

427004

СП

# СПРАВОЧНИК

ПО САМОЛЕТУ

# Ил-2

578.97

1944

ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАВОД имени ВОРОШИЛОВА

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер завода  
Востров Н. Д.

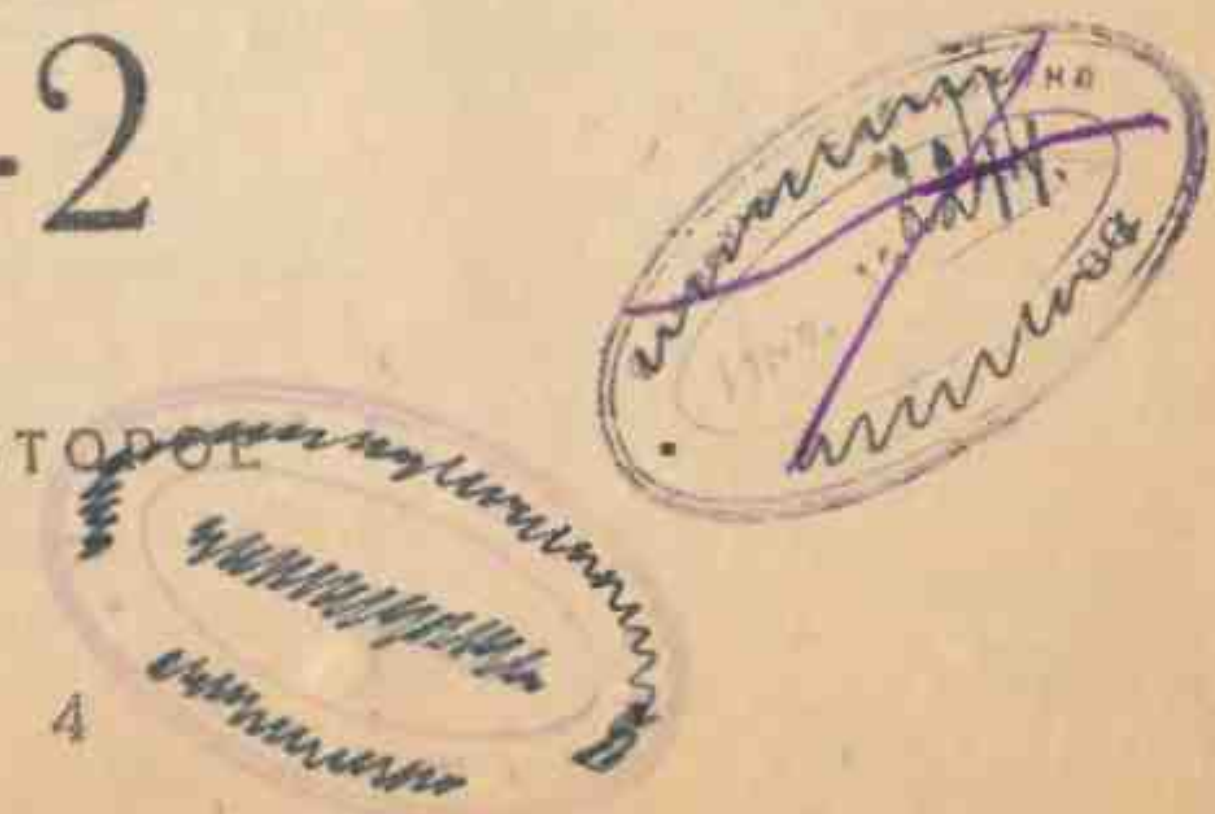
Экз. № 506

СПРАВОЧНИК  
ПО САМОЛЕТУ  
Ил-2

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ

1 9 4 4

217-11-2447-  
7685



СПРАВОЧНИК СОСТАВИЛИ:

Нач. техбюро ОЭР Козлов П. Я.,  
зам. нач. ОЭР Хорошин Х. З.,  
ст. инженер ОЭР Руденко А. С.  
под общей редакцией нач. ОЭР  
Боброва Я. Г.

Иллюстрации выполнили  
конструкторы ОЭР  
Таллер А. И. и Ботищев Ф. П.

## Предисловие ко второму изданию

Справочник по самолету Ил-2 составлен ОЭР завода имени Ворошилова с использованием комплекта чертежей самолета, действующих на заводе, технического описания этого самолета, инструкции по его эксплуатации, альбома ремонтных допусков на болтовые соединения машины и другой техдокументации самолета (см. перечень литературы в конце справочника).

Первое издание настоящего Справочника было выпущено тиражом 100 экз. и предназначалось для использования мастерами ОЭР завода в их практической работе с самолетами в войсковых частях.

В связи с большим количеством запросов на высылку Справочника от различных организаций, эксплуатирующих самолеты Ил-2, заводом было предпринято переиздание его с предварительной переработкой и дополнением ряда разделов этого пособия.

Во втором издании Справочника отражены все изменения конструкции самолета, проведенные на заводе по декабрь 1943 года включительно.

Второе издание Справочника, таким образом, ориентировано на двухместный самолет Ил-2 с мотором АМ-38Ф.

---



## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОЛЕТА

Самолет Ил-2 является двухместным штурмовиком, представляет собой одномоторный моноплан с низкорасположенным крылом и убирающимся в полете шасси (рис. 1).

На самолете установлен мотор АМ-38Ф (форсированный) с винтом АВ-5Д-158.

Основные размерные, регулировочные и нивелировочные данные самолета даны в нижепомещенных таблицах и на рис. 2 и 3.

### Размерные данные самолета

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| Размах крыла                              | 14,6 м.     |
| Размах центроплана                        | 4,2 »       |
| Полная длина фюзеляжа                     | 11,65 »     |
| Размах горизонтального оперения           | 4,9 »       |
| Высота самолета при стоянке на 3-х точках | ~2,95 »     |
| Высота самолета в линии полета            | ~4,16 »     |
| Ширина колеи шасси                        | 3,5 »       |
| Размер колес шасси                        | 800x260 мм. |
| Размер костыльного колеса                 | 400x150 »   |
| Диаметр винта АВ-5Д-158                   | 3,6 м.      |

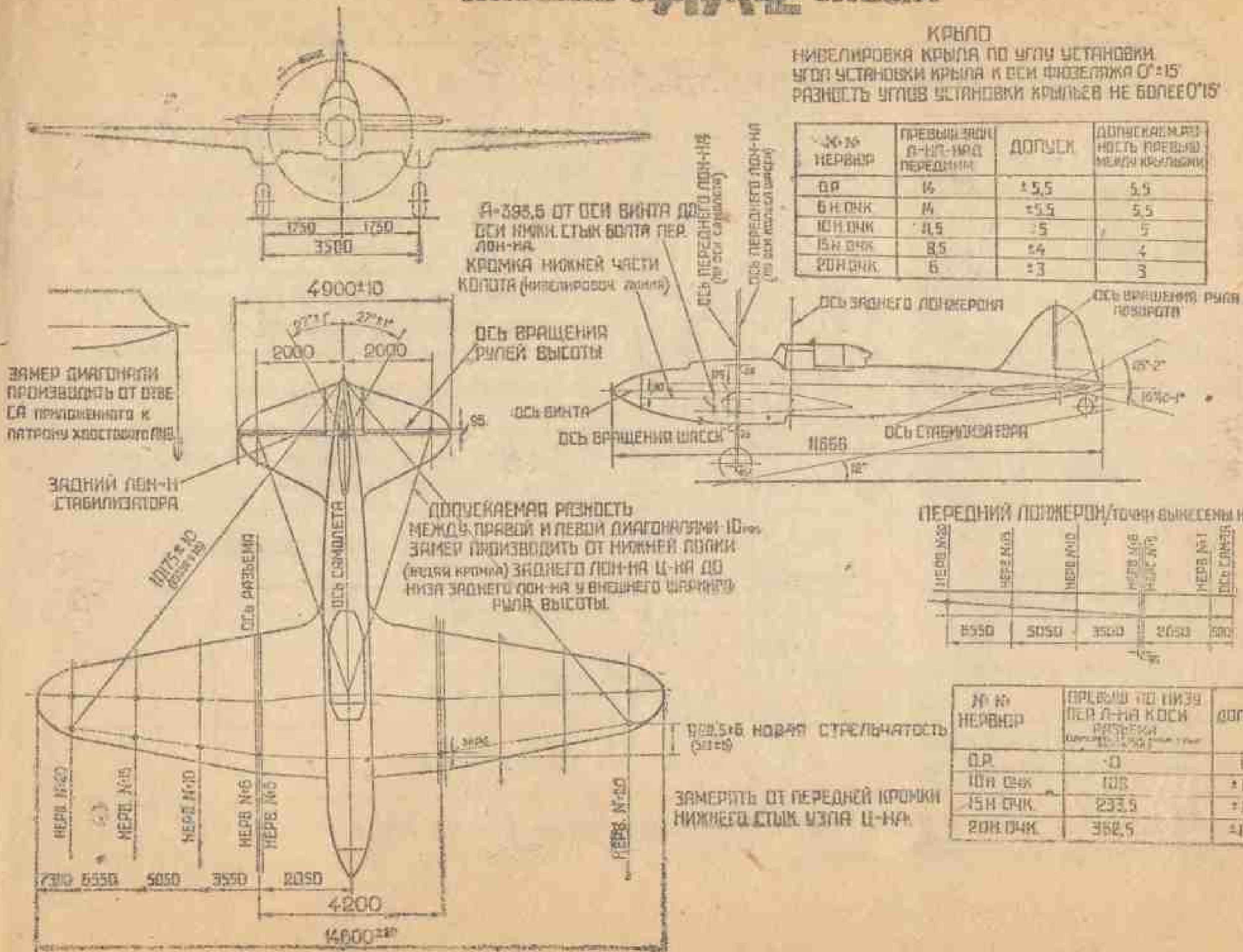
### Регулировочные данные самолета

| Отклонение органов управления |       | В градусах | В миллиметрах | Место замера                                                                |
|-------------------------------|-------|------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Элероны                       | вверх | 25—20      | 187,5—15      | Внутренняя хорда элерона (по нерв. № 11 крыла).                             |
|                               | вниз  | 15—10      | 113—7         |                                                                             |
| Флетнер элерона               | вверх | 20°40'—20  | 39—3,5        | Внешняя хорда флетнера при элероне, отклоненном на 15° вниз и на 25° вверх. |
|                               | вниз  | 35°20'—20  | 66—3,5        |                                                                             |

