br>(вниз от оси) |

Регулировка положения стабилизатора производится путем изменения длины вертикальной тяги, идущей от винтового механизма к узлу стабилизатора.

Узел подсоединения управления стабилизатором к ползуну автомата перекося (см. рис. 158) состоит из качалки 6, шарнирно закрепленной на кронштейне 7, и качалки 4, шарнирно закрепленной на качалке 6. Одним плечом качалка 4 соединена с кронштейном 3, закрепленным на ползуне 1 автомата перекося, второе плечо качалки через тягу 5 соединено с качалкой 11 установки сектора. Кронштейны 3 и 7 закреп-

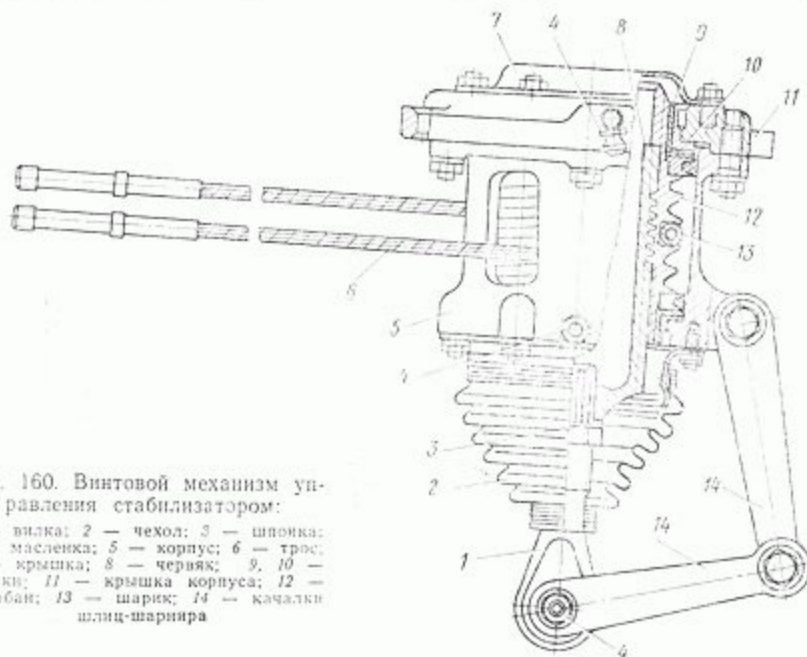


Рис. 160. Винтовой механизм управления стабилизатором:

1 — вилка; 2 — чехол; 3 — шпонка; 4 — масленка; 5 — корпус; 6 — трос; 7 — крышка; 8 — червяк; 9, 10 — втулки; 11 — крышка корпуса; 12 — барабан; 13 — шарик; 14 — качалки шлиц-шарнира

лены на ползуне и верхней крышке автомата перекося при помощи болтов, затягиваемых моментом 7—8 кгс·м.

Сектор 10 установлен на кронштейне 8, закрепленном с помощью четырех шпилек на картере главного редуктора. Гайки на шпильках затянуты моментом 7,5—8,5 кгс·м. В кронштейне на двух шарикоподшипниках смонтирована стальная ось, имеющая на одном конце фланец, а на другом — треугольные шлицы. На фланец насажен сектор 10, а на другом конце оси на шлицах установлена качалка 11. Концы тросов, заделанные в наконечники, закреплены на секторе с помощью валика, шайбы и шплинта. Для предохранения от выпадания тросов из канавок на секторе установлены ограничители 9. Тросы от сектора к винтовому механизму проложены вдоль хвостовой части фюзеляжа и хвостовой балки с правой стороны.

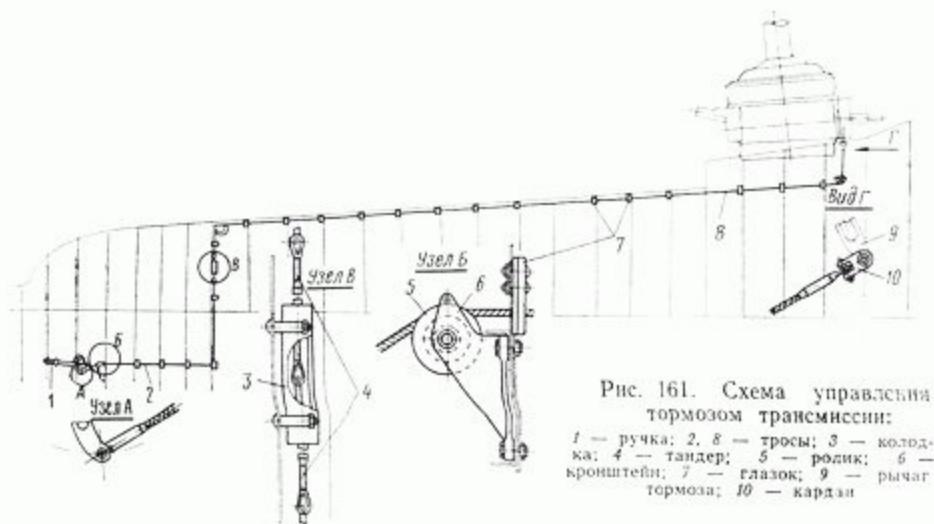
Соединение стального кронштейна 21 со стальной тягой 19 сварной конструкции выполнено с помощью шарнирного подшипника, заделанного в наконечник тяги.

Винтовой механизм управления стабилизатором (рис. 160) установлен между шпангоутами № 14 и 15 хвостовой балки и прикреплен к плите, вклепанной в каркас хвостовой балки, с помощью четырех шпилек. Винтовой механизм служит для преобразования поступательных перемещений тросовой проводки в поступательное перемещение его вилки.

В корпусе 5 с крышкой 11 на втулках 9 и 10 установлен барабан 12, наружная поверхность которого имеет канавки для троса 6, выполненные по спирали. В центре барабана — трапециевидной пятизаходной резьбы ввернут стальной червяк 8, перемещающийся вдоль оси при вращении барабана. Для предотвращения проскальзывания троса по канавкам на поверхности барабана имеется глухое отверстие, в которое входит обжатый на тросе шарик 13. Червяк от проворачивания удерживается через вилку 1 шлиц-шарниром.

## УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗОМ ТРАНСМИССИИ

Управление тормозом трансмиссии (рис. 161) предназначено для затормаживания трансмиссии от раскрутки при стояночном положении вертолета, а также для плавного торможения перед полной остановкой несущего винта после выключения двигателей. Затормаживание транс-



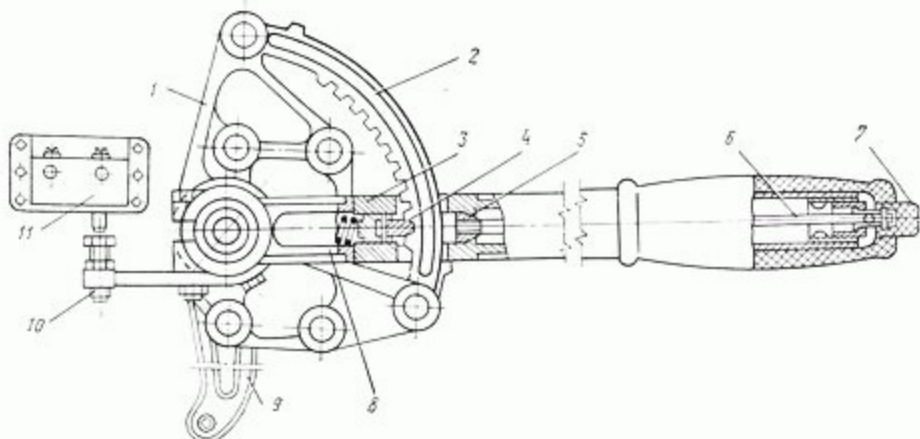
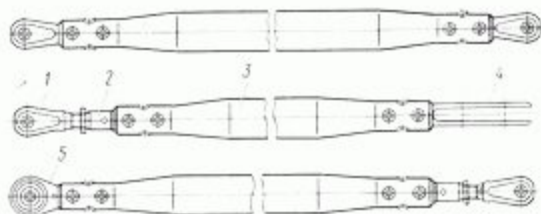


Рис. 162. Ручка управления тормозом трансмиссии:

1 — кронштейн; 2 — сектор; 3 — пружина; 4 — стопор; 5 — ползуں стопора; 6 — стержень; 7 — кнопка; 8 — корпус ручки; 9 — качалка; 10 — регулировочный болт; 11 — концевой переключатель

Рис. 163. Основные типы тяг:

1 — резьбовая вилка; 2 — стакан; 3 — труба; 4 — вилка; 5 — ушко



миссии осуществляется пилотом поднятием вверх ручки 1, которая с помощью тросов 2 и 8 связана с рычагом 9 тормоза, установленного на главном редукторе. Управление тормозом заблокировано с системой запуска двигателей, в результате чего запуск их возможен только при полностью расторможенной трансмиссии.

Тросовая проводка управления проложена слева от оси фюзеляжа: в кабине пилотов — под полом в грузовой кабине — внутри кабины по стенке шпангоута № 12 носовой части фюзеляжа и по потолку центральной части фюзеляжа. Между шпангоутами № 17 и 18 центральной части фюзеляжа трос выведен в редукторный отсек и с помощью стального кардана 19 присоединен к рычагу 9 тормоза. Кардан служит для предотвращения перегиба троса при повороте рычага тормоза. В управлении тормозом трансмиссии применен трос гибкой конструкции типа 7×19.

Проводка управления состоит из двух тросов 2 и 8, соединенных между собой с помощью двух тандеров 4, которые одновременно служат для регулировки и натяжения тросов.

Ручка управления тормозом (рис. 162) состоит из корпуса 8, плотно насаженной на хвостовик корпуса и закрепленной заклепками дюралюминиевой трубы и эбонитовой рукоятки. Ручка смонтирована на кронштейне 1 с зубчатым сектором 2, который предназначен для стопорения ручки в различных положениях с помощью стопора 4, входящего под действием пружины 3 во впадины сектора. Расстопоривается ручка нажатием кнопки 7.

Ось ручки установлена в кронштейне на двух шарикоподшипниках открытого типа. На одном конце оси на шлицах установлен корпус ручки 8, на другом — качалка 9. Блокировка управления тормозом с



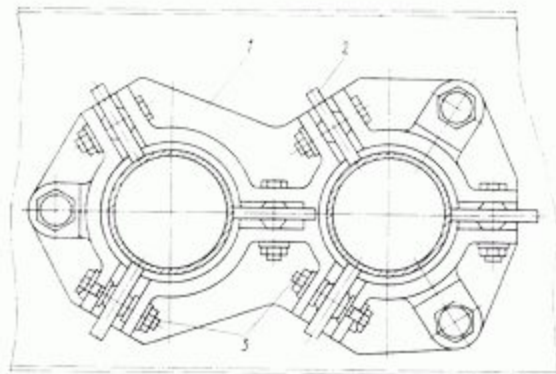


Рис. 164. Роликовые направляющие:

1 — кронштейн; 2 — ролик;  
3 — эксцентриковый болт

запуском двигателей осуществляется при помощи двух концевых переключателей 11, которые при крайнем нижнем положении ручки замыкают электрическую цепь системы запуска двигателей. Срабатывание концевых микровыключателей регулируется болтами 10.

Ручное управление, управление общим шагом несущего винта и двигателями, ножное управление от педалей до рулевого привода и управление стабилизатором от ползуна автомата перекося до сектора выполнено с помощью жестких тяг (рис. 163), установленных на качалках. Тяги проложены в роликовых направляющих по потолку центральной части фюзеляжа в ручном и ножном управлениях и управлении общим шагом несущего винта.

Соединение тяг с качалками, а также тяг между собой на участке проводки с роликовыми направляющими осуществлено с помощью сферических шарикоподшипников с защитными шайбами. Все тяги, за исключением тяг, установленных за рулевыми приводами в ручном и ножном управлениях, и некоторых тяг сварной конструкции, изготовлены из дюралюминиевых труб 3 с обжатыми концами одного диаметра для установки стальных стаканов 2 и вилок 4 (или дюралюминиевых ушков 5 с шарикоподшипниками). Стаканы и вилка своими хвостовиками плотно подогнаны по трубе тяги и закреплены с помощью трубчатых заклепок.

Все тяги, кроме тяг на участке проводки с роликовыми направляющими, имеют регулировку по длине за счет резьбовых вилок, ввернутых в стаканы. Ввертывание вилок ограничено контрольным отверстием, имеющимся в стакане.

Роликовые направляющие (рис. 164) установлены на шпангоутах № 3, 5, 7, 9 центральной части фюзеляжа и состоят из литого магниевого кронштейна и роликов на шарикоподшипниках с ободком из полиамидной смолы. Для регулировки зазора между тягой и роликами имеется эксцентриковый болт.

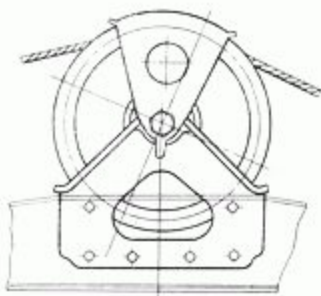


Рис. 165. Кронштейн с роликами для тросовой проводки

Передачи тросами на вертолете применяются в управлении хвостовым винтом и стабилизатором на участке хвостовой части фюзеляжа и в хвостовой балке, а также в управлении тормозом трансмиссии и кранами останова двигателей.

Особо гибкие тросы 7×7 применяются в управлении кранами останова двигателей, а 7×19 в остальном управлении вертолетом. Тросы применяются следующего диаметра: 4 мм в ножном управлении; 3,5 мм в управлении тормозом трансмиссии; 3 мм в управлении стабилизатором; 1,8 мм в

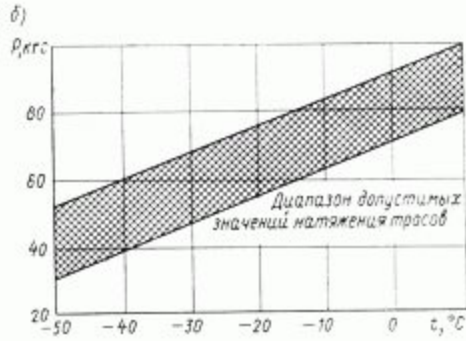
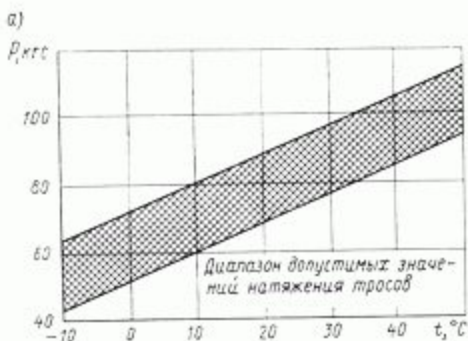


Рис. 166. График натяжения тросов управления стабилизатором в зависимости от температуры наружного воздуха:

а — для летней эксплуатации; б — для зимней эксплуатации

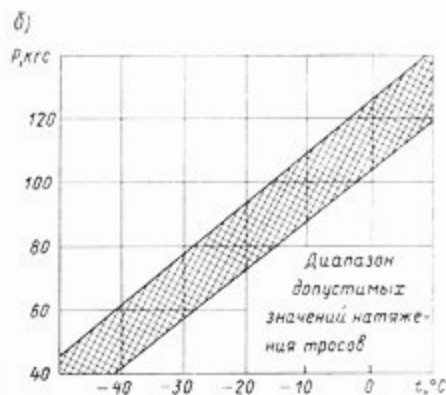
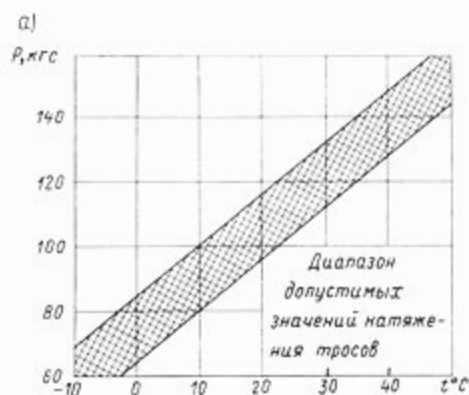


Рис. 167. График натяжения тросов ножного управления в зависимости от температуры наружного воздуха:

а — для летней эксплуатации; б — для зимней эксплуатации

управлении кранами останова двигателей. В наконечниках, изготовленных из нержавеющей стали, тросы заделаны путем обжатия. Для регулировки управления и натяжения тросов предусмотрены тандеры.

Тросовая проводка проложена по текстолитовым роликам (рис. 165), которые установлены в магниевых кронштейнах с помощью подшипников. Во избежание выпадения тросов из канавок роликов установлены ограничители. На прямолинейном участке тросы поддерживаются через каждые 2,5—3 м текстолитовыми направляющими. При регулировке натяжения тросов необходимо учитывать температуру наружного воздуха (рис. 166, 167).

## Глава IX. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Гидравлическая система вертолета (рис. 168 на вкладке) обеспечивает работы силовых агрегатов (рулевых приводов), включенных в систему управления вертолетом, а также работу агрегатов обслуживания вертолета. Гидравлическая система состоит из основной, дублирующей и вспомогательной систем.



Основная система обеспечивает работу агрегатов: рулевого привода РП28Л, установленного в поперечном управлении, рулевого привода РП28П — в продольном управлении, рулевого привода РП28ЛХ — в управлении хвостовым винтом, рулевого привода РП28УШ — в управлении общим шагом несущего винта, а также работу комбинированного агрегата управления КАУ-30Б в системе управления двигателями.

Дублирующая система является системой аварийной и обеспечивает работу рулевых приводов и комбинированного агрегата управления при отказе основной системы.

Вспомогательная система обеспечивает управление грузовыми трапами и створками, трапами капотов, автоматическое закрывание поворотных лопаток вентилятора в случае возникновения пожара, работу стеклоочистителей, фиксацию грузов внешней подвески, освобождение от фиксации ручки шаг—газ, регулировку сиденья пилота по высоте и наклону спинки, а также работу гидродемпфера в системе управления хвостовым винтом.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Рабочая жидкость . . . . .                                                                                                                                                                                                    | масло АМГ-10<br>ГОСТ 6794—53 |
| Рабочее давление в каждой системе, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                                                                                                              | от $120 \pm 5$ до 155        |
| Диапазон температур окружающего воздуха, при котором обеспечивается нормальная работа гидросистемы, °С . . . . .                                                                                                              | от -60 до +60                |
| Допустимая температура рабочей жидкости, °С . . . . .                                                                                                                                                                         | до +85                       |
| Количество жидкости, заливаемой в гидробаки, л:                                                                                                                                                                               |                              |
| основной системы . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 40—45                        |
| дублирующей и вспомогательной систем . . . . .                                                                                                                                                                                | 40—45                        |
| Давление в системе, при котором включается насос для создания давления в гидросистеме (рабочий режим), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                                          | $120 \pm 5$                  |
| Давление в системе, при котором происходит переключение насоса на прокачку жидкости в бак (холостой режим), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                                     | $155 \pm 5$                  |
| Максимальное давление в основной системе, при котором происходит переключение питания рулевых приводов на дублирующую систему и подключение к ней насоса вспомогательной системы, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .               | $75 \pm 5$                   |
| Давление в основной системе, при котором происходит переключение питания рулевых приводов с дублирующей системы на основную и отключение насоса вспомогательной системы от дублирующей системы, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | $100 \pm 10$                 |
| Зарядное давление азота в гидроаккумуляторах основной и дублирующей систем (при отсутствии давления в гидросистеме), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                            | 85—5                         |
| Зарядное давление азота в гидроаккумуляторе вспомогательной системы, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                                                                            | $30 \pm 2$                   |
| Точность фильтрации фильтроэлементами; мкм:                                                                                                                                                                                   |                              |
| грубой очистки . . . . .                                                                                                                                                                                                      | 80                           |
| тонкой . . . . .                                                                                                                                                                                                              | 12—15                        |
| Количество жидкости во всей гидросистеме, л . . . . .                                                                                                                                                                         | 150                          |

#### ОСНОВНАЯ СИСТЕМА

Питание основной системы производится из бака основной системы (см. рис. 168). Через заборные угольники гидробака 1 по шлангам жидкость самотеком поступает к двум насосам 45, откуда она через обратные клапаны блока фильтров подается к фильтроэлементам грубой очистки и после предварительной очистки — к автомату разгрузки насосов 52, который поддерживает давление в системе в пределах рабочего, т. е. от  $120 \pm 5$  до  $155 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup>.

При давлении в системе меньше  $155 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> жидкость от автомата разгрузки 52 через обратный клапан 51 поступает к электрокрану 50 включения основной системы. Одновременно жидкость подается к двум гидроаккумуляторам 47, сжимает азот, находящийся в них под



давлением  $85_{-5}$  кгс/см<sup>2</sup>, увеличивая давление до рабочего. Непосредственно от гидроаккумулятора жидкость подается к командному золотнику автомата разгрузки 52. При достижении в гидроаккумуляторе, а также и в гидросистеме давления  $155 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> автомат разгрузки срабатывает, соединяя насос 45 с баком. Обратный клапан 51 перекрывает гидроаккумуляторы и рулевой привод от линии слива, и работа рулевых приводов происходит за счет жидкости, имеющейся в гидроаккумуляторах.

Давление в гидроаккумуляторах и в системе начинает постоянно падать. При давлении  $120 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> вновь срабатывает автомат разгрузки, подсоединяя насосы на зарядку гидроаккумуляторов. В линии подачи сигнального давления от гидроаккумуляторов к автомату разгрузки насосов установлен датчик электрического дистанционного манометра 53, указатель которого установлен на приборной доске пилотов. От электрокрана 50 жидкость через фильтроэлементы тонкой очистки, находящиеся в блоке фильтров основной системы, подается к рулевым приводам 40, 41, 42, 43.

Комбинированный агрегат управления 37 работает при давлении 60 кгс/см<sup>2</sup>, поэтому в линии подачи давления к КАУ-30Б установлен понижающий редуктор 39. Затем сигнальное давление подается к дублирующей системе и к сигнализатору давления 48. При давлении в системе выше 90 кгс/см<sup>2</sup> на приборной доске пилота горит зеленое табло «Основная система включена».

От основной системы рулевые приводы могут работать как в режиме ручного управления, так и в режиме частичной стабилизации от электрических сигналов, подаваемых автопилотом. Перевод рулевых приводов на режим частичной стабилизации производится с помощью трех электромагнитных кранов 29. Для перевода КАУ-30Б 37 в режим частичной стабилизации или в режим ручного управления в основной системе установлен электрокран 8.

### ДУБЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

Схема работы дублирующей системы повторяет основную. Из бака дублирующей и вспомогательной систем жидкость поступает к шестеренчатому насосу 6 (см. рис. 168), проходит предварительную очистку в фильтроэлементе грубой очистки в блоке фильтров дублирующей и вспомогательной систем и направляется к автомату разгрузки насосов 52.

От автомата разгрузки жидкость направляется к электрокрану включения системы 50 и гидроаккумулятору, но в отличие от основной в дублирующей системе параллельно с гидроаккумулятором подключаются два автомата переключения 54. К автоматам переключения подводится сигнальное давление от основной системы. Если есть давление в основной системе, автоматы переключения пропускают жидкость от насоса дублирующей системы в бак. Давление в дублирующей системе не поднимается. В линии слива от автоматов переключения установлен сигнализатор давления 55, который при наличии слива от автоматов переключения подает сигнал на зеленое табло на приборной доске пилотов «Дублирующая система исправна».

При падении давления в основной системе автоматы переключения закрывают путь для жидкости дублирующей системы в бак. Она направляется в гидроаккумулятор, к электрокрану 50 и дальше к рулевым приводам. За электрокраном 50 в дублирующей системе, как и в основной, установлен сигнализатор давления. При повышении давления в дублирующей системе до 90 кгс/см<sup>2</sup> на приборной доске пилотов загораются два табло «Выключи основную систему» и «Работает дублирующая система». От электрокрана жидкость под давлением направ-

ляется через два фильтроэлемента тонкой очистки к рулевым приводам РП28 и через редуктор 39 и фильтр тонкой очистки — к комбинированному агрегату управления КАУ-30Б. В линии сигнального давления к автомату разгрузки установлен датчик электрического манометра.

Для обеспечения необходимого расхода жидкости при включении дублирующей системы на питание рулевых приводов к дублирующей системе подключается насос 5 вспомогательной системы. Подключение производится автоматически при падении давления в основной системе до  $75 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> золотником переключения, смонтированным в блоке фильтров дублирующей и вспомогательной систем.

**Вспомогательная система.** Жидкость из верхней части бака 2 поступает к шестеренчатому насосу 5 вспомогательной гидросистемы, установленному на задней стенке главного редуктора (см. рис. 168). Забор рабочей жидкости из верхней части бака 2 предусмотрен для обеспечения нормальной работы дублирующей системы при выходе из строя вспомогательной. Если рабочая жидкость вытечет из вспомогательной системы, остаток жидкости в нижней части бака 2 будет поступать в дублирующую систему.

От насоса 5 через обратный клапан, фильтр грубой очистки, золотник переключения (блок фильтров дублирующей и вспомогательной систем 56) рабочая жидкость поступает к автомату разгрузки 52, который поддерживает давление в системе в пределах от 115 до 160 кгс/см<sup>2</sup>, откуда через обратный клапан 51 жидкость поступает в гидроаккумулятор 47, датчик давления 48 и через фильтр тонкой очистки блока фильтров 56 — к агрегатам вспомогательной системы.

В системе имеется ряд агрегатов, рассчитанных на рабочее давление 60 кгс/см<sup>2</sup>. Для понижения давления от  $120 \pm 5$  —  $155 \pm 5$  до 60 кгс/см<sup>2</sup> в системе имеются два понижающих редуктора 9, от которых жидкость под давлением подводится к механизмам управления расхождением фрикциона ручки шаг — газ и гидродемпферу.

При отказе основной системы и переходе рулевых приводов на дублирующую насос вспомогательной системы переключается на питание дублирующей. В этом случае давление во вспомогательной системе можно поднять с помощью электроприводного насоса 4 или ручного насоса 57. Подача жидкости к насосу 4 производится по линии всасывания через фильтр тонкой очистки. От насоса 465МТВ и ручного насоса жидкость подается через фильтроэлемент грубой очистки в блоке фильтров дублирующей и вспомогательной систем непосредственно к автомату разгрузки насоса 52 вспомогательной системы, минуя золотник переключения. Этими же насосами пользуются для создания давления во вспомогательной системе на земле при неработающих двигателях.

Все агрегаты вспомогательной системы могут работать при давлении жидкости в системе значительно ниже рабочего. Поэтому гидроаккумулятор вспомогательной системы заряжается азотом до давления  $30 \pm 2$  кгс/см<sup>2</sup>, а не до  $85 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup>, как в основной и дублирующей системах.

#### АГРЕГАТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ

Рулевые приводы РП-28 (рис. 169) обеспечивают управление вертолетом. Рулевые приводы РП-28 включены по необратимой схеме управления, т. е. воспринимают все нагрузки, идущие от элементов управления, не передавая нагрузок на органы управления. Имитация нагрузки на ручке управления создается специальным загрузочным приспособлением.

При работе рулевых приводов на основной гидросистеме возможно три варианта управления: ручное (от пилота); автоматическое (от ав-







топилота); от пилота с дополнительной корректировкой от автопилота (режим частичной стабилизации).

На вертолете используется только режим ручного управления и режим частичной стабилизации. На дублирующей гидросистеме рулевой привод может работать только в режиме ручного управления.

### Основные технические данные

|                                                                                                                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Рабочая жидкость . . . . .                                                                                                                                | масло АМГ-10,<br>ГОСТ 6794—53       |
| Давление рабочей жидкости в линии подачи, кгс/см <sup>2</sup> :                                                                                           |                                     |
| рабочее . . . . .                                                                                                                                         | 115—160                             |
| максимальное кратковременное (в течение 3 с) . . . . .                                                                                                    | не более 235                        |
| Давление рабочей жидкости в линии слива, кгс/см <sup>2</sup> :                                                                                            |                                     |
| рабочее . . . . .                                                                                                                                         | » » 5                               |
| максимальное кратковременное (в течение 3 с) . . . . .                                                                                                    | » » 10                              |
| Температура окружающей среды, °С . . . . .                                                                                                                | от —60 до +60                       |
| » рабочей жидкости, °С:                                                                                                                                   |                                     |
| полный диапазон . . . . .                                                                                                                                 | » —60 » +85                         |
| рабочий » . . . . .                                                                                                                                       | » +25 » +85                         |
| в режиме ручного управления . . . . .                                                                                                                     | » +25 » +70                         |
| » автоматического управления и частичной стабилизации . . . . .                                                                                           | » +25 » +70                         |
| Для режима ручного управления при работе на основной и дублирующей системах и для режима частичной стабилизации при работе на основной системе:           |                                     |
| а) максимальный ход входного звена, мм:                                                                                                                   |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | 135 ± 4                             |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | 175 ± 4                             |
| б) максимальный ход выходного звена, мм:                                                                                                                  |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | 145 ± 4                             |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | 87 ± 4                              |
| в) в режиме частичной стабилизации в обе стороны от фиксированного положения, мм:                                                                         |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | 15 <sup>+0,75</sup> <sub>-0,4</sub> |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | 9 <sup>+0,45</sup> <sub>-0,25</sub> |
| Максимальное рассогласование в режиме ручного управления, мм:                                                                                             |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | не более 4,5                        |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | » » 6,5                             |
| Максимальное усилие, удерживаемое на выходном звене при давлении рабочей жидкости 115 кгс/см <sup>2</sup> в любом режиме управления, кгс:                 |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | не мене 3200                        |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | » » 5250                            |
| Скорость перемещения выходного звена без нагрузки при давлении рабочей жидкости 160 кгс/см <sup>2</sup> в режиме ручного управления, мм/с:                |                                     |
| а) при температуре окружающей среды от +20 до +60°С:                                                                                                      |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | не менее 170                        |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | » » 100                             |
| б) при температуре окружающей среды от —60 до +5°С:                                                                                                       |                                     |
| РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                                                                                            | » » 125                             |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | » » 75                              |
| Зона нечувствительности в режиме ручного управления, мм . . . . .                                                                                         | не более 1,2                        |
| Усилие срабатывания входного звена при включенном питании в течение 2 мин, кгс:                                                                           |                                     |
| во всем диапазоне температур окружающей среды и диапазоне рабочей жидкости РП28Л, РП28П, РП28ЛХ . . . . .                                                 | » » 3                               |
| РП28УШ . . . . .                                                                                                                                          | » » 2,5                             |
| при температуре окружающей среды и рабочей жидкости —60+5°С после выдержки при отключенном питании при указанной температуре в течение 5 ч, кгс . . . . . | » » 20                              |
| Давление на входе в дублирующую камеру при срабатывании клапана кольцевания при температуре рабочей жидкости от 25 до 35°С:                               |                                     |
| на соединение полостей основной камеры и разъединение полостей дублирующей камеры, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                          | 30—45                               |
| на соединение полостей дублирующей камеры и разъединение основной, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                          | 25—40                               |

|                                                            |              |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| Рабочее напряжение в цепи обмотки подмагничивания РЭП8Т, В | $27 \pm 2,7$ |
| Максимальный ток управления, МА                            | 10           |
| Напряжение питания датчика обратной связи, В               | $36 \pm 3,6$ |
| Частота, Гц                                                | $400 \pm 8$  |

Основные параметры датчика обратной связи:

|                                                                                               |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| выходное напряжение при крайних положениях выходного звена в режиме частичной стабилизации, В | $14 \pm 1,5$         |
| смещение нуля датчика от фиксированного положения штока узла стабилизации, В                  | не более 0,5         |
| зона нечувствительности, МА:                                                                  |                      |
| при температуре окружающей среды $+25 \pm 10^\circ\text{C}$                                   | $> > 1$              |
| при температуре окружающей среды $-60 \pm 5^\circ\text{C}$                                    | $> > 3$              |
| смещение нуля при температуре окружающей среды $+25 \pm 10^\circ\text{C}$ , МА                | в пределах $\pm 0,5$ |

Рулевые приводы РП28Л, РП28П, РП28ЛХ, РП28УШ представляют собой двухкамерные электрогидравлические агрегаты, выполненные по одной принципиальной схеме. Конструктивно исполнение рулевых приводов различно: рулевые приводы РП28Л являются зеркальным отражением рулевых приводов РП28П; рулевые приводы РП28ЛХ и РП28УШ являются модификацией рулевых приводов РП28Л и РП28П; у рулевого привода РП28УШ выходное звено выполнено в виде серьги в отличие от остальных приводов, имеющих выходную качалку; рулевой привод РП28ЛХ имеет механизм «перегонки», состоящий из пружинного устройства и регулируемых упоров, установленных на входной качалке.

Каждый рулевой привод (см. рис. 169) состоит из кронштейна 20, цилиндра 21, распределительных золотников 2 и 18 основной и дублирующей камер, головки управления 27, поршня стабилизатора 8, клапана кольцевания 4, клапана автопилота 5, перекидного клапана 3, датчика обратной связи 6, фильтров 19, 23, 28, 30, 31 и системы рычагов.

Кронштейн является опорой, на которой монтируются все основные узлы рулевого привода. В кронштейне выполнены каналы для прохода рабочей жидкости и размещены распределительные золотники 2 и 18 основной и дублирующей камер, клапаны 3, 4, 5. К кронштейну крепятся стабилизатор 8 и головка управления 27. Основной частью распределительного золотника является гильза, представляющая собой втулку с канавками на наружной поверхности. В гильзе имеются отверстия: для соединения распределительного золотника с полостями камеры гидроцилиндра; для подвода рабочей жидкости к средней проточке золотника; для соединения золотника со сливом. Внутри гильзы перемещается сам золотник с просверленными отверстиями и продольным каналом, по которым распределяется рабочая жидкость и попадает в полость гидромуфты, которая воздействует на втулку с серьгой, соединяемой с тягой и далее с входным звеном.

Цилиндровая группа (рис. 170) состоит из серьги 1, двух втулок 2, цилиндра 3, штока 4, поршня 5 и кожуха 6.

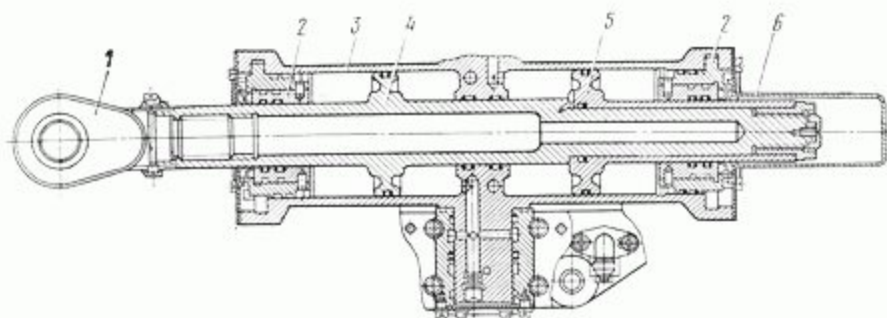


Рис. 170. Цилиндровая группа



Цилиндр 3 разделен на две камеры внутренней стенкой. Каждая камера разделена поршнями на две полости. В шток 4 ввернута серьга 1.

Головка управления 27 (см. рис. 169) служит для подачи рабочей жидкости к поршню стабилизатора при работе в режиме частичной стабилизации. Стабилизатор необходим для корректировки положения выходного звена рулевого привода при работе в режиме частичной стабилизации. При ручном управлении поршень стабилизатора застопорен в среднем положении. В расточку корпуса стабилизатора вставлена гильза. С торцов гильза закрыта крышками. На наружной поверхности гильзы выполнены проточки: для подачи командного давления при работе привода в режиме частичной стабилизации; для подачи рабочей жидкости в полость стопора при ручном управлении вертолетом. Стабилизатор крепится шпильками на кронштейне 20.

Клапан кольцевания 4 служит для соединения полостей неработающей камеры цилиндра 21. Он соединяет полости дублирующей камеры и разъединяет полости основной камеры цилиндра 21 при работе от основной гидросистемы и при отсутствии давления в обеих гидросистемах.

При работе от дублирующей системы золотник клапана разъединяет полости дублирующей камеры и соединяет полости основной камеры цилиндра.

Клапан автопилота 5 в режиме частичной стабилизации и при управлении пилотом благодаря разности площадки буртиков постоянно находится в крайнем левом положении. Поэтому полости основной камеры отсекаются от головки управления 27 и сообщаются с распределительным золотником 2. Фильтры 19, 23, 28, 30 и 31 служат для очистки рабочей жидкости, поступающей в рулевой привод, от механических примесей.

Система рычагов включает входную качалку, выходную качалку, рычажный дифференциал (рычаг стабилизатора) и служит для передачи движения кинематической входной цепи управления вертолетом к распределительному золотнику рулевого привода от исполнительного механизма рулевого привода к управляемым элементам вертолета.

На рулевом приводе РП28ЛХ в отличие от других приводов РП28 установлен механизм, который обеспечивает в режиме частичной стабилизации корректировку положения выходного звена на величину, большую чем  $\pm 10\%$  общего хода выходного звена.

Датчик обратной связи 6 определяет перемещения поршня стабилизатора (следовательно, и выходного звена привода) пропорционально управляющему сигналу, вызванному отклонением вертолета от установленного режима.