中国书画函授大学肇庆分校

КРНО

НИВЕЛИРОВКА КРЫЛА ПО УГЛУ УСТАНОВКИ  
УГОЛ УСТАНОВКИ КРЫЛА К ОСИ ФУЗЕЛЯЖА  $0^{\circ} \pm 15'$   
РАЗНОСТЬ УГЛОВ УСТАНОВКИ КРЫЛЬЕВ НЕ БОЛЕЕ  $0^{\circ} 15'$

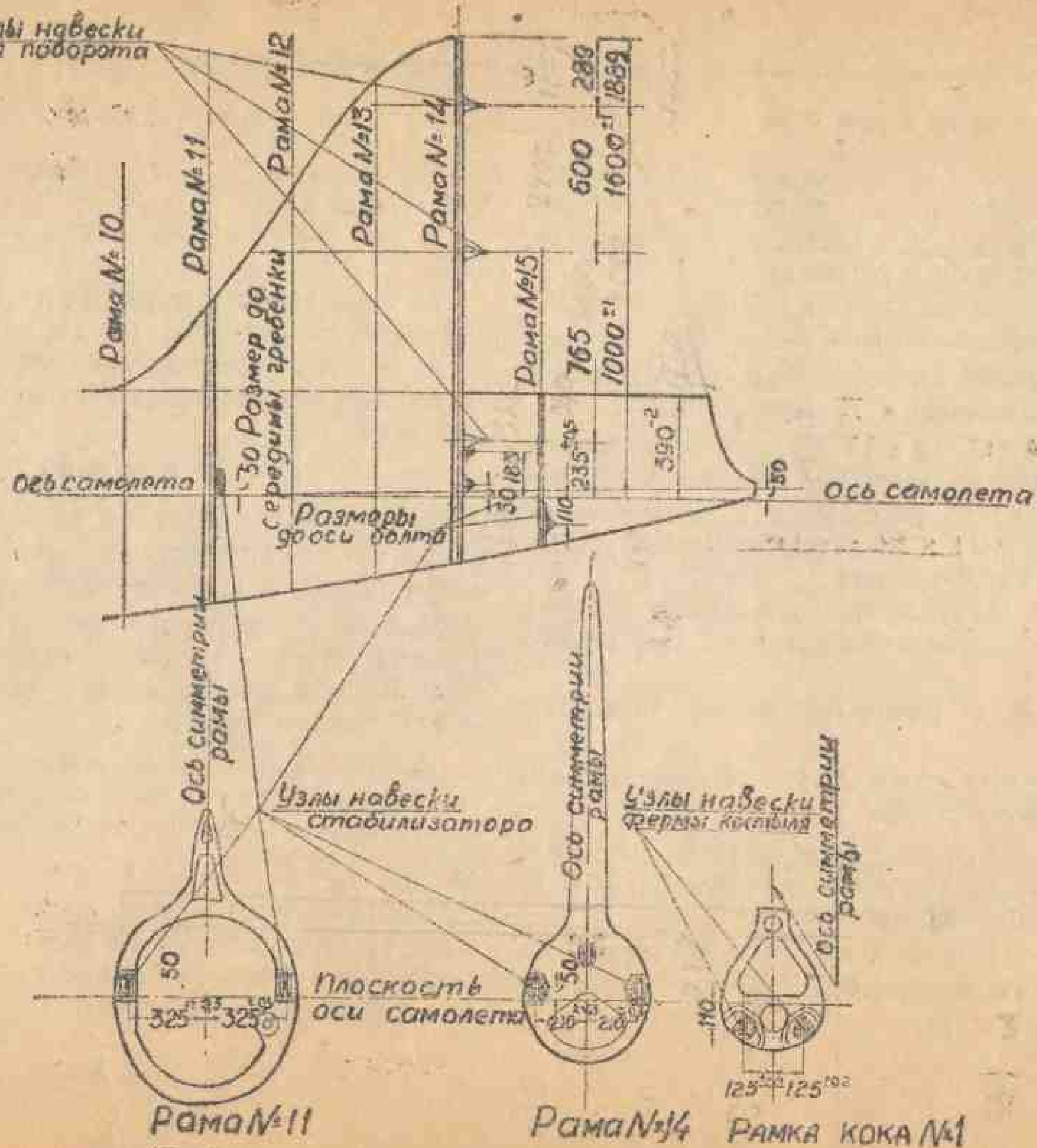


2000

| Отклонение органов управления                                       |        | В градусах       | В миллиметрах  | Место замера                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Руль высоты                                                         | вверх  | $28 - 2^0$       | $438 - 31$     | Максимальная хорда руля высоты при флетнере, установленном нейтрально.    |
|                                                                     | вниз   | $16^0 40' - 1^0$ | $262 - 16$     |                                                                           |
| Триммер-флетнер руля высоты, как флетнер                            | вверх  | $13 - 1^0$       | $27 - 2$       | Внешняя хорда триммер-флетнера при руле, отклоненном в крайнее положение. |
|                                                                     | вниз   | $23^0 30' - 2^0$ | $49 - 4$       |                                                                           |
| Триммер-флетнер руля высоты, как триммер                            | вверх  | $12 - 1^0$       | $25 - 2$       | Внешняя хорда триммер-флетнера при нейтральном положении руля высоты.     |
|                                                                     | вниз   | $12 - 1^0$       | $25 - 2$       |                                                                           |
| Руль поворота                                                       | вправо | $27 \pm 1^0$     | $431 \pm 16$   | Нижняя хорда руля поворота.                                               |
|                                                                     | влево  | $27 \pm 1^0$     | $431 \pm 16$   |                                                                           |
| Флетнер руля поворота                                               | вправо | $25^0 30' - 1^0$ | $52 - 2$       | Внешняя хорда флетнера при руле, отклоненном в крайнее положение.         |
|                                                                     | влево  | $25^0 30' - 1^0$ | $52 - 2$       |                                                                           |
| Щ и т к и                                                           |        | $45 \pm 2^0$     | $484 \pm 20,5$ | Внешняя хорда щитка центроплана.                                          |
| Допуск на разность отклонения щитков                                |        | $1^0$            | $10,5$         | Т а м ж е.                                                                |
| Установка щитков на взлетный угол                                   |        | $17 \pm 1^0$     | $187 \pm 11$   | Т а м ж е.                                                                |
| Допуск на разность отклон. щитков при установке их на взлетный угол |        | $3^0$            | $33$           | Т а м ж е.                                                                |

Угол установки крыла  $0^0 \pm 15'$ . Разница в установке правого и левого крыла не более  $0^0 15'$ .  
 Угол установки стабилизатора минус  $1^0 \pm 15'$ .

Узлы навески  
руля поворота



Установочные размеры хвостовой части фюзеляжа.

Рис. 3.

# П Л А Н Е Р С А М О Л Е Т А

## Ф ю з е л я ж

Фюзеляж самолета состоит из двух частей: 1) носовой части — бронекорпуса, в котором размещена винто-моторная установка и кабина летчика и 2) хвостовой части (деревянной конструкции).

В месте соединения носовой и хвостовой частей фюзеляжа расположена кабина стрелка (рис. 1).

Каркас хвостовой части фюзеляжа (рис. 4) состоит из 16 рам (шпангоутов) и 12 стрингеров.

Рамы №№ 1, 11, 14 и 15 — усиленные, выполнены из сплошной фанерной переклейки. Все остальные рамы — коробчатого сечения (фанерные стенки и сосновые пояса).

На рамах №№ 11 и 14 установлены узлы крепления лонжеронов стабилизатора.

На раме № 14, кроме того, установлены три узла навески руля поворота и узел крепления амортизатора костыля.

На раме № 1 установлен цилиндр управления щитками.

В нижней части рамы № 15 установлены узлы крепления фермы костыля.

Для разгрузки рамы № 14 от усилий, подходящих с амортизатора костыля, между рамами 13 и 14 установлена дюралевая жесткость.