Работа рулевого привода в режиме ручного управления. При наличии давления в основной системе вертолета рабочая жидкость по каналу K16 (см. рис. 169) поступает к фильтру 31 и далее к головке управления 27 (по каналу K15), к средней проточке распределительного золотника 2, к перекидному клапану 3 и клапану автопилота (по каналу K18). При этом золотник клапана 3 и золотник клапана 5 давлением рабочей жидкости отжимаются в крайнее левое положение. По каналу K17 рабочая жидкость через дроссель 7 поступает к поршням гидростопора 9. Поршень стабилизатора 8 зажимается в среднем положении поршнями гидростопора 9 и остается в этом положении при работе в режиме ручного управления.

Из средней проточки золотника 2 через отверстия и канал в золотнике рабочая жидкость поступает в полость гидромуфты 1, раздвигает втулки муфты, выбирает осевой люфт и тем самым создает жесткое соединение в продольном направлении распределительного золотника 2 с рычажной системой.



При нейтральном положении золотника каналы *K1* и *K2* перекрыты, рабочая жидкость заперта в полостях основных камер *D* и *E* цилиндра *21*. Шток при этом неподвижен. При воздействии пилота на входное звено усилие передается на золотник *2*, который, перемещаясь, открывает доступ рабочей жидкости в каналы *K1* и *K2*, по которым она поступает в камеру *D* или *E*.

Под действием давления рабочей жидкости шток *22* перемещается в ту или иную сторону. Вытесняемая жидкость по каналам *K9*, *K1* или *K8*, *K2* сливается в сливную магистраль. Перемещение штока *22* вызывает перемещение выходного звена *10* и, следовательно, управляемого элемента. Шток *22* и выходное звено *10* перемещаются в ту же сторону, что и входное звено.

При остановке входного звена *14* выходное звено некоторое время продолжает перемещаться, так как золотник *2* отклонен от нейтрального положения. Выходное звено, перемещаясь, поворачивает рычажный дифференциал *16* вокруг точки *M*, в результате чего входное звено *14* поворачивается вокруг точки *L* и возвращает золотник *2* в нейтральное положение. При этом прекращается подача рабочей жидкости в камеру цилиндра и шток *22*, он и выходное звено останавливаются.

При работе привода от основной системы полости дублирующей камеры цилиндра сообщаются между собой через клапан кольцевания *4*. При питании рулевого привода от дублирующей гидросистемы рабочая жидкость через фильтр *19* по каналу *K5* поступает к средней проточке распределительного золотника *18*, а по каналу *K3* — к клапану кольцевания *4* и перекидному клапану *3*, который разъединяет полости гидростопора *9* и основной гидросистемы и сообщает их с дублирующей. Клапан кольцевания разъединяет полости дублирующей камеры и соединяет полости основной камеры цилиндра *21*. В остальном работа рулевого привода аналогична работе при питании его от основной гидросистемы.

**Работа рулевого привода в режиме частичной стабилизации** (см. рис. 169). При работе рулевого привода канала *K17* штуцер «стабилизации» соединяется электрокраном ГА185У со сливом, в результате чего снимается стопорение поршня стабилизатора *8* поршнями гидростопора *9*, который получает возможность перемещаться при подаче командного давления в одну из полостей стабилизатора.

По каналу *K14* рабочая жидкость через фильтры *28*, *23* и дросселя *24* поступает к соплам *25* и по каналам *K10* и *K11* в полости стабилизатора. В этом случае управление осуществляется пилотом с корректировкой от автопилота. При отсутствии тока управления в обмотках преобразователя сигналов *26* заслонка *35* занимает нейтральное положение, поэтому давление в каналах *K10* и *K11* и в полостях стабилизатора равно. Поршень стабилизатора *8* при этом неподвижен. При подаче тока управления в обмотках преобразователя сигналов *26* заслонка отклоняется от нейтрального положения и занимает положение, соответствующее величине и направлению тока.

В результате поворота заслонки давление в одном из каналов (*K11* и *K10*) увеличивается, а в другом уменьшается. В полостях стабилизатора возникает перепад давления, под действием которого поршень стабилизатора *8* перемещается в ту или иную сторону. Перемещение поршня заставляет поворачиваться рычажный дифференциал *16* вокруг оси *11*. Дифференциал *16* поворачивает входное звено *14*, удерживаемое пилотом и трением в кинематической цепи (входное звено — ручка управления) вокруг точки *L*. Поворот входного звена *14* через систему рычагов передается на распределительный золотник *2*, который, смещаясь, открывает доступ рабочей жидкости в полости основной камеры. Ввиду того, что ход поршня стабилизатора в каждую сторону от

среднего положения выбран в пределах 10% от полного хода штока, то шток 22 из-за наличия обратной связи также будет перемещаться в пределах  $\pm 10\%$  своего полного хода около любого положения входного звена на всем диапазоне его хода.

Поступательное движение поршня стабилизатора через рычаги передается на ротор датчика обратной связи 6, в результате поворота которого снимается ток управления в обмотках преобразователя сигналов 26. Заслонка 35 возвращается в нейтральное положение, исчезает перепад давлений в полостях стабилизатора, и поршень стабилизатора останавливается.

Рулевой привод РП28ЛХ в отличие от других рулевых приводов имеет дополнительно режим «перегонки». Для обеспечения этого режима на рулевом приводе РП28ЛХ установлен механизм, который состоит из вильчатого кронштейна, закрепленного на выходном звене 10, и пружинного упора 33, смонтированного на входном звене 14.

Механизм кинематически выполнен так, что при перемещении выходного звена, когда поршень гидростопора приближается к крайнему положению, вильчатый рычаг нажимает на пружинный упор, который, в свою очередь, поворачивает входное звено вокруг оси 15 и через систему тяг и качалок перемещает распределительный золотник 2. Рабочая жидкость поступает в одну из камер цилиндра и дополнительно перемещает силовой шток на требуемую величину. Одновременно с перемещением точки Л входного звена перемещаются соответственно и педали управления.

После снятия сигнала с реле РЭП поршень стабилизатора смещается к среднему положению. При этом вильчатый кронштейн отходит от пружинного упора и распределительный золотник возвращается в нейтральное положение. Силовой шток останавливается, и движение педалей прекращается.

**Комбинированный агрегат управления** КАУ предназначен для снижения усилий на рукоятке коррекции ручки шаг—газ и является исполнительным органом системы автоматической стабилизации частоты вращения несущего винта (СОВ). Агрегат управления на вертолете работает в двух режимах: при непосредственном управлении ручкой шаг—газ (ручное управление); при комбинированном управлении, т. е. при управлении ручкой шаг—газ с коррекцией от сигналов СОВ.

#### Основные технические данные КАУ-30Б

|                                                                                      |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Схема действия                                                                       | двусторонняя                                           |
| Система управления                                                                   | следящая                                               |
| Рабочая жидкость                                                                     | масло АМГ-10,<br>ГОСТ 6794—53                          |
| Максимальное эксплуатационное давление, кгс/см <sup>2</sup>                          | 80 <sup>+2</sup>                                       |
| Агрегат разрешается эксплуатировать в гидросистемах с давлением, кгс/см <sup>2</sup> | от 45 $\pm$ 3 до 65 $\pm$ 5                            |
| Противодавление в линии слива, кгс/см <sup>2</sup>                                   | не более 7                                             |
| Диапазон температур, °С:                                                             |                                                        |
| рабочей жидкости                                                                     | от —60 до +80                                          |
| окружающей среды                                                                     | от —60 до +80                                          |
| Рабочее напряжение питания обмоток подмагничивания реле и микровыключателей, В       | 27 $\pm$ 2,7                                           |
| Рабочий диапазон силы тока в обмотках управления реле, МА                            | не более 10                                            |
| Питание потенциометра ИПБ-45-1                                                       | переменный ток<br>36В $\pm$ 8% частотой 400 $\pm$ 8 Гц |
| Масса агрегата, кг                                                                   | не более 12                                            |
| Полный ход исполнительного штока, мм                                                 | 74 $\pm$ 2                                             |
| Рабочий ход исполнительного штока, мм                                                | 70 (по 35 в обе стороны от среднего положения)         |
| Полный относительный ход головки при комбинированном управлении, мм                  | 12 $\pm$ 2 <sub>-0,8</sub>                             |



|                                                                                                                                                                                 |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Разность ходов головок в одну и другую стороны от застопоренного положения, мм                                                                                                  | не более 1                           |
| Ход золотника распределителя ручного управления, приведенный к месту подсоединения вертолетной тяги, мм                                                                         | » » 1,2                              |
| Максимальное усилие, развиваемое исполнительным штоком, кгс                                                                                                                     | не менее 1700                        |
| Зона нечувствительности при ручном управлении в месте подсоединения вертолетной тяги, мм                                                                                        | не более 0,25                        |
| Зона нечувствительности при комбинированном управлении, МА                                                                                                                      | » » 0,2                              |
| Средняя скорость движения исполнительного штока при ручном управлении под переменной нагрузкой от 0 до $\pm 1500$ кгс с крутизной нагрузочной характеристики 40—43 кгс/мм, мм/с | не менее 60                          |
| Скорость движения исполнительного штока без нагрузки, мм/с:                                                                                                                     |                                      |
| от сигнала 5 МА                                                                                                                                                                 | 37—35                                |
| » » 3 МА                                                                                                                                                                        | 37—55                                |
| » » 1 МА                                                                                                                                                                        | 32—42                                |
| Разность скорости движения исполнительного штока в обе стороны, %:                                                                                                              |                                      |
| при ручном управлении                                                                                                                                                           | не более 15% от наибольшего значения |
| при комбинированном управлении и сигнале 0,7 в МА                                                                                                                               | не более 20% от наибольшего значения |

|                                                                                    |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Трение по золотнику ручного управления в месте подсоединения вертолетной тяги, кг: | не более 1,5 |
| при выпуске                                                                        | » » 1,8      |
| в процессе эксплуатации                                                            | » » 1500     |
| Внутренние утечки, см <sup>3</sup> /мин                                            | » » 6        |
| Перетечки из основной системы в дублирующую, см <sup>3</sup> /мин                  |              |

Изменение режима работы агрегата управления (переход с ручного управления на комбинированное) производится специальным электрокраном, установленным в гидросистеме. При отсутствии давления в гидросистеме агрегат работает как жесткая тяга, передавая движение от ручки шаг—газ к двигателю.

Агрегат КАУ-30Б постоянно соединен с нагнетающими и сливными магистралями основной и дублирующей систем вертолета. Клапаны переключения КАУ-30Б с гидравлическим управлением автоматически переводят агрегат на питание от той гидросистемы вертолета, которая в данный момент включена. Комбинированный агрегат управления включает следующие основные элементы: корпус головки, распределительный золотник ручного управления с демпфером, силовой цилиндр с исполнительным штоком, клапан переключения с основной гидросистемы на дублирующую, цилиндр и поршень комбинированного управления, распределительный клапан управления от СОВ, реле РЭП-8Т, механизм возврата головки в нейтральное положение, клапан включения автоматического управления, клапан включения комбинированного управления, клапан кольцевания силового цилиндра, клапан кольцевания цилиндра комбинированного управления, редукционный клапан распределительного золотника СОВ, золотник автопилота, индукционный потенциометр ИПВ-45-1.

Гидроблок обеспечивает подачу рабочей жидкости к насосам, фильтрацию жидкости, поступающей от насосов, разгрузку насосов

#### Основные технические данные

|                                                                                               |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Условное обозначение                                                                          | ГБ-1                          |
| Принцип действия                                                                              | гидравлический                |
| Управление                                                                                    | электродистанционное          |
| Рабочая жидкость                                                                              | масло АМГ-10<br>ГОСТ 6794—53  |
| Рабочее давление в основной, дублирующей и вспомогательной гидросистемах, кгс/см <sup>2</sup> | от $120 \pm 5$ до $155 \pm 5$ |



|                                                                                                                                                                       |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Температура окружающей среды, °C                                                                                                                                      | ±60                                 |
| » рабочей жидкости, °C:                                                                                                                                               |                                     |
| в полете                                                                                                                                                              | от +25 до +70                       |
| на земле                                                                                                                                                              | » -60 » +85                         |
| Емкость гидробака, л:                                                                                                                                                 |                                     |
| основной гидросистемы                                                                                                                                                 | 67 ± 2                              |
| дублирующей и вспомогательной гидросистем                                                                                                                             | 67 ± 2                              |
| Заполняемая емкость гидробака, л:                                                                                                                                     |                                     |
| основной системы                                                                                                                                                      | 40—45                               |
| дублирующей и вспомогательной систем                                                                                                                                  | 40—45                               |
| Производительность электроприводного насоса 465 М при давлении 150 кгс/см <sup>2</sup> , л/мин                                                                        | не менее 1,8                        |
| Емкость воздушной камеры каждого аккумулятора, см <sup>3</sup>                                                                                                        | 12 250                              |
| Давление зарядки аккумуляторов, кгс/см <sup>2</sup> :                                                                                                                 |                                     |
| основной системы                                                                                                                                                      | 85—s                                |
| дублирующей системы                                                                                                                                                   | 85—s                                |
| вспомогательной системы                                                                                                                                               | 30 ± 2                              |
| Переключение питания рулевых приводов на дублирующую систему и подключение вспомогательной к дублирующей при падении давления в основной системе, кгс/см <sup>2</sup> | до 75 ± 5                           |
| Отключение дублирующей системы от питания рулевых приводов и вспомогательной системы от дублирующей при повышении давления в основной системе, кгс/см <sup>2</sup>    | до 100 <sup>+10</sup> <sub>-7</sub> |
| Срабатывание сигнализатора давления при достижении давления в гидросистеме, кгс/см <sup>2</sup>                                                                       | 90 ± 5                              |
| Срабатывание дифференциального сигнализатора давления, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                            | 0,2 ± 0,05                          |
| Напряжение электросети постоянного тока (питание электрокранов, сигнализаторов давления, электроприводного насоса)                                                    | 27В ± 10%                           |
| Ток, потребляемый при напряжении 27 В, А:                                                                                                                             |                                     |
| электромагнитом ЭМО2/2 (режим кратковременный)                                                                                                                        | не более 10                         |
| лампочкой в цепи сигнализатора давления (режим длительный)                                                                                                            | » » 0,2                             |
| электроприводным насосом 465М (режим длительный)                                                                                                                      | » » 90                              |
| лампочкой в цепи дифференциального сигнализатора давления                                                                                                             | » » 0,2                             |
| Напряжение сети переменного тока                                                                                                                                      | 36В ± 6% частоты,<br>400 Гц ± 2%    |
| Мощность сети переменного тока, Вт                                                                                                                                    | 5                                   |
| Точность фильтрации фильтроэлементов, мк:                                                                                                                             |                                     |
| грубой очистки ФГ-82-40Б                                                                                                                                              | 80                                  |
| » » 320044                                                                                                                                                            | 80                                  |
| тонкой » 340124                                                                                                                                                       | 12—16                               |
| Масса сухого гидроблока, кг                                                                                                                                           | не более 250                        |

при достижении в гидросистеме максимально заданного давления, аккумулирует энергию рабочей жидкости, обеспечивает информацию о работе основной, дублирующей и вспомогательной систем и электро- дистанционное управление подачей рабочей жидкости к силовым агрегатам гидросистемы.

В конструкцию гидроблока входят следующие основные части: каркас, гидробак дублирующей и вспомогательной систем, блок фильтров основной системы, блок фильтров дублирующей и вспомогательной систем, четыре гидравлических аккумулятора, приборной косынки, два электроприводных насоса.

Каркас гидроблока представляет собой рамную конструкцию, сваренную из хроманселевых труб, к которым крепятся узлы и агрегаты гидроблока. Для крепления гидроблока к вертолету на каркасе предусмотрены четыре лапы с шестью крепежными отверстиями. К четырем ложементам с каждой стороны каркаса лентами притягиваются гидробаки. Ленты крепятся в ложементах с помощью роликов. В отверстия пистонов каркаса вставляются оси, крепящие блоки фильтров. В гнезде подставки каркаса и кронштейна устанавливаются на резиновых прокладках четыре аккумулятора. Сверху аккумуляторы скобой и кронштейном прикрепляются к каркасу.

Гидробак основной, дублирующей и вспомогательной систем

сварен из листового материала алюминийевого сплава. В нем для жесткости установлены по две диафрагмы. На верхней поверхности гидробака вварены переходники, в которые вставляются сливные диффузоры. В них вворачивается головка пеногасителя. В боковых стенках гидробаков вварены переходники, в которые ввернуты штуцера всасывания, слива и дренажа.

Гидробаки на уровне 40 л соединены между собой трубопроводом, а через штуцера «Дренаж гидробака» соединены с атмосферой. Гидробак дублирующей и вспомогательной систем условно разделен на бак дублирующей и бак вспомогательной системы по уровню всасывания вспомогательной системы, который составляет 30 л.

Замену гидроблока ГБ-1 необходимо проводить в следующей последовательности: сравнить давление в гидросистеме и слить масло АГМ-10; снять с вертолета концевой отсек капота, верхние панели и шпангоут редукторного отсека капотов; отсоединить от агрегатов гидроблоков электропроводку, трубопроводы и шланги гидросистемы; закрепить трос к ушкам рым-болтов на каркасе гидроблока и подъемным краном слегка натянуть трос; отвернуть гайки болтов крепления каркаса гидроблока к узлам на фюзеляже, вынуть болты и снять гидроблок.

Монтаж гидроблока производится в последовательности, обратной демонтажу, при этом необходимо контролировать зазоры между трубопроводами и элементами конструкции вертолета — они должны быть не менее 3 мм.

Панели основной, дублирующей и вспомогательной систем служат для монтажа на них агрегатов гидросистем. Каждая панель крепится на каркасе, блоке фильтров и поддерживается приборной косынкой и тягой.

Приборная косынка служит для монтажа на ней датчиков и сигнализаторов давления, а также для крепления панелей.

Шестеренчатый насос предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлическую систему вертолета.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                                                              |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Условное обозначение                                                                                                                                                                         | НШ2С                                              |
| Тип                                                                                                                                                                                          | шестеренчатый, двухступенчатый, высокого давления |
| Рабочая жидкость                                                                                                                                                                             | масло АГМ-10, ГОСТ 6794—53                        |
| Направление вращения                                                                                                                                                                         | левое                                             |
| Максимальное давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                                                   | 180                                               |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                                                        | 155±5                                             |
| Давление холостого хода при $n = 2500$ об/мин привода, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                   | 15                                                |
| Максимальная частота вращения, об/мин                                                                                                                                                        | 2700                                              |
| Диапазон эксплуатационных температур рабочей жидкости, °C                                                                                                                                    | от +75 до — 60                                    |
| Диапазон эксплуатационных температур окружающей среды, °C                                                                                                                                    | от +60 до — 60                                    |
| Производительность насоса при $n = 2500$ об/мин, давление нагнетания 155 кгс/см <sup>2</sup> при абсолютном давлении на выходе 700 мм. рт. ст. и температуре рабочей жидкости +25—5°C, л/мин | не менее 36                                       |
| Мощность, потребляемая насосом, при $n = 2500$ об/мин, л. с.                                                                                                                                 | не более 30                                       |

Электроприводные насосы предназначены: 465МТВ — для нагнетания рабочей жидкости во вспомогательную гидросистему при неработающих двигателях и отсутствии наземного гидроагрегата; 465МТВ-2 — для нагнетания рабочей жидкости в основную гидросистему и проверки ручного и ножного управлений, а также управления

### Основные технические данные

|                                                       |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип                                                   | электроприводный, семиплунжерный                                                       |
| Рабочая жидкость                                      | масло АГМ-10                                                                           |
| Привод насоса                                         | электродвигатель Д1500ТВ постоянного тока с компандным возбуждением и самовентилиацией |
| Максимальное давление нагнетания, кгс/см <sup>2</sup> | 155±5                                                                                  |
| Температура окружающей среды, °С                      | от -60 до +70                                                                          |
| » рабочей жидкости, °С                                | » -60 » +70                                                                            |
| Производительность, л/мин                             | » -2,5 » 3,8                                                                           |
| Номинальное напряжение, В                             | 26                                                                                     |
| Масса агрегата, кг                                    | не более 15                                                                            |

общим шагом несущего винта при неработающих двигателях и отсутствии наземного гидроагрегата.

Насос 465МТВ-2 отличается от насоса 465МТВ тем, что его насосная часть повернута относительно электродвигателя на 180°.

Гидроаккумулятор предназначен для накопления (аккумулирования) энергии в периоды, когда потребители не работают или потребляют ее в меньшем количестве, чем передает в систему насос, и при необходимости возвращает энергию жидкости в виде полезной работы.

### Основные технические данные

|                                                                  |                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Принцип действия                                                 | пневмогидравлический |
| Рабочая жидкость                                                 | масло АГМ-10         |
| Рабочий газ                                                      | технический азот     |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                            | 115—160              |
| Давление зарядки гидроаккумулятора азотом, кгс/см <sup>2</sup> : |                      |
| основная и дублирующая системы                                   | 85—5                 |
| вспомогательная система                                          | 30+2                 |
| Емкость газовой камеры до зарядки, см <sup>3</sup>               | 12250                |
| Масса гидроаккумулятора, заряженного азотом, кг                  | не более 19,5        |

Блок фильтров основной системы предназначен для размещения в нем фильтроэлементов грубой и тонкой очистки, обратных клапанов, крепления крана ГА74МТ/7 основной системы и для гидравлической связи этих агрегатов между собой.

### Основные технические данные

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| Условное обозначение                  | ГБ1-5000                               |
| Рабочая жидкость                      | АМГ-10, ГОСТ 6794—53                   |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 115—160                                |
| Тонкость фильтрации, мкм:             |                                        |
| фильтроэлемента грубой очистки        | 80                                     |
| » тонкой »                            | 12—16                                  |
| Тип фильтрующего элемента             | металлическая сетка саржевого плетения |

Блок фильтров дублирующей и вспомогательной систем предназначен для размещения в нем фильтроэлементов

### Основные технические данные

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| Условное обозначение                  | ГБ1-5500Г                              |
| Рабочая жидкость                      | масло АМГ-10                           |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 115—160                                |
| Тонкость фильтрации, мкм:             |                                        |
| фильтроэлемента грубой очистки        | 80                                     |
| » тонкой »                            | 12—16                                  |
| Тип фильтрующего элемента             | металлическая сетка саржевого плетения |

Давление в основной системе, при котором насос вспомогательной системы подключается к дублирующей, кгс/см<sup>2</sup> 75±5

Давление в основной системе, при котором насос вспомогательной системы отключается от дублирующей, кгс/см<sup>2</sup> 100<sup>+10</sup><sub>-7</sub>



тов грубой и тонкой очистки, обратных клапанов, золотника переключения насоса вспомогательной системы на дублирующую, крепления крана ГА74МТ/7 включения дублирующей системы и для гидравлической связи этих агрегатов между собой.

Гидравлические фильтры, установленные в нагнетающих магистралях основной и дублирующей гидросистем на входе в комбинированный агрегат управления КАУ-30Б, служат для очистки рабочей жидкости от механических примесей.

#### Основные технические данные

|                                                                                   |                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Условное обозначение                                                              | 8Д2.966.015—2                                                     |
| Тип                                                                               | отстойный с отсечными клапанами                                   |
| Рабочая жидкость                                                                  | масло АМГ-53, ГОСТ 6794—53                                        |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                             | 210 <sup>+10</sup> <sub>-7</sub>                                  |
| Диапазон температур рабочей жидкости, °С                                          | от —60 до +120                                                    |
| » » окружающей среды, °С                                                          | » —60 » +100                                                      |
| Точность фильтрации, мкм                                                          | 12—16                                                             |
| Тип фильтрующего элемента                                                         | двойной:<br>сетка саржевого плетения, сетка каркасная нержавеющая |
| Перепад давления, при котором открывается перепускной клапан, кгс/см <sup>2</sup> | 7 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>                                     |
| Максимальный расход, л/мин                                                        | 10                                                                |
| Гидравлическое сопротивление чистого фильтра, кгс/см <sup>2</sup>                 | не более 1,8                                                      |
| Масса сухого агрегата, кг                                                         | » » 0,75                                                          |

Автомат разгрузки насоса предназначен для обеспечения рабочего давления в гидросистеме (от  $120 \pm 5$  до  $155 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup>). При достижении в гидросистеме давления, равного верхнему пределу ( $155 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup>), автомат разгрузки соединяет насос с баком. При падении давления в гидросистеме до  $125 \pm 5$  кгс/см<sup>2</sup> автомат вновь подключает насос на питание системы.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                  |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Условное обозначение                                                                                             | ГА77МН                           |
| Тип                                                                                                              | золотниковый                     |
| Рабочая жидкость                                                                                                 | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53       |
| Давление в системе, при котором автомат переключает насос на холостой режим, кгс/см <sup>2</sup>                 | 155 ± 5                          |
| Давление в системе, при котором автомат включает насос на рабочий режим, кгс/см <sup>2</sup>                     | 120 ± 5                          |
| Давление, при котором срабатывает предохранительный клапан и жидкость перепускается на слив, кгс/см <sup>2</sup> | 170 <sup>+10</sup> <sub>-7</sub> |
| Пропускная способность автомата, л/мин                                                                           | до 80                            |

Автомат переключения предназначен для автоматического переключения дублирующей системы с холостого режима на пита-

#### Основные технические данные

|                                                                                               |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Условное обозначение                                                                          | ГА-255                           |
| Рабочая жидкость                                                                              | масло АГМ-10, ГОСТ 6794—53       |
| Рабочий диапазон температур, °С                                                               | ± 60                             |
| Давление в основной системе, при котором включается дублирующая система, кгс/см <sup>2</sup>  | 75 ± 5                           |
| Давление в основной системе, при котором выключается дублирующая система, кгс/см <sup>2</sup> | 100 <sup>+10</sup> <sub>-7</sub> |
| Максимальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                            | 160                              |

ние гидроусилителей при падении давления в основной системе ниже заданного предела с одновременной подачей гидравлического сигнала на золотник переключения, который переключает насос ИШ2С вспомогательной системы на работу в дублирующей системе.

Кран с электромагнитным управлением предназначен для дистанционного включения и отключения питания рулевых приводов РП28 и комбинированного агрегата управления КАУ-30Б от гидросистемы и представляет собой двухпозиционный распределительный золотник. Последний управляется командным золотником, который, в свою очередь, перемещается при помощи двустороннего самотоключающегося электромагнита ЭМО2/2. При выключении кран соединяет линию подачи давления к рулевым приводам и КАУ-30Б со сливом.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                      |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Условное обозначение                                                                                                 | ГА74МТ/7                      |
| Тип                                                                                                                  | двухпозиционный, золотниковый |
| Рабочая жидкость                                                                                                     | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53    |
| Номинальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                    | 150                           |
| Минимальное рабочее давление, при котором срабатывает исполнительный распределительный золотник, кгс/см <sup>2</sup> | не более 5                    |
| Максимальное допустимое давление на сливе, кгс/см <sup>2</sup>                                                       | » » 15                        |
| Температура окружающей среды, °С                                                                                     | от —60 до +55                 |
| Температура рабочей жидкости, °С                                                                                     | до +80                        |
| Утечка рабочей жидкости при давлении 150 кгс/см <sup>2</sup> и температуре +20±10°С, см <sup>3</sup>                 | не более 120 за 3 мин         |
| Напряжение питания электромагнита, В                                                                                 | 27±10%                        |
| Сила тока, потребляемая электромагнитом при нормальной температуре и напряжении 24В, А                               | не более 10                   |
| Тип управления                                                                                                       | электродистанционный          |
| Режим работы                                                                                                         | длительный                    |
| Масса агрегата, кг                                                                                                   | не более 1,5                  |

Электромагнитный кран предназначен для распределения рабочей жидкости в полости силового цилиндра. Кран имеет нейтральное положение, при котором обе полости цилиндра соединяются

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                                               |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Условное обозначение                                                                                                                                                          | ГА163А                        |
| Тип                                                                                                                                                                           | трехпозиционный, золотниковый |
| Рабочая жидкость                                                                                                                                                              | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53    |
| Номинальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                             | 210                           |
| Допустимый подпор в линии слива, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                                          | до 20                         |
| Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С                                                                                                                              | от +60 до —60                 |
| Максимальная температура рабочей жидкости, °С                                                                                                                                 | +90                           |
| Внутренние перетечки рабочей жидкости на слив при давлении 220 кгс/см <sup>2</sup> и температуре ±20±10°С не должны превышать за 3 мин, см <sup>3</sup> :                     |                               |
| при включенных электромагнитах                                                                                                                                                | 1,5                           |
| » любом включенном электромагните                                                                                                                                             | 15                            |
| Время срабатывания агрегата от момента включения или выключения электромагнитов до полного открывания или закрывания крана при давлении на входе 220 кгс/см <sup>2</sup> , с: |                               |
| при температуре +20°С                                                                                                                                                         | не более 0,5                  |
| » —60°С                                                                                                                                                                       | » » 2                         |
| Местное сопротивление жидкости в одной ветви крана при проходном сечении шлангов диаметром 6 мм, температуре 20±10°С и расходе 6 л/мин, кгс/см <sup>2</sup>                   | » » 81                        |
| Усилие нажатия на кнопку срабатывания вручную, когда давление на сливе равно нулю, кгс                                                                                        | » » 20                        |
| Режим работы электромагнитов                                                                                                                                                  | повторно-кратковременный      |
| Напряжение питания электромагнита, В                                                                                                                                          | 27±10%                        |

со сливом. Цилиндр, управляемый электромагнитным краном, может быть остановлен в любом среднем и крайнем положениях. Он установлен в линии управления грузовыми трапами и в линии автоматического управления лопатками вентилятора.

Трехпозиционный электрокран состоит из двух распределительных золотников, сведенных с двумя электромагнитами. Золотники смонтированы в общем корпусе, имеют общее нагнетание и общий слив. На конце электромагнитов имеются специальные кнопки для ручного перемещения золотника.

Электрокран предназначен для подачи жидкости в цилиндр управления замка-вертлюга (устройства для внешней подвески грузов). Электрокран имеет два электромагнита. При подаче тока в левую или правую катушку основного электромагнита производится открывание или закрывание замка-вертлюга внешней подвески. В случае отказа основного электромагнита осуществляется аварийное открывание замка-вертлюга дополнительным электромагнитом.

#### Основные технические данные

|                                                                         |                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Условное обозначение                                                    | ГА-21В                        |
| Тип                                                                     | двухпозиционный, золотниковый |
| Рабочая жидкость                                                        | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53    |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                   | 120—155                       |
| Минимальное давление, при котором кран срабатывает, кгс/см <sup>2</sup> | 10                            |
| Ток, потребляемый основным электромагнитом при 24В, А                   | не более 10                   |
| Напряжение каждого электромагнита, В                                    | не 24—27                      |
| Ток, потребляемый дополнительным электромагнитом при 27В, А             | не более 1,2                  |

Гидравлический демпфер предназначен для ограничения скорости перемещения педалей ножного управления. Включение гидродемпфера в режим демпфирования производится электромагнитным распределителем ГА192/1. При включенной гидросистеме демпферы в работе не участвуют за счет кольцевания их рабочих полостей.

#### Основные технические данные

|                                                                                  |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Условное обозначение                                                             | СДВ-5000-ОА                                                       |
| Тип                                                                              | поршневой гидроагрегат с возвратно-поступательным движением штока |
| Рабочая жидкость                                                                 | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53                                        |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                            | 60±5                                                              |
| Рабочий диапазон температур, °С:                                                 |                                                                   |
| окружающей среды                                                                 | от —60 до +100                                                    |
| рабочей жидкости                                                                 | > —60 » +100                                                      |
| Рабочий ход штока, мм                                                            | 52 (по 26 в ту и другую сторону от нейтрального положения)        |
| Полный ход штока, мм                                                             | 57 (по 28,5 в ту и другую сторону от нейтрального положения)      |
| Давление срабатывания клапана кольцевания, кгс/см <sup>2</sup> :                 |                                                                   |
| давление открывания клапана (режим кольцевания)                                  | не менее 10                                                       |
| давление закрывания клапана (режим демпфирования)                                | 20—40                                                             |
| Усилие срабатывания перегрузочного клапана по штоку, кгс                         | 150±20                                                            |
| Усилие срабатывания штока в режиме демпфирования, кгс                            | не более 18                                                       |
| Параметры сигнализатора СП-60-10:                                                |                                                                   |
| напряжение питания, В                                                            | 27±10%                                                            |
| максимальный ток при напряжении постоянного тока 27В±10% и омической нагрузке, А | 0,15                                                              |
| перепад давления, при котором срабатывает сигнализатор, кгс/см <sup>2</sup>      | 10±1,7                                                            |
| Масса агрегата, заполненного маслом АМГ-10, кг                                   | 2,5                                                               |



Электромеханический край предназначен для дистанционного управления (включения или выключения) расстопорением фрикциона ручки шаг—газ, переключения комбинированного агрегата управления КАУ-30Б на режим комбинированного управления, включения гидродемпфера СДВ-5000-ОА в режим демпфирования.

#### Основные технические данные

|                                                                                  |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Условное обозначение                                                             | ГА192/1                       |
| Тип                                                                              | двухпозиционный, золотниковый |
| Рабочая жидкость                                                                 | масло АМГ-10                  |
| Номинальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                | 155                           |
| Температура окружающей среды, °С                                                 | от -60 до +80                 |
| Допустимый подпор в линии саева, кгс/см <sup>2</sup>                             | не более 20                   |
| Тип управления                                                                   | электродистанционный          |
| Тип электромагнита                                                               | ЭМКО-М                        |
| Напряжение питания электромагнита, В                                             | 27±10%                        |
| Сила тока, потребляемая электромагнитом при напряжении 27В и температуре 20°С, А | не более 1,2                  |
| Режим работы электромагнита                                                      | длительный                    |
| Время срабатывания электромагнита, с                                             | не более 0,1                  |
| Внутренние перетечки рабочей жидкости за 3 мин, см <sup>3</sup>                  | » » 70                        |
| Масса агрегата, кг                                                               | » » 0,9                       |

Гидравлический редуктор предназначен для питания демпфера СДВ-5000-ОА, гидроцилиндров управления сиденьями пилотов и расстопоривания фрикциона ручки шаг—газ.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                                        |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Условное обозначение                                                                                                                                                   | ГА159/3Т                                     |
| Тип                                                                                                                                                                    | золотниковый с предохранительным устройством |
| Рабочая жидкость                                                                                                                                                       | масло АМГ-10, ГОСТ 6794-53                   |
| Температура окружающей среды, °С                                                                                                                                       | от +60 до -60                                |
| Максимальная температура рабочей жидкости, °С                                                                                                                          | 70                                           |
| Пропускная способность редуктора, л/мин                                                                                                                                | от 0,4 до 2                                  |
| Подводимое (входное) рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                             | 115—160                                      |
| Редуцированное давление при указанных подводимых давлениях и расходах в интервале температур рабочей жидкости от +70 до -25°С, кгс/см <sup>2</sup>                     | 60±5                                         |
| Редуцированное давление при указанных подводимых давлениях в интервале температур рабочей жидкости от -25 до -60°С при расходе не более 0,5 л/мин, кгс/см <sup>2</sup> | не ниже 45                                   |
| Давление срабатывания агрегатов как предохранительного клапана, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                    | больше редуцированного давления на 20±8      |
| Масса сухого агрегата, кг                                                                                                                                              | не более 0,45                                |

Гидравлический редуктор предназначен для понижения рабочего давления жидкости в основной и дублирующей гидросистемах со 115—160 до 60 кгс/см<sup>2</sup>, которое необходимо для питания комбинированного агрегата управления КАУ-30Б.

#### Основные технические данные

|                                                             |                                 |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Условное обозначение                                        | ГА213                           |
| Тип                                                         | поршневой                       |
| Рабочая жидкость                                            | АМГ-10, ГОСТ 6794-53            |
| Температура окружающей среды, °С                            | от +60 до -60                   |
| » рабочей жидкости, °С                                      | от +60 до -60                   |
| Максимальная температура рабочей жидкости, °С               | +80                             |
| Пропускная способность редуктора, л/мин                     | до 10                           |
| Подводимое (входное) рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>  | 115—160                         |
| Редуцированное давление, кгс/см <sup>2</sup>                | 60 <sup>+10</sup> <sub>-8</sub> |
| Допустимый подпор у дренажного штуцера, кгс/см <sup>2</sup> | не более 20                     |
| Масса сухого агрегата, кг                                   | » » 0,8                         |

Сигнализаторы давления предназначены для замыкания электрической цепи сигнальных ламп при повышении в системах давления выше 90 кгс/см<sup>2</sup>. При этом сигнализатор подает ток на лампу зеленого табло при работе основной гидросистемы или на лампу красных табло при включении гидросистемы дублирующей гидросистемы, указывающих, что работа рулевых приводов типа РП28 и комбинированного агрегата управления КАУ-30Б происходит соответственно от основной или дублирующей гидросистем. При снижении давления в гидросистеме ниже 90 кгс/см<sup>2</sup> контакты сигнализатора автоматически размыкаются и табло гаснет.

Сигнализаторы установлены в нагнетающих магистралях основной и дублирующих систем параллельно с фильтрами тонкой очистки. Принцип действия прибора основан на способности чувствительного элемента мембраны прогибаться в зависимости от величины давления, поступающего в прибор.