Стыковка хвостовой и носовой частей фюзеляжа производится на заклепках с помощью дюралевых лент-накладок.

## Эксплуатационные указания

1. Следить за чистотой фюзеляжа и его дренажных отверстий.
2. Систематически проветривать и просушивать хвост.
3. После грубых посадок тщательно осматривать хвост, особенно рамы №№ 14, 15 и 11.
4. При появлении малейших дефектов (шелушение окраски, отслаивание шпона) — их необходимо сразу же устранить.

## К р ы л о

Крыло самолета имеет два разъема, которые делят его на три части: центроплан — неразъемно соединенный с фюзеляжем и две консоли крыла.

Силовой каркас крыла состоит из двух лонжеронов, двадцати одной нервюры, стрингеров и обшивки (рис. 5), 22-я нервюра входит в конструкцию концевого обтекателя консоли.

Лонжероны центроплана клепанные, балочной конструкции, с катанными хромансильевыми поясами постоянного таврового сечения, термически обработанными до  $Kz = 165 \pm 15_5$  кг/мм<sup>2</sup> и стенками из листового дюрала. Лонжероны консоли крыла, также балочной конструкции, делятся на две части: первая часть, от разъема до нервюры № 18, имеет катанные хромансильевые пояса таврового переменного сечения, термиче-



чески обработанные до  $Kz=165 \pm \frac{15}{5}$  кг/мм<sup>2</sup>. Пояса второй части лонжерона от нервюры № 18 до нервюры № 22 изготовлены из дюралевых профилей уголкового сечения. На поясах лонжеронов центроплана установлены узлы крепления пирамид и подкосов шасси.

С центропланом консоли крыла стыкуются с помощью четырех стыковочных узлов (ребенок) каждая и конусных болтов из хромансизерой стали, термически обработанных до  $Kz=165 \pm \frac{15}{5}$  кг/мм<sup>2</sup>. Конусность болтов 1 : 50.

При ремонте допускается постановка утолщенных конусных болтов с увеличенным до 2 мм диаметром.

### Э л е р о н ы

Элерон каждого полукрыла состоит из двух частей: корневой и концевой. На корневых элеронах установлены флетнеры.

Если самолет в полете имеет тенденцию к крену вправо или влево, то ее можно устранить регулировкой флетнеров следующим образом:

при крене вправо необходимо укоротить (обычно в пределах 1—2 оборотов) тягу правого флетнера или удлинить тягу левого флетнера;

при крене влево необходимо укоротить тягу левого флетнера или удлинить тягу правого флетнера.

Элероны имеют стопроцентную весовую компенсацию.

Для нормальной работы элеронов они должны иметь осевой люфт, причем люфт концевой элерона

ограничивается раствором ушей крайнего узла навески элерона и равен 1—2 мм, а люфт корневой части элерона должен быть в пределах от 1 до 3 мм. Люфт между корневой и концевой частями элеронов может быть до 3 мм («ножницы» по задним кромкам элеронов). Радиального люфта элероны не должны иметь.

### Щ и т к и

Щитки-закрылки крыла состоят из двух частей с каждой стороны — щитка центроплана и щитка консоли крыла.

Управление щитками пневматическое, с рабочим давлением в сети 50 атм.

Щитки-закрылки на самолете Ил-2 употребляются:

а) на взлете, — при этом угол отклонения щитков  $= 17^\circ \pm 1^\circ$ ;

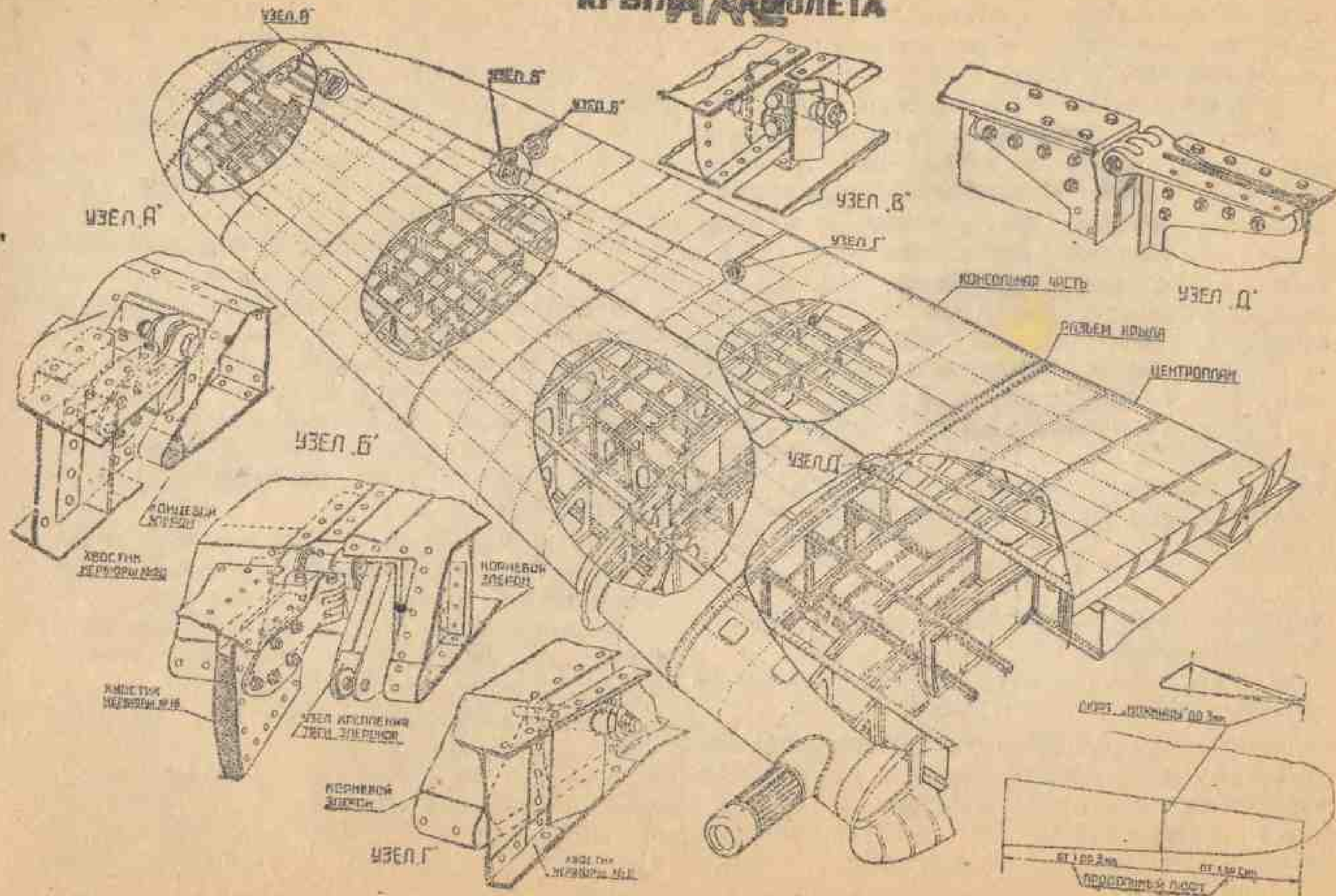
б) на посадке, — при этом угол отклонения щитков  $= 45^\circ - 1^\circ$ .

Для установки щитков на взлетный угол, на цилиндре управления щитками смонтирован специальный механизм — замок с пневматическим управлением.

### Эксплуатационные указания

1. Внутренняя часть крыла должна быть совершенно чистой и свободной от стружки, заклепок, грязи и пыли. Необходимо помнить, что грязь и стружка, находящиеся в крыле, могут попасть в оружие и вызвать отказы в его работе.

# КРЫЛА АЗУЛЕТА



Phc. 2.

2. Систематически (через 20 — 30 часов полета) осматривать стыковочные узлы (ребенка) с целью обнаружения трещин в них.

3. Систематически осматривать узлы навески элеронов, особенно узла на 11-й нервюре, где необходимо проверять надежность контровки болта гайкой и шплинтами. Подтяжку контргайки необходимо производить, предварительно вынув шплинты и поставив бородок вместо шплинта, проходящего через втулку. Подтянув гайку, поставить новые шплинты.

При обнаружении продольного люфта корневого элерона, большего 5 мм, его необходимо уменьшить до 1 — 3 мм. путем постановки стальных шайб на цапфу узла навески элерона на 16-й нервюре.

Устранять излишний продольный люфт путем завертывания болта в узле на 11-й нервюре категорически запрещается, так как при этом будет нарушена шплинтовка болта, что недопустимо.

## О п е р е н и е

Вертикальное и горизонтальное оперение самолета — свободнонесущее (рис. 6).

К и л ь — цельнодеревянный, выполнен заодно с фюзеляжем.

Стабилизатор — цельнометаллический, состоит из двух частей (консоль), которые стыкуются между собой с помощью стыковочных ребенок, установленных на верхних и нижних полках переднего и заднего лонжеронов стабилизатора, четырьмя болтами каждая. Диаметр

болтов 8 мм. При ремонте допускается постановка утолщенных до диаметра 8,5 мм. болтов.