#### Основные технические данные

|                                                                                     |                                                           |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| Условное обозначение                                                                | MCT-90A                                                   |        |
| Тип                                                                                 | малозабаритный, стойкий                                   | тепло- |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                               | 115—160                                                   |        |
| Давление срабатывания, кгс/см <sup>2</sup>                                          | 90                                                        |        |
| Температура окружающей среды, °C                                                    | от —60 до +180;                                           |        |
|                                                                                     | допускается кратковременное повышение температуры до +270 |        |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                              | 27±3                                                      |        |
| Сила тока, выдерживаемая контактной системой при напряжении постоянного тока 27В, А | не более 1,5                                              |        |
| Погрешность срабатывания при температуре +20, —60, +120°C, кгс/см <sup>2</sup>      | ±4,5                                                      |        |
| Масса агрегата, кг                                                                  | не более 0,250                                            |        |

Дистанционный индуктивный манометр предназначен для измерения давления рабочей жидкости в гидросистеме. На вертолете установлены три комплекта манометров для основной, дублирующей и вспомогательной гидросистем. В комплект манометров входят указатель УИИ-240 и датчик ИД-240.

#### Основные технические данные

|                                                                                  |                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| Условное обозначение                                                             | ДИМ-240                         |  |
| Тип                                                                              | индуктивный                     |  |
| Рабочая жидкость (для датчика ИД-240)                                            | масло АМГ-10, ГОСТ 6794—53      |  |
| Температура окружающей среды, °C:                                                |                                 |  |
| для указателя                                                                    | от —60 до +60                   |  |
| » датчика                                                                        | > —60 > +75                     |  |
| Пределы измерения, кгс/см <sup>2</sup>                                           | > 0 > 240                       |  |
| Цена деления, шкалы указателя, кгс/см <sup>2</sup>                               | 20                              |  |
| Погрешность показаний манометров при номинальной температуре окружающей среды, % | не более 4 от предела измерения |  |
| Напряжение питания от сети переменного тока, В                                   | 36±6                            |  |
| Сила тока, А                                                                     | не более 0,15                   |  |
| Масса комплекта манометра, кг                                                    | > > 0,650                       |  |

Дифференциальный сигнализатор давления предназначен для сигнализации в полете об исправной работе дублирующей гидросистемы при работе управления от основной гидросистемы. Принцип действия дифференциального сигнализатора давления основан на функциональной зависимости между изменяющимся перепадом давлений и упругими деформациями чувствительного элемента — упругой гофрированной мембраной.

**Основные технические данные**

|                                                                                                                   |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Условное обозначение . . . . .                                                                                    | ДСД2           |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                   | до 90          |
| Температура окружающей среды, °C . . . . .                                                                        | от +120 до -60 |
| Минимальный перепад давлений, при котором сигнализатор замыкает электрическую цепь, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 0,2            |
| Напряжения питания, В . . . . .                                                                                   | 27 ± 10%       |
| Масса агрегата, кг . . . . .                                                                                      | не более 0,4   |

Обратные клапаны типа ОК предназначены для подачи жидкости в одном заданном направлении (по стрелке, изображенной на его корпусе) и перекрывают гидросистему при обратном движении жидкости.

**Основные технические данные**

|                                                 |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------|
| Условные обозначения . . . . .                  | ОК4А; ОК10А; ОК16А |
| Тип . . . . .                                   | пружинный          |
| Температура окружающей среды, °C . . . . .      | от -60 до +100     |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 220                |
| Температура рабочей жидкости, °C . . . . .      | от -60 до +150     |
| Масса сухого агрегата, кг:                      |                    |
| ОК4А . . . . .                                  | 0,075              |
| ОК10А . . . . .                                 | 0,2                |
| ОК16А . . . . .                                 | 0,49               |

Двухпозиционный электромагнитный кран предназначен для дистанционного управления подачей рабочей жидкости в полости цилиндра управления грузовыми створками.

**Основные технические данные**

|                                                             |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условное обозначение . . . . .                              | ГА185У        |
| Номинальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 220           |
| Минимальное » » (от — до), кгс/см <sup>2</sup> . . . . .    | 10            |
| Диапазон рабочих температур окружающей среды, °C . . . . .  | от 280 до -60 |
| Напряжение питания электромагнита, В . . . . .              | 27 ± 10%      |

Ручной гидронасос создает давление во вспомогательной системе при стоянке вертолета, несущий винт не вращается.

**Основные технические данные**

|                                                                                                           |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Условное обозначение . . . . .                                                                            | НР01                       |
| Тип . . . . .                                                                                             | поршневой, двухступенчатый |
| Диаметр поршня первой ступени, мм . . . . .                                                               | 30                         |
| » » второй » , мм . . . . .                                                                               | 17                         |
| Ход поршня, мм . . . . .                                                                                  | 25                         |
| Максимальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                              | 150                        |
| Производительность насоса за 10 полных циклов при скорости качания один цикл в секунду, см <sup>3</sup> : |                            |
| при давлении 35 кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                             | не менее 300               |
| » » 150 » . . . . .                                                                                       | » » 100                    |

Дроссельный кран предназначен для регулирования расхода и понижения давления рабочей жидкости в линии питания перед приводом стеклоочистителя ГА211-00-4. При помощи крана осуществляется пуск, остановка и регулировка числа двойных ходов щеток стеклоочистителя.

Кроме того, дроссельный кран служит для подвода рабочей жидкости к кранам раздельного управления наклоном спинки и подъемом-опусканием сиденья пилотов, а также для понижения давления в линии перед кранами.

**Основные технические данные**

|                                                              |                |
|--------------------------------------------------------------|----------------|
| Условное обозначение . . . . .                               | ГА-230         |
| Температура окружающей среды, °C . . . . .                   | ± 60           |
| Максимальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 210 ± 10       |
| Масса агрегата, кг . . . . .                                 | не более 0,265 |



Привод стеклоочистителя предназначен для приведения в действие щеток, очищающих стекла кабины пилотов и штурманов от воды и снега. Привод стеклоочистителя работает от гидравлической системы вертолета в комплекте с дроссельным краном ГА230, установленным в линии питания перед агрегатом.

#### Основные технические данные

|                                                                                     |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Условное обозначение                                                                | ГА211-00-4        |
| Тип                                                                                 | поршневой         |
| Диапазон рабочих температур окружающей среды, °C                                    | от +60 до -25     |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                               | до 160            |
| Число двойных поворотов валика привода в минуту                                     | от 100 до 200     |
| Рабочий момент, развиваемый приводом, кгс-см                                        | от 90 до 110      |
| Угол поворота валика при 200 двойных ходах в минуту и нагрузке 90—110 кгс-см, град. | 90 ± 6            |
| Расход жидкости при 200 двойных ходах в минуту, см <sup>3</sup> /мин                | не превышает 2600 |
| Усилие прижима щетки к стеклу, кгс                                                  | 5 ± 0,5           |

**Дозирующий клапан (дозатор)** предназначен для отключения разрушенного участка от всей гидросистемы. Он установлен в магистрали управления трапами капотов, так как трубопроводы магистрали управления проложены в редукторном отсеке и при попадании большого количества жидкости в случае повреждения труб возникает опасность пожара.

#### Основные технические данные

|                                                                                                                                                    |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Условное обозначение                                                                                                                               | ГА-175/9                   |
| Тип                                                                                                                                                | золотниковый               |
| Рабочая жидкость                                                                                                                                   | масло АМГ-10, ГОСТ 6794-53 |
| Рабочая температура окружающей среды, °C                                                                                                           | от +80 до -60              |
| Максимальная температура рабочей жидкости, °C                                                                                                      | +90                        |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                                                                                                              | от 2 до 220                |
| Минимальный дозируемый объем при всех расходах жидкости, см <sup>3</sup>                                                                           | не менее 2000              |
| Гидравлическое сопротивление клапана при прямом и обратном протекании жидкости, при расходе 25 л/мин и температуре +20 ± 50°C, кгс/см <sup>2</sup> | 2                          |
| При закрытом положении клапана (температура рабочей жидкости не выше 70°C) допускаются утечки через клапан в течение 5 мин/см <sup>3</sup>         | не более 15                |
| Давление, необходимое для удерживания клапана в закрытом положении, кгс/см <sup>2</sup>                                                            | > > 0,8                    |
| Масса сухого агрегата, кг                                                                                                                          | > > 0,42                   |

**Гидрозамок** предназначен для фиксации грузовых створок в крайних положениях и грузовых трапов в любом среднем и крайнем положении.

#### Основные технические данные

|                                                                     |                                          |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Условное обозначение                                                | ГА88-00-6                                |
| Тип                                                                 | двусторонний, поршневой                  |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>                               | 115—160                                  |
| Количество клапанов                                                 | 2                                        |
| Давление, при котором открываются термоклапаны, кгс/см <sup>2</sup> | на 50 выше давления в подводящих каналах |

**Нажимный клапан** предназначен для подачи гидравлического импульса агрегату при достижении управляемого органа определенного положения и представляет собой гидравлический клапан с механическим управлением.

### Основные технические данные

|                                                                                                                                                                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Условное обозначение . . . . .                                                                                                                                                                              | ГА35/1      |
| Номинальное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                                                                                                                 | 220         |
| Перетекание из штуцера «Насос» в штуцер «Агрегат» при давлении на входе 220 кгс/см <sup>2</sup> и температуре $+20 \pm 10^\circ\text{C}$ через 1 мин после срабатывания за 3 мин, см <sup>3</sup> . . . . . | до 5        |
| Усилие нажатия на толкатель, необходимое для открывания клапана при давлении в штуцере «Насос» 220 кгс/см <sup>2</sup> , кгс: . . . . .                                                                     |             |
| при рабочем ходе толкателя $6 \pm 0,4$ мм . . . . .                                                                                                                                                         | не более 12 |
| при нажатии толкателя до упора . . . . .                                                                                                                                                                    | » » 15      |

**Силовой цилиндр управления грузовыми створками** входит в механизм управления грузовыми створками, который обеспечивает одновременное их закрывание и открывание.

### Основные технические данные

|                                                 |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 115—160     |
| Ход поршня, мм . . . . .                        | $123 \pm 1$ |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .       | 62          |
| Диаметр штока, мм . . . . .                     | 30          |

**Силовой цилиндр замка грузовых створок** предназначен для согласованного открывания замка створок и самих створок.

### Основные технические данные

|                                                                              |              |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                              | 115—160      |
| Ход поршня, мм . . . . .                                                     | $65,5 \pm 2$ |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .                                    | 36           |
| Диаметр штока, мм . . . . .                                                  | 20           |
| Перетекание жидкости по среднему поршню в секунду, см <sup>3</sup> . . . . . | не более 3   |

**Силовой цилиндр трапов капотов** предназначен для открывания и закрывания трапов капотов. На вертолете установлено десять гидроцилиндров управления трапами капотов трех видов, отличающихся расположением штуцеров.

### Основные технические данные

|                                                       |             |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .       | 115—160     |
| Ход поршня цилиндров трапов капотов, мм . . . . .     | $207 \pm 2$ |
| Ход поршня цилиндров редукторных трапов, мм . . . . . | $192 \pm 2$ |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .             | 36          |
| Диаметр поршня, мм . . . . .                          | 20          |

**Силовой цилиндр грузовых трапов** предназначен для подъема и опускания грузовых трапов. Крепление цилиндров производится на шпангоуте № 26 грузового пола и непосредственно к трапам.

### Основные технические данные

|                                                 |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 115—160     |
| Ход поршня, мм . . . . .                        | $147 \pm 2$ |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .       | 46          |
| Диаметр штока, мм . . . . .                     | 20          |

**Цилиндр подъема и опускания сиденья пилота** смонтирован непосредственно на его сиденье. Чашка сиденья устанавливается на штоке цилиндра, а цилиндр крепится непосредственно к кронштейну сиденья.

### Основные технические данные

|                                                 |                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Рабочая жидкость . . . . .                      | масло АМГ-10,<br>ГОСТ 6794—53 |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 60                            |
| Ход поршня, мм . . . . .                        | 100                           |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .       | 42                            |
| Диаметр поршня, мм . . . . .                    | 38                            |

**Цилиндр наклона спинки сиденья** предназначен для изменения угла установки спинки сиденья по желанию пилота. Цилиндр обеспечивает фиксацию сиденья в любом положении на всем протяжении рабочего хода. Распределение жидкости в полость цилиндра производится краном управления сиденьем.

### Основные технические данные

|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Рабочая жидкость                      | масло АМГ-10,<br>ГОСТ 6794—53 |
| Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> | 60                            |
| Рабочий ход цилиндра, мм              | $54,5 \pm 0,5$                |
| Внутренний диаметр цилиндра, мм       | 36                            |
| Диаметр штока, мм                     | 30                            |

**Панели гидросистемы.** Для облегчения монтажа агрегатов гидросистемы, улучшения доступа к ним, облегчения обслуживания большинство агрегатов гидросистемы, не входящих в гидроблок, установлены на специальных панелях. На вертолете имеются следующие панели: агрегатов управления грузовыми створками и трапами; управления агрегатами внешней подвески; агрегатов автопилота; гидроагрегатов, расположенных в кабине.

Конструкция панелей аналогична. Агрегаты устанавливаются на дюралюминиевой панели. Для увеличения жесткости она имеет борт высотой 10—15 мм. Крепление гидроагрегатов производится болтами, винтами и самоконтрящимися гайками, приклепанными к панели.

На панели управления грузовыми створками и трапами установлены: два крана ручного открывания; электрокран ГА185У управления грузовыми створками; электрокран ГА163 управления трапами; два гидрозамка ГА88-00-6. Панель установлена между шпангоутами № 25 и 26 грузовой кабины на левом борту.

На панели агрегатов внешней подвески грузов имеется: кран ручного сброса грузов; электрокран ГА21В. Панель установлена на подкосах подвески замка вертлюга.

На панели агрегатов автопилота установлены: три крана ГА185У включения автопилота; два редуктора ГА213, подающие давление 60 кгс/см<sup>2</sup> на комбинированный агрегат управления КАУ-30Б. Панель установлена в редукторном отсеке.

На панели гидроагрегатов, установленных в кабине, расположены: три электрокрана ГА192; два редуктора ГА159. Панель установлена в носовой части под сиденьем левого пилота.

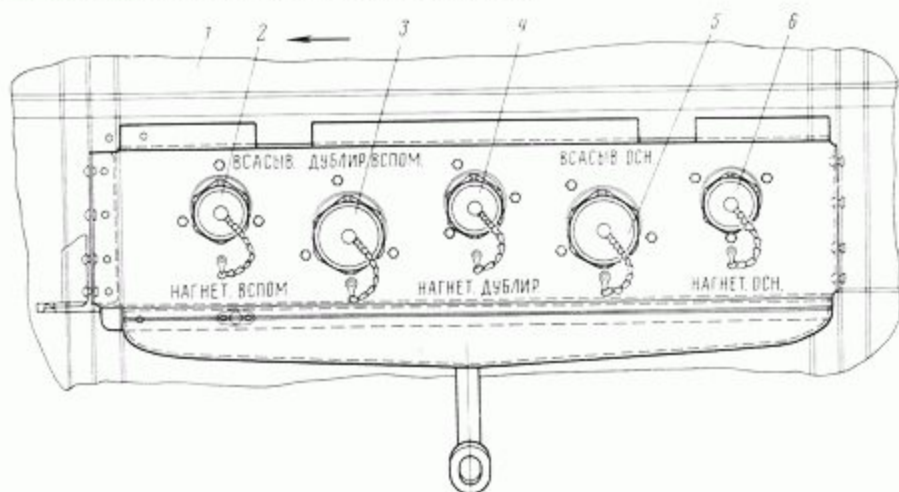


Рис. 171. Бортовая панель



Бортовая панель 1 наземного питания (рис. 171) расположена на левом борту фюзеляжа между шпангоутами № 16 и 17 и закрыта легкосъемной крышкой. На дюралюминиевой штампованной панели, входящей в конструкцию фюзеляжа, установлено пять клапанов: 2, 4 и 6 в линиях нагнетания, 3 и 5 в линиях всасывания. Через эти клапаны производится подключение и обеспечивается нормальная работа основной, дублирующей и вспомогательной систем от гидроагрегата аэродромного обслуживания. При работе на вспомогательной системе шланг всасывания от гидроагрегата подсоединяется к всасывающему клапану 3 дублирующей системы.

Трубопроводы гидравлической системы выполнены из трубок, изготовленных из нержавеющей стали X18H10T или алюминиевого сплава АМг2-М. Трубопроводы устанавливаются в линии нагнетания, а из алюминиевого сплава — в линиях слива и всасывания. Стальные трубопроводы расположены в линии слива в местах подсоединения к агрегатам.

Соединение трубопроводов между собой осуществляется при помощи ниппелей и накидных гаек. Трубопроводы крепятся к каркасу фюзеляжа разъемными резиновыми колодками, стягиваемыми винтами.

Все трубопроводы перед установкой на вертолет испытываются: на прочность — стальные при давлении 225 кгс/см<sup>2</sup>, из алюминиевого сплава при давлении 30 кгс/см<sup>2</sup>; на герметичность — стальные при давлении 160 кгс/см<sup>2</sup>, из алюминиевого сплава при давлении 20 кгс/см<sup>2</sup>. Трубопроводы гидросистем снаружи окрашены в серый цвет.

## Глава X. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИН.

### ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИН ВЕРТОЛЕТА

Воздушная система отопления и вентиляции кабин (рис. 172) предназначена для создания в полете нормальных условий для экипажа и пассажиров. Система отопления кабин выполнена двухконтурной. Воздух, нагретый в кожухах выхлопных труб двигателей, подается к воздухо-воздушным радиаторам, нагревает их и выходит в атмосферу. Воздух для отопления кабин, нагнетаемый вентилятором И155Б системы отопления, проходит через воздухо-воздушные радиаторы, нагревается и далее поступает в кабины по системе трубопроводов.

В радиаторах кабинный и продувной воздух проходит по обособленным, не сообщающимся между собой полостям, что гарантирует чистоту воздуха, поступающего на обогрев кабин.

Для обеспечения вентиляции кабин используется система обогрева, но при этом воздух для вентиляции забирается из атмосферы и проходит через необогреваемые полости воздухо-воздушных радиаторов. Для создания местной циркуляции воздуха в кабинах пилотов, штурмана, радиста и бортмеханика установлены индивидуальные вентиляторы ДВ-3. Коробы и трубопроводы системы обогрева изготовлены из листового материала АМгА и для уменьшения тепловых потерь облицованы теплоизоляционным материалом АСИМ-5 и обмотаны стеклолентой ЛАС.

**Работа системы отопления и вентиляции кабин.** Воздух из атмосферы нагнетается с помощью главного вентилятора 3, откуда воздушный поток попадает в два короба, каждый из которых разделяется на два ответвления: по одному из них холодный воздух поступает в короб

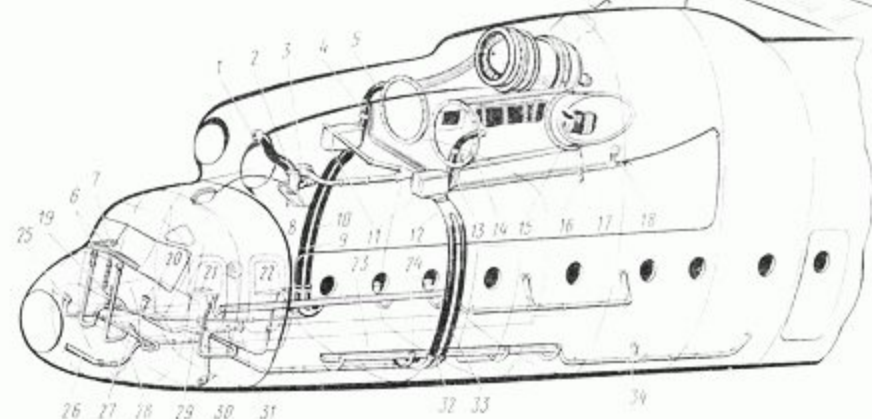


Рис. 172. Система отопления и вентиляции кабин вертолета:

1 — заборник воздуха из атмосферы; 2 — тройник управления забором воздуха; 3 — вентилятор; 4, 13 — тройники перепуска горячего воздуха; 5, 14 — трубопроводы горячего воздуха; 6 — трубопроводы, подводящие теплый воздух к лобовым стеклам; 7, 21, 22 — коробки подвода теплого воздуха к блистерам кабины пилотов и бортехника; 8, 18 — электропневмоклапан ЭМКО-К; 9, 32 — вертикальные коробки обогрева грузовой кабины; 10, 33 — вертикальные коробки обогрева кабины экипажа; 11 — воздухо-воздушные радиаторы; 12 — распределительный короб; 15 — патрубок подвода холодного воздуха от главного вентилятора под кожух выхлопной трубы; 16 — патрубок подвода холодного воздуха от главного вентилятора для вентиляции грузовой кабины; 17 — патрубок подвода холодного воздуха от главного вентилятора для вентиляции грузовой кабины; 19, 28 — ручки заслонок управления подачей теплого воздуха в кабины; 20, 29 — коробки для выхода теплого воздуха в кабины радиста и бортехника; 23 — горизонтальные коробки обогрева грузовой кабины; 24 — коробки для выхода теплого воздуха в кабине летчиков; 25, 27 — коробки для выхода теплого воздуха в кабине штурмана; 26 — патрубок выхода теплого воздуха в кабине штурмана; 30 — дополнительная вентиляция кабины штурмана; 31 — ручка управления забором воздуха; 34 — патрубок для подогрева фильтра-отстойника воздушной системы

вентиляции грузовой кабины, а по другому направляется в кожух обдува выхлопных труб.

Горячий воздух из кожухов выхлопных труб по трубопроводам 5 и 14 поступает в тройники 4 и 13, расположенные по левому и правому бортам внутри среднего отсека капота двигателей в районе шпангоута № 8 центральной части фюзеляжа. Из этих тройников горячий воздух в зависимости от положения их заслонок поступает в воздухо-воздушные радиаторы 11 или выпускается наружу в атмосферу, когда не требуется обогрев кабин или требуется только вентиляция кабин.

Заслонки механизма перепуска горячего воздуха управляются дистанционно из кабины бортехника путем переключения тумблера «Обогрев кабин» на пульте управления. При обогреве кабин горячий воздух, пройдя воздухо-воздушные радиаторы и отдав часть тепла холодному воздуху, выпускается в атмосферу. Радиаторы установлены по обоим бортам на потолке грузовой кабины вертолета, под капотом двигателей в зоне между шпангоутами № 6 и 8.

В воздухо-воздушных радиаторах имеются две самостоятельные, изолированные друг от друга магистрали, в одну из которых поступает горячий воздух, а в другую — холодный. Холодный воздух нагнетается с помощью вентилятора 3, установленного на потолке грузовой кабины в двигательный отсек, в зоне между шпангоутами № 2 и 3 центральной части фюзеляжа. Воздух, поступающий в вентилятор, забирается или из грузовой кабины, или из атмосферы, для чего перед вентилятором установлен тройник с заслонкой, дистанционно управляемой пневмоцилиндром. Проходя воздухо-воздушные радиаторы, холодный воздух



нагревается и поступает в распределительные короба 12, расположенные по обоим бортам в районе между шпангоутами № 7 и 8 центральной части фюзеляжа.

Распределительный короб, в свою очередь, разветвляется на два короба-стояка, по одному из которых теплый воздух подается в кабины экипажа, а по другому в горизонтальный короб, расположенный под грузовым полом для обогрева грузовой кабины. В вертикальных коробах 9 и 32 обогрева грузовой кабины установлена заслонка с рукояткой, при помощи которой регулируется количество подаваемого в грузовую кабину теплого воздуха. Управление заслонками осуществляется вручную.

Система отопления используется также для вентиляции кабин. В этом случае воздух забирается через заборник воздуха 1 из атмосферы и нагнетается вентилятором 3, а горячий воздух из тройников 4 и 13 выпускается в атмосферу.

Отопление и вентиляция кабин экипажа. Кабины экипажа обогреваются теплым воздухом, выходящим из отверстий коробов 25, 27 и 20, 29, расположенных на полу в кабинах пилотов, радиста и борттехника, а также из патрубка 26, находящегося на полу в кабине штурмана. Количество подаваемого нагретого воздуха в кабины могут регулировать члены экипажа поворотом рукояток 19 и 28, соединенных с заслонками.

Для улучшения вентиляции кабины штурмана имеется дополнительная вентиляция 30. Воздух в кабину штурмана поступает через заборник, расположенный на нижней поверхности носовой части фюзеляжа. Стекла подвижных блистеров кабины пилотов, борттехника и радиста, два средних передних стекла кабины пилотов, а также передние стекла кабины штурмана обогреваются теплым воздухом, поступающим по трубопроводам от основной магистрали отопления.

Отопление и вентиляция грузовой кабины. Грузовая кабина обогревается теплым воздухом, поступающим по двум горизонтальным коробам 23, расположенным под полом между шпангоутами № 3 и 21 и имеющим по шесть выходных патрубков с сетками. Нагретый воздух поступает в кабину через патрубки, закрепленные фланцами на внутренней обшивке фюзеляжа под грузовым полом. Один патрубок с левой стороны используется для подогрева фильтра отстойника воздушной системы.

Поток воздуха из главного вентилятора, идущий для вентиляции грузовой кабины, поступает по коробу в вентиляционные устройства 16, расположенные на обоих бортах фюзеляжа в зоне между шпангоутами № 12 и 13 и стрингерами № 7 и 8. Вентиляционные устройства имеют заслонки, регулирующие подачу воздуха в грузовую кабину при помощи ручки 2. Из грузовой кабины воздух выходит через вентиляционные отверстия, выполненные в виде жаберных щелей, которые закрываются заслонкой, перемещаемой вручную по направляющим.

#### АГРЕГАТЫ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ КАБИН

Вентилятор предназначен для продувки воздуха через воздуховоздушные радиаторы в кабины вертолета. Вентилятор состоит из электродвигателя и рабочего колеса с лопатками, которое насажено на вал электродвигателя.

#### Основные технические данные

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Условное обозначение | 1155Б        |
| Тип                  | центробежный |
| Тип электродвигателя | МП-2500      |
| Расход воздуха, кг/ч | 1700 ± 100   |



|                                                   |                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Полный напор, мм. вод. ст. . . . .                | 240 <sup>+40</sup> <sub>-20</sub> |
| Режим работы двигателя . . . . .                  | не более 1 ч непрерывной работы   |
| Рабочее напряжение постоянного тока, В . . . . .  | 27 ± 10%                          |
| Потребляемая электрическая мощность, Вт . . . . . | 2200 ± 220                        |
| Масса, кг . . . . .                               | не более 15                       |

Воздухо-воздушный радиатор служит для нагрева нагнетаемого вентилятором И155Б воздуха, идущего на обогрев кабин вертолета. Радиатор состоит из корпуса и блока охлаждающих (нагревающих) элементов. Блок состоит из трех секций, каждая из которых собрана из 16 трубок.

#### Основные технические данные

|                                                                            |              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Условное обозначение . . . . .                                             | изделие 1094 |
| Фронт для кабинного воздуха, дм <sup>2</sup> . . . . .                     | 3,83         |
| Фронт для продувочного воздуха, дм <sup>2</sup> . . . . .                  | 7,57         |
| Площадь охлаждающей (нагревающей) поверхности, м <sup>2</sup> . . . . .    | 11           |
| Масса сухого радиатора, кг . . . . .                                       | 18,5         |
| Количество трубок в радиаторе . . . . .                                    | 48           |
| Допускаемое избыточное рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .     | 0,5          |
| Испытание воздухом под избыточным давлением, кгс/см <sup>2</sup> . . . . . | 0,7          |
| Опрессовка водой под избыточным давлением, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .   | 1            |
| Разрушающее избыточное давление, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .             | 2            |

Управление системой обогрева и вентиляции дистанционное и производится переключателем «Обогрев кабин», расположенным на средней панели пульта управления бортехника. Переключатель имеет четыре положения: нейтральное (выключенное); отопление; вентиляция с обогревом и вентиляция. Для включения отопления кабин необходимо перевести переключатель в нужное положение. Если он находится в положении «Отопление», забор воздуха будет осуществляться из грузовой кабины вертолета. Если переключатель установлен в положении «Вентиляция с обогревом», забор воздуха будет производиться из атмосферы.

Для подачи горячего воздуха в кабины вертолета необходимо: в грузовой кабине установить рукоятку заслонки в положение «Открыто» (рукоятки расположены по левому и правому бортам на вертикальном коробе отопления у шпангоута № 7); в кабине пилотов и штурмана установить в положение «Открыто» рукоятки управления заслонками подачи теплого воздуха, расположенного около сидений правого пилота и штурмана; в кабине бортехника и радиста отрегулировать подачу воздуха поворотом крышек на выходных воздушных патрубках.

Для включения вентиляции кабин экипажа и грузовой кабины необходимо: включить на пульте управления бортехника переключатель в положение «Вентиляция»; открыть заслонки управления подачей воздуха рукоятки, расположенными около сидений правого пилота и штурмана; открыть поворотные крышки на выходных патрубках в кабине бортехника и радиста; дополнительно в грузовой кабине поставить ручку управления заслонкой системы вентиляции в нужное положение.

#### ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Противообледенительная система (рис. 173) предназначена для обеспечения нормального полета в условиях обледенения. Вертолет имеет противообледенительные устройства на лопастях несущего и хвостового винтов, на носках воздухозаборников двигателей и на стеклах кабин пилотов и штурмана.

Работа всех противообледенительных устройств, кроме хвостового винта, основана на принципе электротеплового действия. Лопасты несущего

щего винта имеют противообледенители, работающие циклически. Температура носков входных туннелей двигателей и стекло кабин пилотов и штурмана регулируется автоматами АОС-81 М. Нагревательный элемент стойки связной радиостанции включается на постоянный нагрев. Хвостовой винт имеет жидкостную противообледенительную систему.

Для питания противообледенительных устройств применяется трехфазный переменный ток частотой 400 Гц и напряжением 208 В. Источником тока служат два генератора типа СГС-90/360, работающие по параллельной схеме, мощностью по 90 кВА каждый. Генераторы крепятся на главном редукторе. Привод ротора генератора осуществляется рессорой главного редуктора. Ротор генератора вращается с частотой вращения, равной частоте вращения свободной турбины двигателя. Генераторы имеют принудительное воздушное охлаждение от вентилятора вертолета через патрубков, и системы регулирования напряжения и защиты от перегрузок.

Управление обогревом и подача тока на нагреватели лопастей несущего винта происходят через токосъемник, который крепится на валу главного редуктора и состоит из коллектора и литого корпуса токосъемника. Он имеет фланец для крепления к валу главного редуктора и пять гнезд крепления щеточных колодок. Четыре из них предназначены для монтажа щеток силового тока. В каждой из щеточных колодок смонтировано четыре щетки с пружинами и контактными болтами, соединенными со щетками щеточными проводами.

Таким образом, шестнадцать щеток щеткодержателя имеют контакт с четырьмя контактными кольцами коллектора (по четыре щетки на каждое кольцо). Пятая щеточная колодка крепится на шпильках к корпусу щеткодержателя и предназначена для монтажа четырех щеток с пружинами и щеткодержателем. Щетки служат для электрической связи с контакторами включения нагревателей лопастей несущего винта и для включения контурных огней.

Корпус токосъемника вместе со щетками вращается валом главного редуктора. На крышке корпуса токосъемника смонтированы два контактора трехфазного тока и блок трансформатора контурных огней.

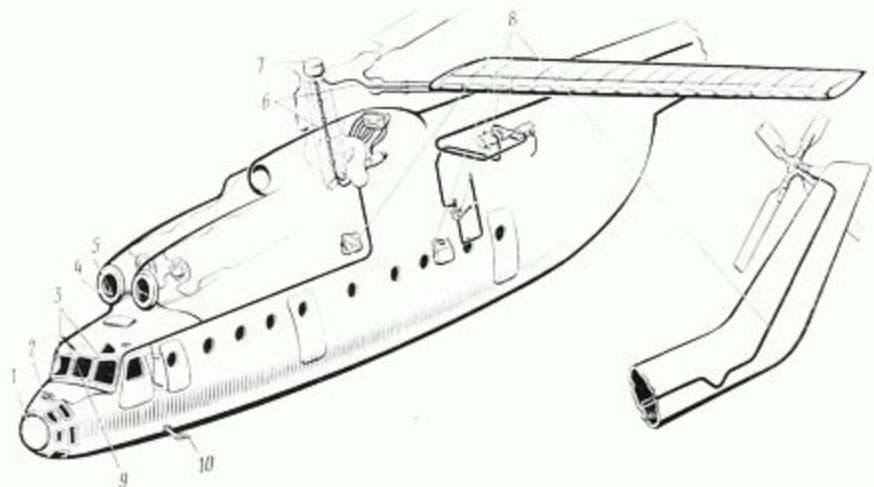


Рис. 173. Схема противообледенительной системы вертолета:

1 — стекло штурмана с обогревом; 2 — стекло с обогревом; 3 — стекла левого и правого летчиков с обогревом; 4 — носок с клееными элементами; 5 — установка датчика сигнализатора обледенения РНО-3; 6 — прокладка жгутов противообледенительной системы несущего винта; 7 — токосъемник; 8 — жидкостная противообледенительная система хвостового винта; 9 — стойка антенны Р-807; 10 — стойка ПВД.



Нагревательные элементы каждой лопасти несущего винта разбиты на две секции, комлевую и концевую с приблизительно равными сопротивлениями. При циклическом включении противобледенителя последовательно включаются комлевые, а затем концевые секции электронагревателей всех лопастей. Нагревательные элементы расположены по всей длине лопасти на нижней и верхней поверхностях носка на 11,5% (у комля) и на 14,5% (на конце) хорды. Сопротивления нагревательных элементов подобраны таким образом, что удельная мощность тока на обогреваемой поверхности равна  $0,97-1,68 \text{ Вт/см}^2$ .

Интенсивность нагрева поверхностей носовых частей лопастей обеспечивается различными удельными нагрузками электротока на единицу поверхности за счет разных сопротивлений нагревателей на различных участках поверхности. Циклической работой противобледенительной системы управляет электромеханизм МКА-3А, который обеспечивает следующие циклы нагрева:

I цикл — 20 с нагрев, температура окружающей среды от 0 до  $-5^\circ\text{C}$ , 100 с охлаждение;

II цикл — 40 с нагрев (от  $-5$  до  $-10^\circ\text{C}$ ), 80 с охлаждение;

III цикл — 60 с нагрев (от  $-10^\circ\text{C}$  и ниже), 60 с охлаждение.

Включение системы обогрева на ту или иную цикличность производится переключателем, смонтированным на средней приборной доске в кабине пилотов. В качестве противобледенительной жидкости, которая подается на лопасть хвостового винта, применяется смесь, состоящая из 85% спирта-ректификата и 15% глицерина (по объему). При включении противобледенительной системы противобледенительная жидкость подается по трубкам в коллектор.

Под действием центробежных сил жидкость подается по рукавам к трубкам, смонтированным в носовой части лопастей под оковкой. Через отверстия, просверленные в трубках и оковках, жидкость подается на поверхность лопастей. Во время обледенения жидкость вместе с переохлажденной водой, оседающей на поверхности лопастей, образует смесь с низкой температурой замерзания, которая препятствует образованию льда.

Жидкостная противобледенительная система хвостового винта (рис. 174) включает в себя: расходный бак (30 л); центробежный насос СЦН-18, который служит для подачи противобледенительной жидкости на лопасти винта; дроссельный кран, предназначенный для регулировки количества подаваемой жидкости; фильтр для очистки жидкости; сигнализатор давления СД-16А, который служит для сигнализации выработки жидкости из расходного бака. Заправка расходного бака противобледенительной жидкостью может производиться через заливную горловину бака либо ручным насосом.

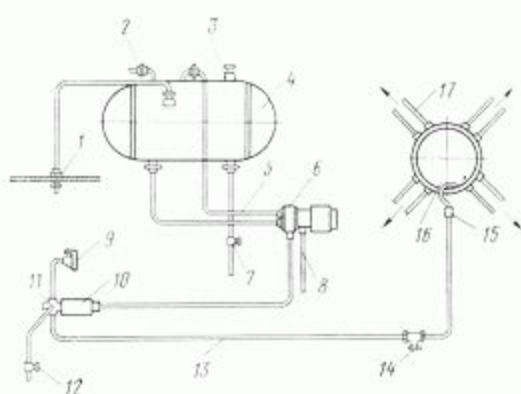


Рис. 174. Принципиальная схема жидкостной противобледенительной системы:

1 — штуцер подкачки; 2 — дренаж; 3 — заливная горловина; 4 — расходный бак; 5 — трубопровод перекачки; 6 — насос СЦН-18; 7 — кран слива жидкости из бака; 8 — трубка слива жидкости из насоса СЦН-18; 9 — сигнализатор давления СД-16А; 10 — фильтр СФ-1; 11 — дроссельный кран; 12 — кран слива жидкости из дроссельного крана; 13 — трубка подачи жидкости к коллектору; 14 — штуцер слива; 15 — жиклер; 16 — коллектор-распределитель; 17 — гибкий шланг подвода жидкости к лопастям хвостового винта



Стойка антенны связной радиостанции обогревается нагревателем при помощи контактора, управляющая обмотка которого включается общим переключателем. Выключение обогрева стойки происходит одновременно с выключением всей противообледенительной системы.

Носки заборников воздуха в двигатели обогреваются нагревателями, которые включаются контакторами, а управляющая их обмотка — общим переключателем через автомат обогрева АОС-81М. При нагревании поверхности носка до температуры 50°C датчик температуры — термистор через автомат обогрева АОС-81М размыкает цепь управляющей обмотки контактора и выключает нагреватели обогрева носков. При охлаждении до температуры 45°C носки вновь включаются на нагрев.