Лонжероны стабилизатора балочной конструкции, с дюралевыми прессованными поясами уголкового сечения. В полете установочный угол стабилизатора не регулируется, но узлы крепления стабилизатора к ювелижу допускают изменение угла установки его на земле в пределах  $\pm 1^{\circ}40'$ .

Руль высоты с лонжероном из дюралевой трубы состоит из двух половин, соединенных между собой, с помощью фланцев, хромансизевыми болтами диаметром 6 мм, термически обработанными до  $Kz = 110 \text{ кг/мм}^2$ . При ремонте допускается постановка утолщенных до диаметра 7 мм болтов. Каркас руля высоты дюралевый, обшивка полотняная.

Руль высоты подвешивается к стабилизатору на пяти кронштейнах. Болты крепления руля имеют  $Kz = 110 \text{ кг/мм}^2$ .

Руль высоты имеет стопроцентную весовую компенсацию, осуществленную в виде противовеса — груза, прикрепленного на рычаге к лонжерону руля.

На задней кромке руля высоты установлен комбинированный аэродинамический компенсатор триммер-флетнер, который, кроме кинематической связи с рулем (как флетнер), также управляется из кабины летчика (как триммер).

Если в полете самолет имеет тенденцию кабрировать или пикировать, сопровождающуюся возрастанием нагрузки на ручку управления самолетом, летчик может, отклоняя триммер в ту или иную сторону

# ХВОСТОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

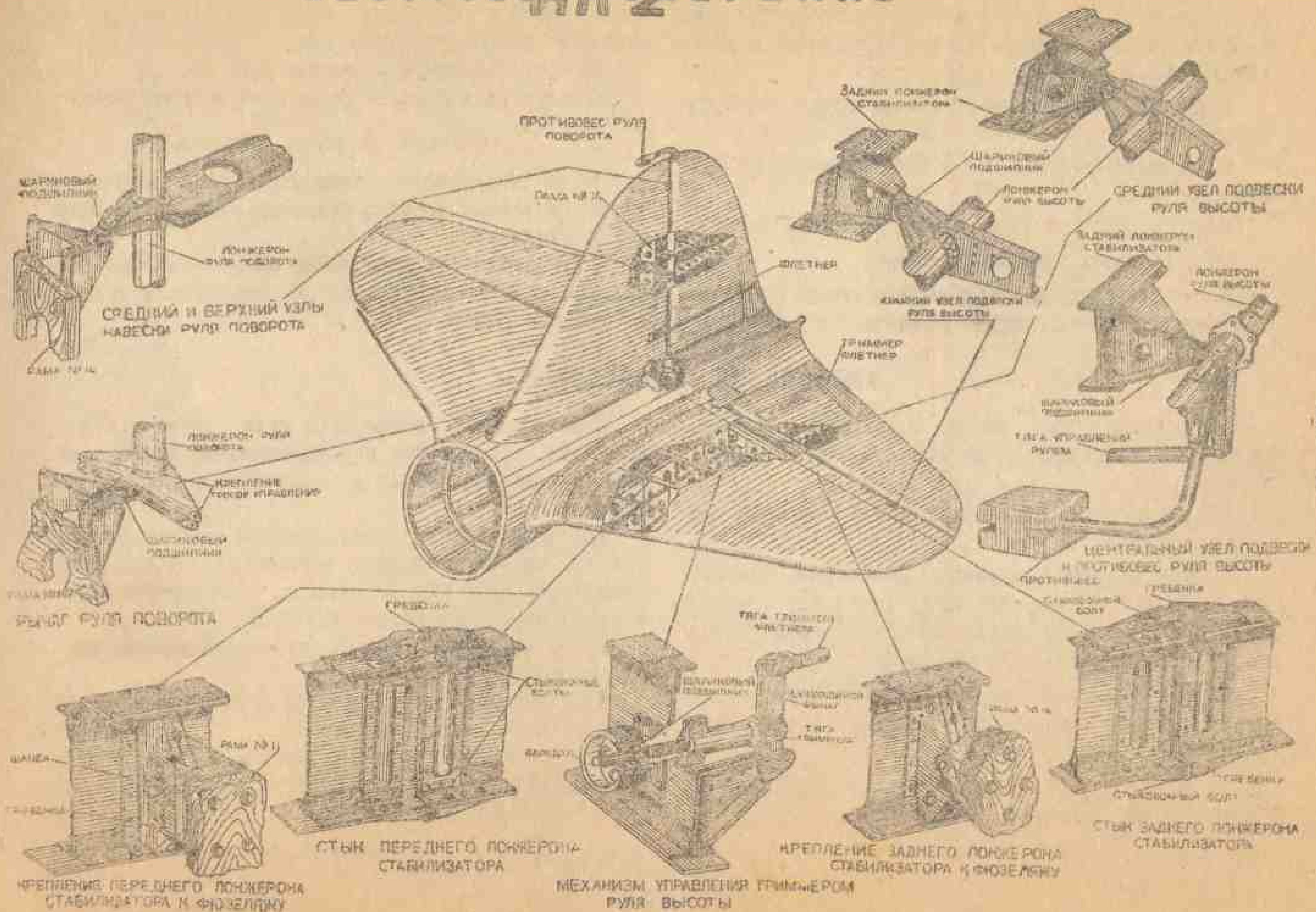


Рис. 6.

(с помощью механизма управления триммером), уравновесить самолет и снять излишние нагрузки с ручки управления самолетом.

Конструкция руля поворота аналогична конструкции руля высоты.

Руль поворота подвешивается к килю на трех сварных узлах.

Болты крепления узлов имеют  $Kz=110$  кг/мм<sup>2</sup>.

Руль поворота снабжен флетнером.

В случае, если самолет в полете имеет тенденцию к развороту вправо, следует удлинить тягу флетнера.

Если имеется тенденция к развороту влево, тягу флетнера необходимо укоротить.

Весовой компенсатор руля поворота вынесен в поток и укреплен на лонжероне руля в верхней его части.

### *Эксплуатационные указания*

1. Систематически осматривать узлы крепления противовеса руля высоты, не допуская появления люфтов в соединениях.

2. Периодически осматривать узлы крепления стабилизатора к фюзеляжу с целью обнаружения трещин в гребенках узлов.

## **УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ (рис. 7).**

Управление рулем высоты и щитками — жесткое, элеронами — смешанное, рулем поворота и триммерами — тросовое.

Все сочленения управления смонтированы на шарикоподшипниках.

Во всех сочленениях между двойными шарикоподшипниками (осями вращения качалок) ставится распорная втулка, а между шарикоподшипниками и крошечными прокладывается шайба.

Во всех остальных шарнирных соединениях в шарикоподшипники запрессованы точеные втулки с бортиками.

Все качалки управления элеронами выполнены из термически обработанного хрома-ванадия.

Ограничителем отклонения руля высоты служит коробочка, приваренная к горизонтальной трубе основания ручки управления, и угольники на полу кабины летчика.

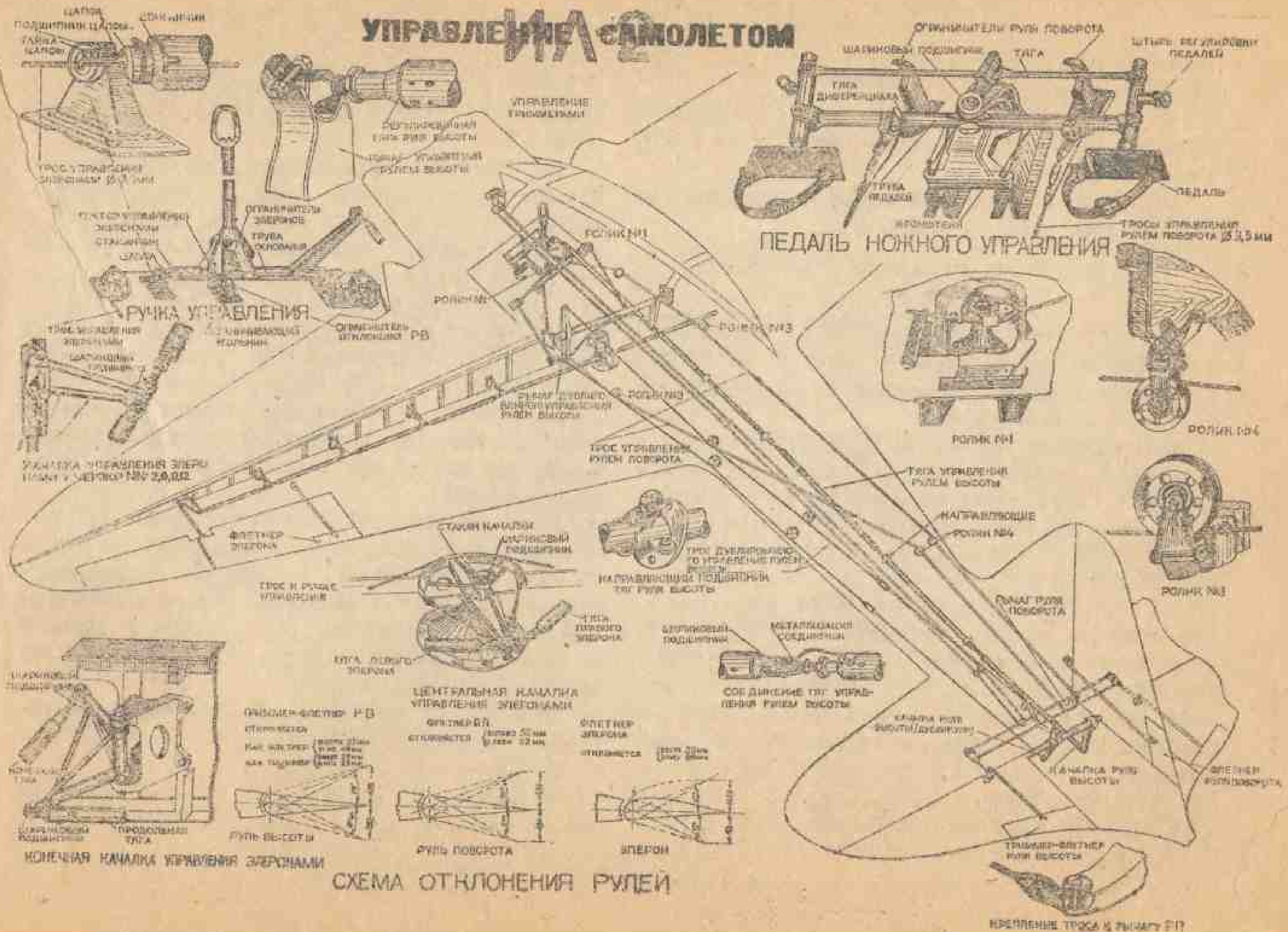
Тросы управления рулем поворота мягкие, диаметром 3,5 мм. Ограничители отклонения педалей установлены на полу кабины летчика. Регулировка натяжения тросов производится тандерами.