Обогрев стекла кабины пилотов и штурмана осуществляется пленочными нагревательными элементами. Включение нагревателей обогрева стекол производится с помощью выключателя через автомат обогрева стекол АОС-81М. В стеклах смонтированы датчики температуры — термисторы, передающие данные о степени нагрева стекол автомату. С помощью автоматов АОС-81М температура стекол поддерживается от +25 до +35°C.

Для сигнализации о наличии обледенения на вертолете установлен радиоизотопный сигнализатор обледенения РИО-3.

## Глава XI. ЗАГРУЗКА, ЦЕНТРОВКА И НИВЕЛИРОВКА ВЕРТОЛЕТА. ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА

### ЗАГРУЗКА И ЦЕНТРОВКА

Перевозка грузов (техники) производится в грузовой кабине вертолета или на внешней подвеске. Допускается одновременное транспортирование грузов внутри грузовой кабины и на внешней подвеске, при этом взлетный вес вертолета не должен превышать установленного максимального взлетного веса при транспортировании грузов на внешней подвеске. Максимально допустимый вес транспортируемого груза в грузовой кабине (при максимальном взлетном весе вертолета) — 12 000 кгс с учетом веса такелажно-швартовочного оборудования. Максимальный вес груза, транспортируемого на внешней подвеске, — 8 000 кгс.

При перевозке пассажиров в грузовой кабине устанавливаются сиденья из расчета на 61 чел., а при перевозке больных — санитарные носилки из расчета на 41 чел.

Сиденья имеют следующую нумерацию (от носа к хвосту): левый борт — нечетные с № 1 по 29; правый борт — четные с № 2 по № 30 и 31; правый средний ряд — четные с № 32 по 60; левый средний ряд — нечетные с № 33 по 61.

Порядок размещения больных при перевозке их в количестве менее 41 чел. (санитарный вариант вертолета), начиная с передних носилок, следующий: вдоль левого борта; вдоль правого борта; по среднему ряду. Для обеспечения в полете центровок вертолета в допустимых пределах от +360 до —250 мм (при взлетном весе до 35 000 кгс) или до —215 мм (при взлетном весе 44 000 кгс) все грузы или техника, перевозимая в грузовой кабине, должны быть размещены в соответствии с разметкой на борту в грузовой кабине и швартованы в соответствии с альбомом загрузки.

В случае когда перевоз техники или груза, подлежащих транспортированию, непредусмотрен альбомом загрузки, размещать их при по-

Максимально допустимый вес гусеничной техники

| Длина опорной поверхности гусеницы, мм | Ширина опорной поверхности гусеницы, мм | Максимально допустимый вес, кгс | Длина опорной поверхности гусеницы, мм | Ширина опорной поверхности гусеницы, мм | Максимально допустимый вес, кгс |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 1100                                   | 220                                     | 2700                            | 1500                                   | 220                                     | 3700                            |
| 1100                                   | 300                                     | 3700                            | 1500                                   | 300                                     | 5000                            |
| 1100                                   | 400                                     | 5000                            | 1500                                   | 350                                     | 6000                            |
| 1100                                   | 500                                     | 6200                            | 1500                                   | 400                                     | 6400                            |
| 1300                                   | 220                                     | 3200                            | 2000                                   | 220                                     | 5000                            |
| 1300                                   | 300                                     | 4400                            | 2000                                   | 250                                     | 5600                            |
| 1300                                   | 400                                     | 5800                            | 2000                                   | 300                                     | 6400                            |
| 1300                                   | 450                                     | 6400                            |                                        |                                         |                                 |

Примечание. Для промежуточных значений ширины опорной поверхности гусеницы следует соответственно принимать промежуточные значения максимально допустимого веса.

Таблица 7

Максимально допустимая нагрузка на одно колесо (одинарное)

| Ширина колеи, мм | Допустимая нагрузка при транспортировании, кгс | Допустимая нагрузка только для закатки, кгс | Зона установки колес между шпангоутами, № |
|------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| До 800           | 500                                            | 880                                         | 1—14                                      |
| > 800            | Не допускается                                 | 500                                         | 14—18                                     |
| > 800            | 500                                            | 880                                         | 18—22                                     |
| 800—1440         | 600                                            | 1050                                        | 1—14                                      |
| 800—1440         | Не допускается                                 | 600                                         | 14—18                                     |
| 300—1440         | 730                                            | 1300                                        | 22—26                                     |
| 1440             | 1200                                           | 2100                                        | 1—11                                      |
| 1440             | 1400*                                          | 2500*                                       | 11—25                                     |

\* При большей нагрузке на колеса, чем указано для данной зоны, под них необходимо подкладывать настил. Максимально допустимая нагрузка на одно одинарное колесо в данной зоне при этом будет 2000 кгс при транспортировании и 3500 кгс при закатке перевозимой техники. Максимально допустимая нагрузка на спаренное колесо в данной зоне будет 3000 кгс при транспортировании и 5000 кгс при закатке перевозимой техники.

грузке необходимо в соответствии с разметкой на борту в грузовой кабине, а также данными для гусеничной и колесной техники, приведенными в табл. 6 и 7. При размещении грузов необходимо учитывать равномерно распределенную нагрузку на пол грузовой кабины.

Все грузы в грузовой кабине необходимо располагать симметрично относительно продольной оси вертолета. В случае вынужденного несимметричного расположения грузов поперечный момент их относительно продольной оси вертолета не должен превышать 4000 кгс·м.

**Весовой расчет и центровка вертолета.** Центровку вертолета при его загрузке проверяют в продольном направлении. В вертикальном направлении центровку вертолета не рассчитывают. Задняя центровка неизменяемой части пустого вертолета (с трапами) должна быть минус 295 мм (позади оси несущего винта).

Предельно допустимые центровки вертолета во всех вариантах применения (кроме транспортирования груза на внешней подвеске) следующие:

передняя — +360 мм (впереди оси несущего винта);  
 задняя (сзади оси несущего винта): при взлетном весе до 35 000 кгс — 250 мм; при взлетном весе 44 000 кгс — 215 мм.

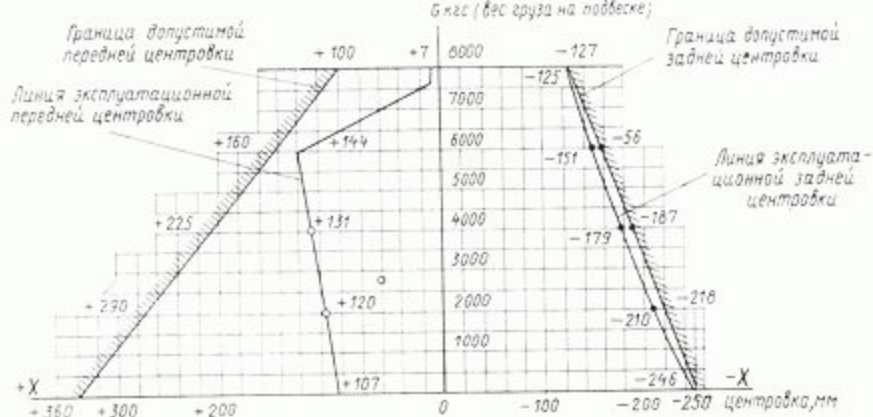


Рис. 175. График допустимых и эксплуатационных центровок в зависимости от веса груза на внешней подвеске

При промежуточном значении взлетного веса от 35 000 до 44 000 кгс предельно допустимая задняя центровка вертолета меняется в указанных пределах по линейному закону.

Положение общего центра тяжести перевозимых грузов определяется от шпангоута № 1 по формуле

$$X_{ц.т} = \frac{x_1 G_1 + x_2 G_2 + \dots + x_n G_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n},$$

где  $X_{ц.т}$  — расстояние общего центра тяжести перевозимых грузов от шпангоута № 1, м;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  — расстояние центров тяжести отдельных перевозимых грузов от шпангоута № 1, м;

$G_1, G_2, \dots, G_n$  — вес отдельных перевозимых грузов, кгс.

Предельно допустимая центровка вертолета при транспортировании груза весом 8000 кгс на внешней подвеске: передняя + 100 мм (впереди оси несущего винта); задняя — 127 мм (сзади оси несущего винта).

Значения предельно допустимых центровок вертолета при различном весе груза на внешней подвеске приведены на рис. 175. На нем нанесены также линии эксплуатационных центровок вертолета при автоматической выработке топлива в зависимости от груза на внешней подвеске при отсутствии груза внутри грузовой кабины.

**Примечание.** Эксплуатационные центровки получаются при автоматической выработке топлива и взлетном весе не более максимально допустимого.

Эксплуатационные центровки вертолета не должны выходить за границы предельно допустимых. Так, например, при весе груза 2 тс предельно допустимая центровка имеет значения: +290 мм (впереди оси несущего винта) и —218 мм (позади оси несущего винта), а диапазон эксплуатационных центровок в зависимости от количества топлива в вертолете находится в пределах от +120 до —210 мм. Для обеспечения допустимых центровок вертолета груз в кабине необходимо в этом случае размещать в соответствии с табл. 8.

#### НИВЕЛИРОВКА ВЕРТОЛЁТА

Нивелировка вертолета производится как при его сборке, так и при эксплуатации для выполнения следующих работ: стыковки хвостовой и концевой балок между собой и с центральной частью фюзеляжа; установки главного редуктора; монтажа и регулировки управления стаби-



**Расположение общего центра тяжести грузов внутри грузовой кабины при наличии груза на внешней подвеске**

| Допустимое положение центра тяжести грузов, расположенных внутри кабины, мм | Груз внутри грузовой кабины, кгс | Груз на внешней подвеске, кгс |                    |                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                             |                                  | От 0 до 2000                  | Свыше 2000 до 4000 | Свыше 4000 до 6000 | Свыше 6000 до 8000 |
| Впереди оси несущего винта, м                                               | От 0 до 2000                     | 3,140                         | 1,889              | 0,509              | 0,100              |
|                                                                             | Свыше 2000 до 4000               | 1,715                         | 1,057              | 0,334              | —                  |
|                                                                             | Свыше 4000 до 6000               | 1,240                         | 0,780              | —                  | —                  |
|                                                                             | Свыше 6000 до 8000               | 1,003                         | —                  | —                  | —                  |
| Позади оси несущего винта, м                                                | От 0 до 8000                     | —0,190                        | —0,160             | —0,130             | —0,110             |

Пример пользования таблицей. Если требуется перевезти на внешней подвеске груз весом 2500 кгс и по установленному максимальному взлетному весу и полетному заданию в грузовой кабине можно поместить груз общим весом 5500 кгс, то грузы в кабине надо располагать так, чтобы их общий центр тяжести находился между координатами +0,780 м (впереди оси несущего винта) и -0,160 м (позади оси несущего винта).

лизатором; установки стабилизатора и его опор; установка крыла, установки приемников воздушного давления; нанесении рисок на приборную доску для установки авиагоризонта.

Нивелировку, как правило, следует производить в ангаре. В отдельных случаях нивелирование разрешается выполнять в полевых условиях при отсутствии ветра. При этом лопасти несущего винта должны быть сняты. В этом случае для нивелирования следует выбрать ровную площадку с твердым грунтом. При мягком грунте под гидрондъемники необходимо подложить настил из досок. Вертолет следует нивелировать без топлива и грузов в грузовой кабине. Он устанавливается на четыре гидрондъемника, под шаровые головки которых на фюзеляже помещают специальные сферические опоры (пяты): две из них находятся в нижней части узлов крепления подкосов шасси на шпан-

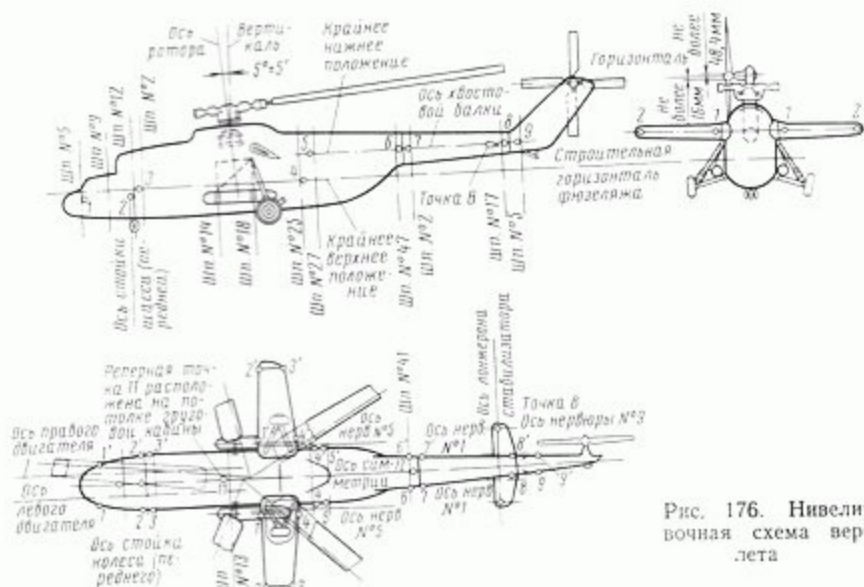


Рис. 176. Нивелировочная схема вертолета

гоуте № 22 и две — у шпангоута № 1 центральной части фюзеляжа. Подъем вертолета должен вестись равномерно на всех четырех подъемниках.

В нивелировочное положение вертолет ставится по реперным точкам центральной части фюзеляжа.

На бортах центральной части фюзеляжа по строительной горизонтали расположены по две реперных (нивелировочных) точки, выполненные в виде заклепок с полукруглой головкой (точки 3—3, 4—4 на рис. 176). Передние реперные точки расположены в районе шпангоута № 2 центральной части фюзеляжа, задние — в районе шпангоута № 25.

Правильность выставления вертолета определяется по нивелиру. При установке вертолета в нивелировочное положение (в линию полета) одна из реперных точек может выпасть в горизонтальной плоскости в пределах  $\pm 1$  мм по нивелировочной линейке.

### ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА

Транспортирование грузов на внешней подвеске вертолета производится в тех случаях, когда груз по габаритам невозможно разместить в грузовой кабине, а также, когда посадка вертолета в месте подцепки или отцепки груза невозможна.

Система внешней подвески грузов состоит из четырех подкосов, замка-вертлюга, каната с наконечником и удлинителей, крюка-карабина, грузовых стропов со скобами, замка с предохранительной саморасцепкой, электролебедки ЛПГ-3 с дистанционным электрическим управлением (ПУЛ-1А1), механизма МПТ-2, гидропанели и концевых выключателей (рис. 177).

Отцепка подвески с грузом и без груза осуществляется при помощи электрокнопок «Тактический сброс груза» или «Аварийный сброс груза», расположенных на ручке шаг—газ левого пилота. При отказе

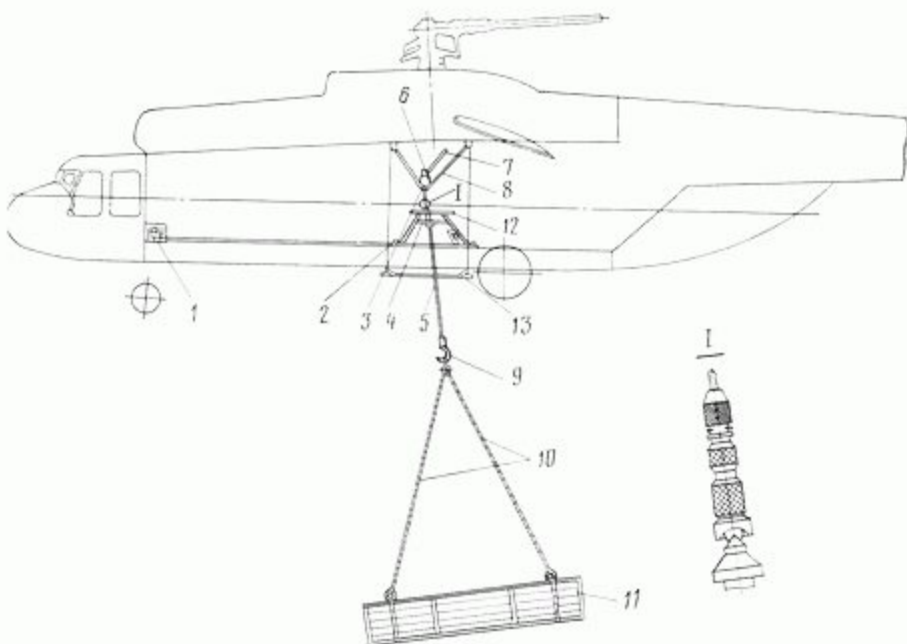


Рис. 177. Установка наружной подвески грузов:

1 — лебедка ЛПГ-3; 2 — оттяжной ролик; 3 — замок-вертлюг; 4 — замок с предохранительной саморасцепкой; 5 — грузовой канат; 6 — гидроцилиндр; 7 — ручка аварийного сброса груза; 8 — подкос; 9 — крюк; 10 — стропы; 11 — груз; 12 — отражение; 13 — наружное ограждение внешней подвески

электросистемы и гидросистемы отцепка подвески с грузом осуществляется с помощью ручки аварийного сброса, для чего необходимо предварительно поставить рукоятку крана ручного сброса в положение «Сброс» для стравливания давления в гидроцилиндре замка-вертлюга. Длина подвески может быть различной (рис. 178) и комплектуется в зависимости от схемы сборки согласно табл. 9, приведенной ниже.

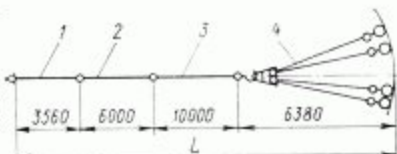


Рис. 178. Схема комплектующих узлов:

1, 2, 3, 4 — комплектующие узлы

Выпуск и уборка троса электролебедки ЛПГ-3 с замком с предохранительной саморасцепкой осуществляется при помощи дистанционного электрического управления ПУЛ-1А1. Соединение замка с головкой наконечника грузового каната производится вручную.

Заккрытие и открытие замка-вертлюга контролируют по загоранию сигнальных световых табло, расположенных на левой панели приборной доски пилотов и по лампочке сигнализации на панели внешней подвески грузовой кабины. При загорании белого сигнального табло (на левой панели приборной доски пилотов) и белой сигнальной лампочки (на панели внешней подвески) замок-вертлюг открыт, а при загорании зеленого табло (на левой панели приборной доски пилотов) замок-вертлюг закрыт.

Подготовка и проверка системы внешней подвески производится перед полетом вертолета для транспортирования груза на внешней подвеске. При эксплуатации вертолета для транспортирования груза свыше 5000 кгс на внешней подвеске и сохранения допустимой центровки съемные грузовые трапы необходимо снять.