Тросы управления триммерами руля высоты мягкие, диаметром 2 мм.

При монтаже тросов управления триммерами руля высоты иметь в виду следующее:

При вращении ручки управления триммером против часовой стрелки (если смотреть на борт из кабины) триммер отклоняется вниз; при вращении в обратную

УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ



сторону триммер будет отклоняться вверх. Перед полетом триммер устанавливать нейтрально.

От ручки управления до сектора центропланной качалки управления элеронами идут мягкие тросы, диаметром 3,5 мм.

Ограничитель отклонения элеронов находится на нижней части ручки управления.

#### Компенсатор на управлении рулем высоты (рис. 8)

С целью улучшения продольной динамической устойчивости и управляемости машины, в систему управления рулем высоты включены контрбалансир и амортизационная пружина.

Контрбалансир состоит из груза 1, прикрепленного двумя болтами к длинному плечу двухплечевого рычага 2. Рычаг шарнирно закреплен на кронштейне 3 так, что груз имеет возможность свободно перемещаться вверх и вниз до упора в предохранительную площадку 10. К короткому плечу рычага присоединена тяга 4, другой конец которой соединен с хомутом 5, установленным на тяге управления рулем высоты 11.

С целью предохранения тяги 11 от проворачивания вокруг своей оси, на нее установлен ограничитель поворотов 12\*), состоящий из двух вилок, шарнирно соединенных между собой. Свободный конец одной вилки шарнирно закреплен на тяге 11, а конец второй вилки прикреплен к кронштейну 3.

В пружинный механизм входит кронштейн 6, установленный на правом борту фюзеляжа между 3-й и 4-й

рамами, на котором шарнирно закреплена качалка 7. К верхнему концу качалки прикреплена пружина 8, второй конец пружины неподвижно закреплен на кронштейне 9.

Под действием пружины качалка своей передней профилированной стороной давит на ролики, смонтированные на хомуте 5. Сила натяжения пружины, через качалку и ролики, создает усилия вдоль тяги управления рулем высоты. Эти усилия изменяются по заданному закону в зависимости от хода тяги и, следовательно, от углов отклонения руля высоты. Усилия от компенсатора, передающиеся на ручку управления, всегда действуют в одну сторону (от себя).

Назначением контрбалансира является уравновешивание сил инерции, возникающих от весовой компенсации руля высоты при криволинейном полете (вывод из пикирования).

Амортизационная пружина предназначена для увеличения запасов продольной динамической устойчивости самолета с брошенной ручкой; натяжением амортизационной пружины создается постоянно действующая сила, возвращающая руль высоты в исходное положение при изменении режима полета самолета под действием внешних сил (рему).

Установка на самолете Ил-2 компенсатора на управление рулем высоты делает самолет более простым в технике пилотирования:

а) улучшается динамическая устойчивость самолета при выполнении виражей (колебаний самолета в продольном отношении не наблюдается);

18 \*) Часть машин выпущена без ограничителя.

PLATE 2



Princ. 8.



ДИАГРАММА СУММАРНЫХ УСИЛИЙ  
НА РУЧКЕ ПИЛОТА ПРИ УСТАНОВКЕ  
КОМПЕНСАТОРА НА УПРАВЛЕНИЕ РВ  
*(на стрелу)*

Все концы указаны при движении  
ручки из крайнего переднего  
положения в крайнее заднее.

б) увеличивается продольная динамическая устойчивость; в горизонтальном полете самолет, отрегулированный триммером, позволяет непродолжительное время (2-3 минуты) полет с брошенной ручкой;

в) устраняются явления обратных (по направлению) нагрузок; при выводе из пикирования самолет не имеет тенденции к резкому кабрированию;

г) уменьшаются усилия, необходимые для подъема хвоста на разбеге.

Недостатком является то, что амортизационная пружина сильно оттягивает ручку от себя на рулении и пробеге.

Компенсатор на управление руля высоты может быть установлен на любом самолете Ил-2, с соблюдением порядка работ, изложенного в бюллетене завода № 85-ИК.

### Управление щитками (рис. 9)

Управление щитками пневматическое, входит в пневмосистему управления шасси и оружием самолета (рис. 11 и 12). Рабочее давление воздуха в системе щитков—50 атм.

Цилиндр управления щитками имеет замок, запирающий щитки в убранном положении. Открывается замок с помощью цилиндра-выключателя. В выпущенном положении щитки удерживаются давлением воздуха в цилиндре и сети.

### Регулировка замка на цилиндре управления щитками

1. Воздух должен проходить в боковой штуцер цилиндра-выключателя при ходе поршня  $25 \pm 2$  мм. Если воздух начнет проходить при меньшей величине хода, то необходимо произвести переборку цилиндров-выключателей.

2. Замок должен быть полностью открыт в тот момент, когда воздух начнет проходить в боковой штуцер цилиндра-выключателя, так как в этот момент начнут выпускаться щитки.

3. Дать в осевой штуцер цилиндра-выключателя давление 12 атм. При этом замок должен открыться, а поршень цилиндра двигаться.

4. При стравливании воздуха из цилиндра-выключателя замок должен резко и быстро закрыться.

5. При регулировке замка выдвинуть полностью поршень цилиндра управления щитками и вернуть до отказа ушковый болт поршня и вильчатый болт крепления защелки.

6. Если при установке на самолет цилиндра управления щитками потребуется увеличить его длину, т. е. вывернуть его ушковый болт, то на такое же число оборотов необходимо вывернуть вильчатые болты крепления защелки и поршня цилиндра-выключателя.

7. Во избежание перекашивания и разной скорости опускания щитков необходимо тщательно регулировать управление ими.

## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦИТКАМИ

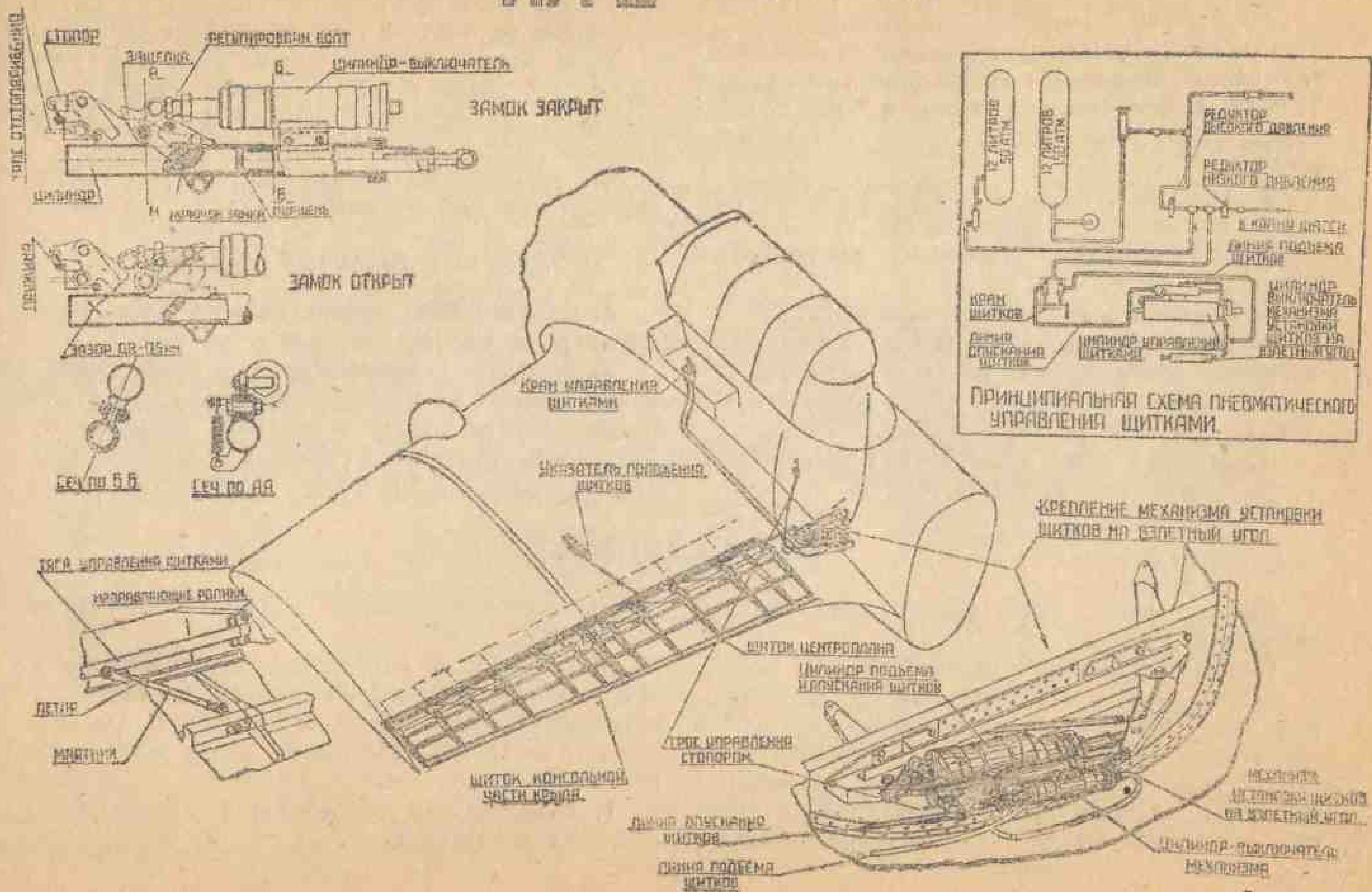


FIG. 9.

## Установка щитков на взлетный угол

С целью сокращения разбега самолета перед взлетом щитки отклоняются на взлетный угол, равный  $17^{\circ} \pm 1^{\circ}$ , и запираются в таком положении механизмом, смонтированным на цилиндре управления щитками.

Конструкция и работа механизма установки щитков на взлетный угол показана на рис. 9.

Порядок установки щитков на взлетный угол (перед взлетом):

1. Убедиться в том, что щитки подняты.
2. Поставить ручку крана щитков в нейтральное положение, чтобы стравить воздух из сети щитков.
3. Вытянуть и отпустить кольцо управления стопором, находящееся в кабине стрелка.
4. Перевести ручку крана щитков на опускание.
5. Открыть кран источника воздуха.

Указатель положения щитков покажет, что щитки отклонились на взлетный угол.

После взлета поднять щитки, повернув ручку крана щитков на подъем. После каждого подъема щитков замок механизма открывается и щитки будут опускаться только на полный угол.

Для установки щитков на взлетный угол необходимо вытянуть кольцо стопора.

## Эксплуатационные указания

1. Систематически проверять целостность тросов управления рулем высоты, элеронами и триммерами.
2. Периодически заменять смазку в шарикоподшипниках соединений проводки управления, производить предварительную очистку и промывку подшипников. Для зимней эксплуатации употреблять только морозостойкие смазки (НБ-30, КВ-4).

## ШАССИ И КОСТЫЛЬ

Шасси и костыль имеют масляно-пневматическую амортизацию.

Шасси, убирающееся в полете (рис. 10).

Система подъема и опускания шасси — пневматическая, т. е. управление производится сжатым воздухом под давлением 35 атм. (рис. 11 и 12). Запас сжатого воздуха размещается на самолете в двух 12-литровых баллонах с давлением 150 и 50 атм., причем давление в последнем баллоне, во время работы мотора,

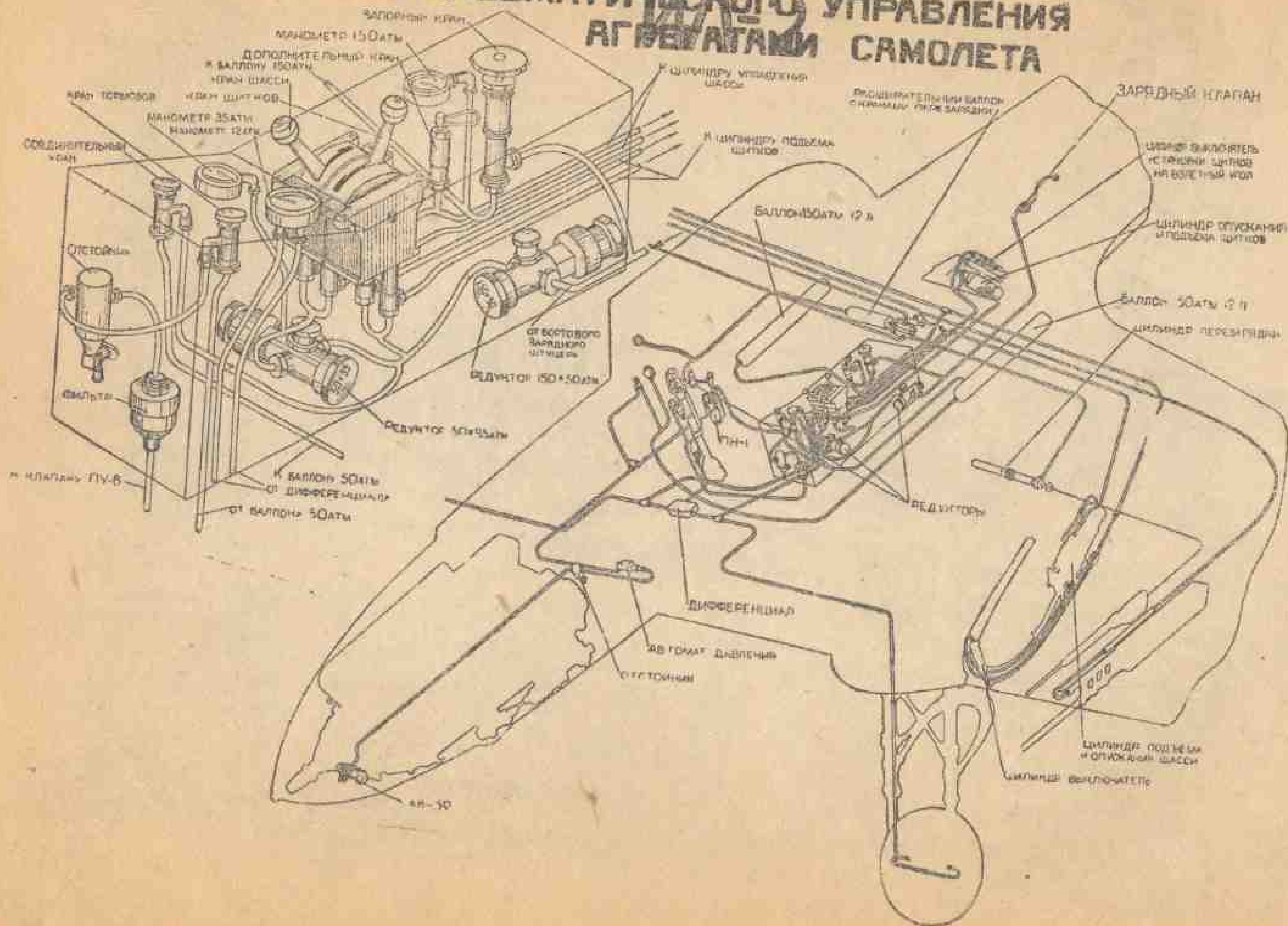
поддерживается компрессором АК-50, установленным на моторе.

В убранном и выпущенном положении шасси запирается замками, которые при подъеме и опускании открываются и закрываются автоматически. Для контроля за подъемом и опусканием шасси имеется сигнализация двух типов:

1. Механическая, указывающая любое положение, в котором находится шасси.