При транспортировании груза менее 5000 кгс на внешней подвеске грузовые трапы разрешается не снимать, при этом вес их входит в вес полезной нагрузки вертолета. При полезной нагрузке 8000 кгс нормальный взлетный вес вертолета с внешней подвеской составляет 38 400 кгс. Если полезная нагрузка будет менее 8000 кгс, то разрешается увеличение веса вертолета за счет топлива до нормального взлетного веса (38 400 кгс).

## Глава XII. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЕРТОЛЕТА В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На эксплуатацию вертолета в зимних условиях необходимо переходить при устойчивом понижении температуры окружающего воздуха ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ .

При подготовке вертолета к зимней эксплуатации следует: выполнить очередные регламентные работы; проверить выполнение дорабо-

Таблица 9

Длина подвески по схемам сборки

| Длина подвески $L$ , м | № сборки | Собирать из узлов (см. рис. 178) | Вес подвески, кгс |
|------------------------|----------|----------------------------------|-------------------|
| 10                     | I        | 1 и 4                            | 81,5              |
| 16                     | II       | 1, 2 и 4                         | 103               |
| 20                     | III      | 1, 3 и 4                         | 114,5             |
| 26                     | IV       | 1—4                              | 135,5             |



ток по бюллетеням; проверить работу противообледенительной системы вертолета; слить масло из редукторов и заправить редукторы смазкой, предназначенной для применения в зимних условиях эксплуатации; заменить смазку в осевых шарнирах втулки хвостового и несущего винтов маслом МС-14; отрегулировать натяжение тросов управления хвостовым винтом и стабилизатором; подогнать заглушки и комплект чехлов; проверить систему отопления грузовой кабины и кабины экипажа; промыть «тупиковые» трубки, идущие от гидроблока ГВ-1-9000Е к ГА77МН.

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ Д-25В

При эксплуатации двигателя в условиях низких температур необходимо выполнять следующие требования:

запрещается запускать двигатель при наличии льда на деталях его входного устройства, в выхлопной трубе и турбине, лед, необходимо удалять горячим воздухом от подогревателя (температура воздуха должна быть не выше  $+80^{\circ}\text{C}$ ). После перерыва в работе двигателей при атмосферных условиях, сопровождающихся переходами от плюсовых до минусовых температур, а также при осадках в виде дождя и снега необходимо перед запуском двигателя проверять подвижность ротора компрессора.

Примечание. Проворачивание ротора компрессора следует производить вручную за лопасти первой ступени с соблюдением мер предосторожности во избежание повреждения рук и попадания посторонних предметов.

Если ротор компрессора не проворачивается, необходимо прогреть двигатель через входной канал горячим воздухом от аэродромного подогревателя (температура воздуха не выше  $+80^{\circ}\text{C}$ ) до получения свободного вращения ротора; при стоянке вертолета при температурах ниже  $40^{\circ}\text{C}$  необходимо слить масло из двигателей и маслобаков двигателей сразу же после остановки, а перед запуском двигателя залить в маслобаки двигателей масло, подогретое до температуры  $60-80^{\circ}\text{C}$ ;

перед запуском двигателя при температуре окружающего воздуха минус  $30^{\circ}$  и ниже необходимо подогреть двигатели путем подачи горячего воздуха с температурой не более  $+80^{\circ}\text{C}$  от подогревателя в выхлопные трубы двигателей. Время подогрева двигателей через выхлопные трубы должно быть равным времени подогрева масла в маслоотстойнике редуктора Р-7 до  $+10^{\circ}\text{C}$ . После подогрева двигателя необходимо произвести холодную прокрутку его, предварительно проверив подвижность ротора компрессора;

при запуске холодного двигателя допускается повышение давления масла не более  $6 \text{ кгс/см}^2$  на входе в турбокомпрессорную часть двигателя, трансмиссию и турбину винта. При забросе давления масла выше указанной величины запуск следует прекратить, произвести дополнительный подогрев, холодную прокрутку и повторить запуск.

Примечание. После запуска одного двигателя и выхода его на режим малого газа необходимо запустить второй двигатель, не допуская длительной работы одного двигателя при втором неработающем. Прогревать оба двигателя полагается одновременно.

тщательно предохранять топливо и масло от попадания в них влаги; при эксплуатации двигателя в условиях, которые могут вызвать обледенение, не рекомендуется работать на режиме малого газа при температуре масла на входе не ниже  $40^{\circ}\text{C}$  более 10 мин. При необходимости более длительной работы в этих условиях нужно периодически прогревать двигатель на режиме 0,85 номинального до температуры масла на входе в двигатель  $60-80^{\circ}\text{C}$ ;

при отрицательных температурах наружного воздуха допускается понижение частоты вращения компрессора двигателя на режиме малого газа до 5100 об/мин (48%); для поддержания температуры масла от 60 до 80°C, входящего в турбокомпрессорную часть двигателя во время полетов в условиях обледенения необходимо при устойчивом понижении температуры воздуха у земли ниже +5°C устанавливать на задней стороне воздушно-масляных радиаторов заслонки 50-5310-10. Регулирование проходного сечения окон заслонок в зависимости от температуры окружающего воздуха производить перед полетом на земле согласно следующим данным:

|                                                                         |                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Открыто на 1/6—1/8 часть сечения (на 6—8 мм по хорде сектора) . . . . . | от +5 до —10°C |
| Закрыто полностью . . . . .                                             | ниже —10°C     |

При указанной регулировке окон заслонок ( $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$  часть сечения) до температуры наружного воздуха +5°C лопасти вентилятора должны быть, как правило, открыты полностью. Если необходимо продолжать полет при более низкой температуре, следует поддерживать температуру масла двигателей в пределах +60—+80°C путем прикрытия лопаток вентилятора. Если при этом не удастся выдержать температуру масла двигателей в указанных пределах, то необходимо выйти из зоны обледенения;

при эксплуатации двигателей в условиях низких температур (ниже 0°C) в топливо необходимо подмешивать жидкость «И» в количестве (по весу) не более: при температуре от 0 минус 15°C — 0,1%; при температуре от минус 15—25°C — 0,25%; при температуре ниже минус 25°C — 0,3%.

#### ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕДУКТОРА Р-7

При эксплуатации редуктора Р-7 в условиях низких температур необходимо выполнять следующие требования:

перед запуском двигателей проверить, каким маслом заправлен редуктор. Если редуктор заправлен летней смазкой, то запуск двигателя допустим без подогрева при температуре масла в маслоотстойнике не ниже минус 8°C. Если редуктор заправлен зимней смазкой, то запуск его можно производить при температуре масла в маслоотстойнике не ниже минус 22°C;

прогрев редуктора после запуска двигателей следует вести на режимах прогрева двигателей. При температуре окружающего воздуха или при температуре масла в маслоотстойнике — 22°C и ниже при зимней смазке в редукторе и температуре минус 8°C и ниже при летней смазке перед запуском двигателей необходимо подогреть маслоотстойники и муфту свободного хода редуктора (одновременно) подогревателем до температуры масла в маслоотстойнике не ниже +10°C. Для подогрева горячий воздух от подогревателя (температура не выше +80°C) следует направлять по одному рукаву на маслоотстойник и по одному рукаву на муфту свободного хода. Корпус муфты свободного хода после подогрева должен быть теплым;

**Примечание.** Подогревать двигатель и редуктор необходимо при помощи подогревателя МП-300 при зачехленной силовой установке. При отсутствии моторного подогревателя типа МП-300 разрешается подогревать двигатель и редуктор моторными подогревателями типа МП-85 или МП-44, обеспечив при этом необходимые условия и степень подогрева двигателей и редуктора;

при запуске двигателей при минусовых температурах окружающего воздуха заброс давления масла на входе в редуктор должен быть не



более 8 кгс/см<sup>2</sup> и на входе в трансмиссию и турбину винта — не более 6 кгс/см<sup>2</sup>;

после запуска двигателя редуктор считается прогретым, если температура масла на входе в маслоотстойник будет не ниже +30°C. При температуре окружающей среды минус 20°C и ниже во избежание застывания масла в редукторах и маслопроводах после выключения двигателей и прекращения вращения несущего винта необходимо отвернуть заглушки дренажа маслорадиатора, подсоединить к сливному крану главного редуктора специальный шланг для слива масла и слить 45—50 л масла из главного редуктора, после слива масла завернуть и законтрить заглушки дренажа маслорадиаторов.

**Эксплуатация промежуточного и хвостового редуктора.** При эксплуатации промежуточного и хвостового редукторов необходимо:

при понижении температуры наружного воздуха до +5°C слить масло из промежуточного и хвостового редукторов и залить в них разжиженное масло, состоящее из  $\frac{2}{3}$  по объему масла для гипонидных передач (ГОСТ 4003-53) и  $\frac{1}{3}$  по объему масла АМГ-10 (ГОСТ 6794-53);

при эксплуатации редукторов на разжиженном масле разрешается их не подогревать перед запуском двигателей до температуры окружающего воздуха — 35°C;

при температуре наружного воздуха ниже минус 35°C перед запуском двигателей подогреть промежуточный и хвостовой редукторы до температуры масла в них не менее минус 20°C. Контроль температуры вести при этом по термометру замера температуры масла в редукторах.

**Предупреждение.** При подготовке вертолета к запуску двигателей при проверке гидросистемы, а также при регулировании управления хвостовым винтом запрещается перемещать педали ножного управления при температуре масла в хвостовом редукторе ниже минус 20°. В этом случае следует предварительно прогреть хвостовой редуктор до температуры минус 20°C при работе двигателей на малом газе или от аэродромного подогревателя;

при устойчивом повышении температуры наружного воздуха выше +5°C слить из промежуточного и хвостового редукторов разжиженное масло (смесь) и залить свежее масло для гипонидных передач. При резком изменении температуры в случае необходимости разрешается эксплуатация редукторов на разжиженном масле до температуры +25°C.

#### ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВТУЛОК НЕСУЩЕГО И ХВОСТОВОГО ВИНТОВ

В районах, где в зимнее время бывает стабильное снижение температуры наружного воздуха ниже минус 25°C, следует заменить в осевых шарнирах втулок несущего и хвостового винтов масло МС-14 морозостойким ВНИИ НП-25 (ГОСТ 11122-65), а в горизонтальных и вертикальных шарнирах гипонидное масло смесью гипонидного масла ( $\frac{2}{3}$  по объему) и АМГ-10 ( $\frac{1}{3}$  по объему).

При кратковременном повышении температуры наружного воздуха до минус 5°C разрешается продолжать эксплуатацию втулок несущего и хвостового винтов на этих маслах. При устойчивом повышении температуры наружного воздуха выше минус 5°C необходимо применять соответственно масло МС-20 и гипонидное масло.

В районах, где в зимнее время не наблюдается устойчивого снижения температуры наружного воздуха ниже минус 25°C, следует применять при температурах ниже минус 5°C для осевых шарниров масло МС-14, а для горизонтальных и вертикальных шарниров гипонидное масло.

Смену масла ВНИИ НП-25 и смеси гипонидного масла и масла АМГ-10 необходимо производить через каждые 100 ч налета. Слив масла из осевых, горизонтальных и вертикальных шарниров при замене масла нужно производить до полного удаления ранее залитого масла



Предупреждение. При замене одного масла другим необходимо делать соответствующие записи в паспортах втулок несущего и хвостового винтов и в формуляре вертолета.

Работа втулок несущего и хвостового винтов на масле ВНИИ НП-25 и смеси гипойдного масла ( $\frac{2}{3}$  по объему) и масла АМГ-10 ( $\frac{1}{3}$  по объему) разрешается в течение 300 ч; остальной ресурс (в пределах установленного), отрабатывается соответственно на маслах МС-20, МС-14 и гипойдном.

Подготовка масел для заливки. Замену масел на втулках несущего и хвостового винтов необходимо производить в следующем порядке:

1. Нагреть дозированное количество масла для гипойдных передач (ГОСТ 4003—53) до температуры 40—50°C.

2. Залить в нагретое масло для гипойдных передач ( $\frac{1}{2}$  его объема) масло АМГ-10 так, чтобы смесь имела соотношение:  $\frac{2}{3}$  объема масла для гипойдных передач и  $\frac{1}{3}$  масла АМГ-10. Тщательно перемешать смесь до однообразного состава по весовому объему.

3. Подогреть подготовленную смесь до температуры 50—60°C в резервуаре с водяной рубашкой.

Для подготовки втулок к замене масла необходимо: надеть на втулку чехол и подвести под сочленения втулки рукава аэродромного подогревателя; обогреть сочленения до температуры 40—60°C.

Примечание. Максимальная температура на выходе из рукава 80°C.

При замене масла в сочленениях втулки несущего винта следует:

установить лопасть в положение, обеспечивающее лучший слив масла из осевого шарнира; отвернуть сливные пробки ГШ (горизонтального шарнира) и ОШ (осевого шарнира), а также масленку ВШ (вертикального шарнира) и слить полностью масло в разную тару. Из ГШ должно вылиться 2,7 л, из ВШ — 1 л, из ОШ — 10—11 л масла; завернуть сливные пробки в ГШ, ОШ и масленку в ВШ;

залить в шарниры подогретое масло ВНИИ НП-25 в ОШ и смесь гипойдного масла с АМГ-10 в ГШ. Заполнение ВШ производить зашприцовкой смеси гипойдного масла с маслом АМГ-10 через пресс-масленку до появления масла в полости стакана пальца ВШ. После этого долить смесь через отверстие под пробку. Уровень масла не должен доходить до наружного края заливного отверстия на 30—35 мм. Зашприцовку необходимо производить рычажно-плунжерным шприцем;

повторить операции замены масла в остальных трех сочленениях.

При замене масла в сочленениях втулки хвостового винта АВ-63Б следует:

слить смазку из ОШ и ГШ: на ОШ отвернуть две пробки узлов скоб; на ГШ отвернуть пробки на корпусе;

после слива смазки промыть ОШ и ГШ обезвоженным керосином путем шприцевания;

залить во втулку масло: в ОШ смазку ВНИИ НП-25; в ГШ разжиженную гипойдную смазку.

**Эксплуатация гидросистемы в условиях низких температур.** В период зимней эксплуатации вертолета при температуре наружного воздуха ниже минус 20°C необходимо в полете включать отопление в кабине экипажа для подогрева гидравлического демпфера СДВ-5000-ОА. При проверке работы гидродемпфера на земле при температуре наружного воздуха ниже минус 20°C его полагается предварительно подогреть в течение 10—15 мин от аэродромных средств подогрева. Температура воздуха на выходе из рукава подогревателя должна быть в пределах 80—90°C.

Перед полетом при температуре наружного воздуха ниже минус 35°С следует прогреть масло АМГ-10, находящееся в дублирующей гидросистеме. Для этого после запуска двигателей необходимо включить дублирующую гидросистему и прогреть ее в течение 5—7 мин одновременно с силовой установкой. При прогреве нужно плавно перемещать ручку циклического шага и педали ножного управления в допустимых для этого пределах.

После прогрева дублирующей системы следует включить основную гидросистему и продолжать прогрев силовой установки.

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Глава I. Характеристика и основные данные вертолета              | 3   |
| Краткие сведения о схеме и конструкции вертолета                 | 3   |
| Летные, геометрические и регулировочные данные вертолета         | 7   |
| Глава II. Фюзеляж                                                | 14  |
| Общие сведения                                                   | 14  |
| Центральная часть фюзеляжа                                       | 17  |
| Хвостовая и концевая балки                                       | 35  |
| Крыло и стабилизатор                                             | 39  |
| Глава III. Взлетно-посадочные устройства                         | 43  |
| Общие сведения                                                   | 43  |
| Передняя нога шасси                                              | 43  |
| Главные ноги шасси                                               | 46  |
| Глава IV. Воздушная система                                      | 55  |
| Общие сведения                                                   | 55  |
| Агрегаты воздушной системы                                       | 57  |
| Глава V. Силовая установка                                       | 67  |
| Основные сведения                                                | 67  |
| Двигатель Д-25В                                                  | 68  |
| Редуктор Р-7                                                     | 74  |
| Капот силовой установки                                          | 81  |
| Вентиляторная установка                                          | 85  |
| Замена двигателя Д-25В и редуктора Р-7                           | 90  |
| Топливная система вертолета                                      | 91  |
| Система нейтрального газа                                        | 102 |
| Трубопроводы и агрегаты топливной системы                        | 102 |
| Масляная система двигателей и главного редуктора                 | 106 |
| Противопожарная система вертолета                                | 112 |
| Турбогенератор Аи-8                                              | 115 |
| Глава VI. Трансмиссия вертолета                                  | 121 |
| Общие сведения                                                   | 121 |
| Хвостовой редуктор                                               | 124 |
| Промежуточный редуктор                                           | 126 |
| Хвостовой вал трансмиссии                                        | 128 |
| Тормоз несущего винта                                            | 131 |
| Глава VII. Несущий винт, автомат перекоса и рулевой винт         | 132 |
| Общие сведения                                                   | 132 |
| Лопасть несущего винта                                           | 133 |
| Втулка несущего винта                                            | 139 |
| Автомат перекоса                                                 | 146 |
| Рулевой винт                                                     | 151 |
| Глава VIII. Управление вертолетом                                | 153 |
| Общие сведения                                                   | 153 |
| Ручное управление                                                | 155 |
| Ножное управление                                                | 159 |
| Объединенное управление общим шагом несущего винта и двигателями | 163 |
| Управление стабилизатором                                        | 170 |
| Управление тормозом трансмиссии                                  | 172 |
| Глава IX. Гидравлическая система                                 | 175 |
| Общие сведения                                                   | 175 |
| Основная система                                                 | 176 |



|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Дублирующая система . . . . .                                                 | 177        |
| Агрегаты гидросистемы . . . . .                                               | 178        |
| <b>Глава X. Отопление и вентиляция кабин. Противообледенительная система.</b> |            |
| <b>Аварийно-спасательное оборудование . . . . .</b>                           | <b>198</b> |
| Отопление и вентиляция кабин вертолета . . . . .                              | 198        |
| Агрегаты системы вентиляции и отопления кабин . . . . .                       | 200        |
| Противообледенительная система . . . . .                                      | 201        |
| <b>Глава XI. Загрузка, центровка и нивелировка вертолета . . . . .</b>        | <b>204</b> |
| Внешняя подвеска . . . . .                                                    | 204        |
| Загрузка и центровка . . . . .                                                | 204        |
| Нивелировка вертолета . . . . .                                               | 206        |
| Внешняя подвеска . . . . .                                                    | 208        |
| <b>Глава XII. Эксплуатация вертолета в зимних условиях . . . . .</b>          | <b>208</b> |
| Общие сведения . . . . .                                                      | 208        |
| Эксплуатация двигателя Д-25В . . . . .                                        | 210        |
| Эксплуатация редуктора Р-7 . . . . .                                          | 211        |
| Эксплуатация втулок несущего и хвостового винтов . . . . .                    | 212        |

1 р. 25 к.



3