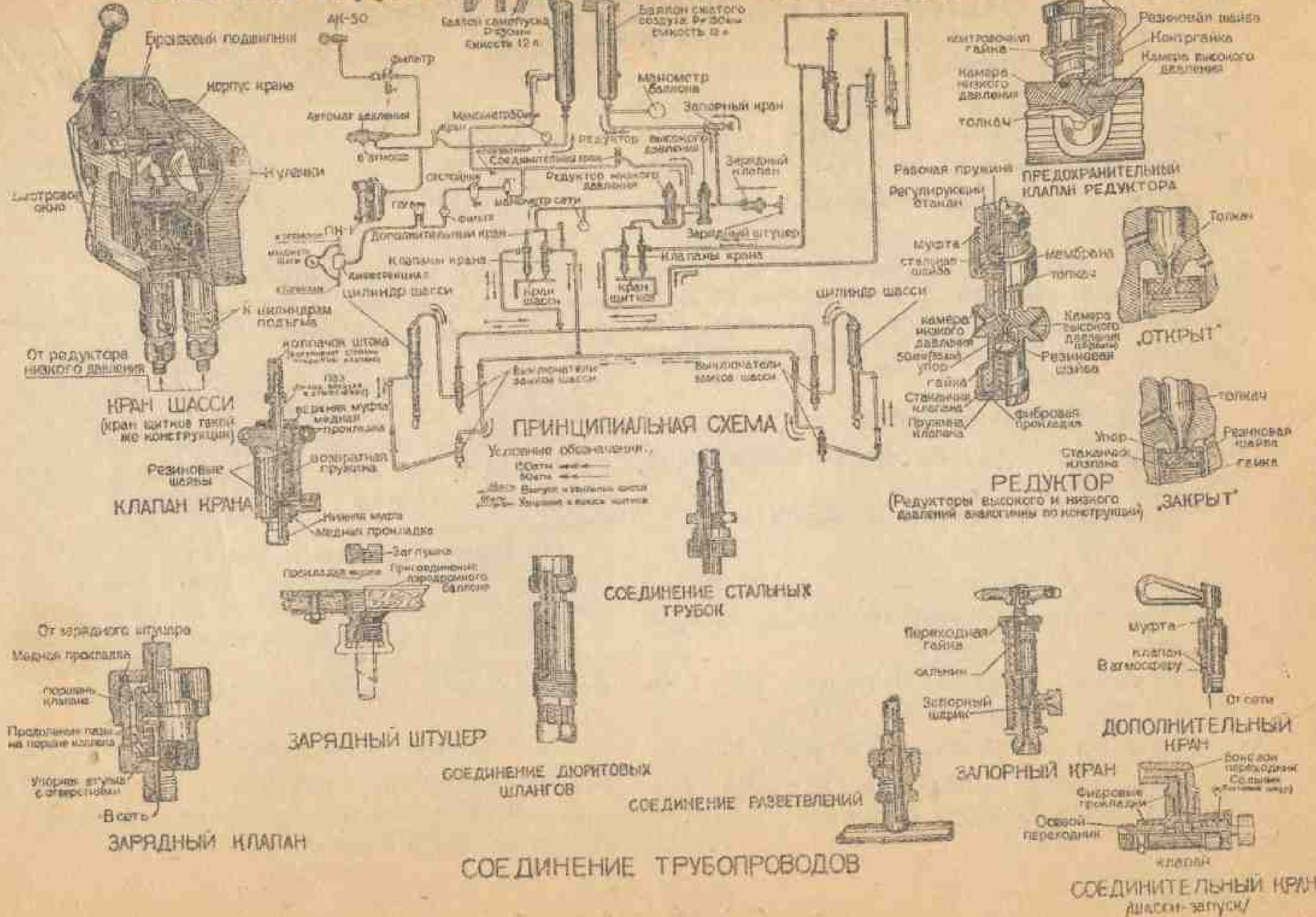


# АГРЕГАТЫ САМОЛЕТА



100

## СИСТЕМА И ДЕТАЛИ ВОЗДУШНОЙ ПРОВОДКИ



2. Электрическая, указывающая полностью выпущенное и полностью убранное положение шасси.

На случай отказа пневмосистемы на самолете имеется аварийное тросовое управление опусканием шасси с ручным приводом (рис. 13).

При замене тросов аварийной проводки иметь в виду следующее:

Полная длина троса (диаметр 3 мм, марка 127 СС ТОГ-3) равна 12,65 метра, причем на левую сторону идет часть троса длиной 6,75 метра, а на правую — длиной 5,75 метра (150 мм троса намотано на барабан лебедки).

Данные амортизаторов шасси.

Амортизаторы заряжены смесью следующего состава (по весу):

глицерин технически чистый — 70 %

спирт-ректификат — 25 %

вода дистиллированная — 5 %

Объем смеси, заливаемой в каждую стойку = 530 см<sup>3</sup>.

При обжатии стойки на 90 мм смесь должна показаться через зарядный штуцер стойки.

Полный ход поршня амортизатора равен 160 мм.

Амортизационные стойки шасси заряжаются сжатым воздухом под давлением  $29 \pm 1$  атм. (машиниз на козелках).

Давление в стойке шасси, в зависимости от величины просадки поршня, изменяется следующим образом:

| Просадка поршня стойки мм. | 0  | 20 | 40 | 60 | 80 | 100  |
|----------------------------|----|----|----|----|----|------|
| Давление воздуха атм.      | 29 | 33 | 38 | 43 | 51 | 60,5 |

Нормальная просадка амортизатора шасси при незагруженной машине равна 20—40 мм; при нормальном полетном весе самолета — от 50 до 85 мм.; при максимально допустимой перегрузке — не более 100 мм.

Допустимая разница в просадке правой и левой ног шасси не более 30 мм.

Амортизационные стойки связаны между собой крестовиной и осью колеса. Ось крепится к каждой стойке двумя болтами, проходящими через четыре конусных втулки.

При ремонте одноместных самолетов разрешается развертывание отверстия под конусную втулку до максимального диаметра 17 мм. В случае двухместного самолета увеличение диаметра отверстия под конусную втулку, а также и уменьшение толщины стенки втулки при ремонте указанного соединения — недопустимы.

Вилка шасси крепится к пирамиде шасси двумя болтами из хроманселевой стали с  $Kz = 125 \pm 15$  кг/мм<sup>2</sup> диаметром 20 мм. При ремонте допускается установка утолщенных болтов с диаметром до 22 мм.



Складывающиеся подкосы шасси (сваренные из хромансильевых труб или штампованные из листового хромансиля с последующей сваркой) термически обрабатывают до  $Kz = 105 \pm 15$  кг/мм<sup>2</sup>.

Складывающиеся подкосы шасси состоят из двух половин (верхней и нижней), шарнирно соединенных между собой и запирающихся, в выпущенном положении шасси, замком. В убранном положении шасси удерживается верхним замком. Замки срабатывают «на запирающие» и в том случае, когда давление в сети отсутствует.

Нижняя часть подкоса крепится к амортизационной вилке двумя болтами диаметром 16 мм, изготовленными из стали С40 с  $Kz = 55$  кг/мм<sup>2</sup>. При ремонте допускается увеличение диаметра болта до 17 мм.

Верхняя часть подкоса крепится к узлам на заднем лонжероне двумя хромансильевыми болтами, термически обработанными до  $Kz = 125$  кг/мм<sup>2</sup> с диаметром 16 и 20 мм. При ремонте допускается постановка утолщенных болтов с диаметрами, соответственно, 16,5 и 21 мм.

Шток цилиндра подъема шасси присоединен к ушковому болту складывающегося подкоса с помощью хромансильевого болта с  $Kz = 125 \pm 15$  кг/мм<sup>2</sup> диаметром 12 мм. При ремонте допускается постановка болта, утолщенного до 13 мм.

Принцип действия как верхнего, так и нижнего замков шасси — одинаков.

При осмотре нижнего замка необходимо обращать внимание на то, чтобы в месте соприкосновения нижней шлифованной рабочей части «собачки» замка со шлифованной поверхностью крюка-защелки имелся зазор в пределах 0,3—0,5 мм. (рис. 10) — при нажатии вниз (к колесу) и до 1,2 мм — при нажатии на хвостовик крюка-защелки вверх.

В запертом положении «собачку» удерживает пружинный цилиндр.

Сила пружины в закрытом положении «собачки» — 12,5 кг., в открытом положении — 26,8 кг. Рабочий ход штока — 23 мм.

#### Монтажные допуски на шасси.

При замене передней вилки или складывающегося подкоса шасси на самолете, необходимо руководствоваться следующими монтажными допусками, помня, что здесь приведены максимальные значения допусков и увеличение их запрещается.

1. При монтаже вилки шасси допускается отклонение ее от вертикальной оси симметрии (в плоскости вилки) до 2 мм. в каждую сторону (замерять по оси колеса).

2. При монтаже складывающегося подкоса шасси допускается непараллельность осей узлов на центроплане с осями узлов подкоса или вилки шасси до 1 мм. по конусу на длине 410 мм. (в трех любых узлах болты поставить окончательно, а четвертый — проверить).

3. При монтаже складывающегося подкоса допускается поперечный натяг одного из узлов (в плоскости подкоса) до 5 мм. вверх или вниз.

4. При монтаже складывающегося подкоса допускается боковой натяг его до 3 мм. при выпущенном шасси и до 5 мм. при убранном шасси. (Нижние узлы подкоса присоединены к вилке шасси, оба верхние узлы — свободны и они проверяются).

#### Регулировка замков шасси.

1. Воздух должен проходить в боковые штуцеры цилиндров-выключателей при ходе поршня  $25 \pm 2$  мм. Если воздух начинает проходить при меньшей величине хода, то необходимо произвести переборку цилиндров-выключателей.

2. Замки должны быть открыты тогда, когда воздух начнет проходить в боковые штуцеры цилиндров-выключателей и в цилиндры подъема шасси.

3. Замки должны открываться при давлении воздуха 12 атм.

4. При стравливании воздуха из цилиндров-выключателей замки должны резко и быстро закрываться.

5. Длину штоков сигнализационных кнопок шасси регулировать только для полного закрытия замков.

6. Для нижнего замка зазор между концом прореза вилки цилиндра-выключателя и упорным болтом качалки в положении «замок закрыт» должен быть равен  $9 \pm 2$  мм. (рис. 10).

7. Для верхнего замка зазор между концом прореза вилки цилиндра-выключателя и упором крюка-

защелки в положении «замок закрыт» должен быть равен 5 мм. (рис. 10).

8. При аварийном опускании шасси верхние замки должны быть открыты до того, как рычаги аварийного опускания дойдут до упоров и начнут выпускать шасси. Зазор между болтом и защелкой (рис. 10) должен быть равен 2-3 мм. Регулировка производится с помощью тандера.

9. Зазор между «собачкой» и крюком-защелкой замка среднего подкоса проверять щупом.

Цилиндры подъема шасси и щитков по конструкции одинаковы. Уплотнения поршней цилиндров состоят из С-образных кожаных манжет с распорными дюралезными кольцами.

Перед постановкой на место манжеты обильно смазываются смазкой НК-30 или КВ-4, которая также набивается между манжетами уплотнения при сборке его.

Необходимо помнить, что цилиндры подъема шасси и щитков безотказно работают при наличии достаточного количества смазки кожаных манжет в уплотнениях.

При недостаточном уходе за цилиндрами, особенно при высоких температурах летом, смазка на манжетах высыхает и через уплотнения начинается травление воздуха.

При определении этого дефекта необходимо иметь в виду следующее:

Если воздух проходит через отверстие в цилиндре-выключателе нижнего замка (при положении «шасси

выпущено»), это значит, что имеется травление воздуха через манжеты цилиндра-подъема.

Если же воздух проходит через отверстия цилиндра-выключателя верхнего замка—это значит, что имеется травление воздуха через манжеты этого цилиндра-выключателя.

Травление воздуха через манжеты устраняется (при условии отсутствия механических повреждений манжет) путем зашиповки смазки КВ-4, спирто-глицериновой смеси или трансформаторного масла в соответствующий цилиндр.

В камеры цилиндров подъема шасси зашиповывается по 150 см<sup>3</sup>, в камеры цилиндра управления шитками—по 50 см<sup>3</sup> и в заднюю камеру цилиндра-выключателя—10-15 см<sup>3</sup> смазки.

После зашиповки смазки необходимо выдерживать цилиндры под давлением 30—35 атм. до полного устранения травления (в некоторых случаях время выдержки доходит до 30—40 минут).

Для проверки герметичности цилиндров приняты следующие нормы травления воздуха:

*На заводе*, — из сети 2,5 атм. за полчаса (по манометру сети).

*В эксплуатации*, — из сети 0,5 атм. в минуту (по манометру сети);

из баллона—1 атм. в час (по манометру баллона);

из компрессорной сети—2 атм. в час.

## Тормозная система.

Управление тормозами колес шасси—пневматическое (рис. 14). Давление в тормозах колес шасси регулируется клапаном ПУ-6 и должно быть равно 6 атм. Давление замеряется двухстрелочным манометром, установленным в кабине летчика.

## Костыльная установка

Костыль самолета (рис. 15), ориентирующийся, неуправляемый. На взлете и на посадке летчик может застопорить костыльное колесо в положении, когда его ось вращения будет строго параллельна оси вращения колес шасси.

Начальное давление воздуха в амортизаторе костыля (хвост самолета на козелке) равно  $38 \pm 2$  атм.

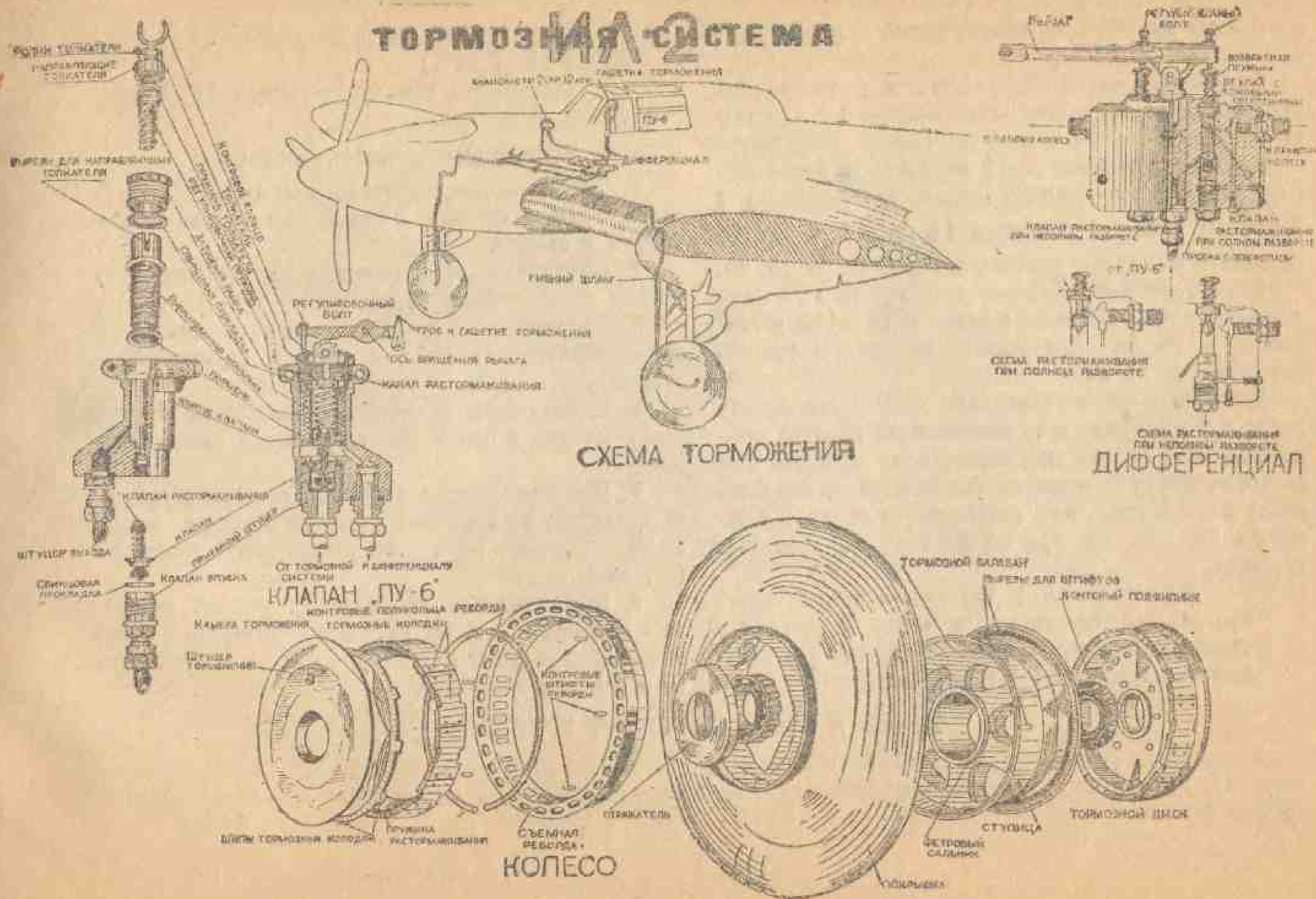
В зависимости от величины просадки поршня давление в амортизаторе костыля изменяется следующим образом:

| Просадка в мм           | 0  | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Давление воздуха в атм. | 38 | 42 | 46 | 50 | 56 | 63 |

Объем смеси в амортизаторе костыля равен около 355 см<sup>3</sup>. При обжатии амортизатора на 20 мм смесь должна показаться из его зарядного штуцера.

При нормальном весе самолета только что заряженный амортизатор должен иметь осадку 40—50 мм.

## ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА



# ДИФФЕРЕНЦИАЛ

Полный ход поршня амортизатора костыля равен 110 мм.

Амортизатор костыля крепится к узлу на 14-й раме фюзеляжа хромансильевым болтом с  $Kz = 110$  кг/мм<sup>2</sup> диаметром 14 мм. При ремонте допускается постановка утолщенного до 15 мм болта. К ферме костыля амортизатор крепится болтом из хромансиля с  $Kz 105 \pm 15$  кг/мм<sup>2</sup> диаметром 14 мм., максимальное утолщение болта, при ремонте, допускается до 15 мм.

Ферма костыля крепится к узлам на 15-й раме фюзеляжа хромансильевыми болтами с  $Kz = 110$  кг/мм<sup>2</sup> диаметром 10 мм. При ремонте допускается утолщение болта до 11 мм.

Давление в пневматиках колес шасси должно быть равно 3,5—3,7 атм., чему соответствует обжатие пневматиков 60—70 мм при нормальном полетном весе самолета. Давление в пневматике костыля должно быть равно 3—3,5 атм., чему соответствует обжатие пневматика 80—85 мм при нормальном полетном весе самолета.

**Примечание:** Для зимней эксплуатации, при зарядке амортизаторов шасси и костыля в теплом помещении, необходимо давать увеличенные начальные давления воздуха:

амортизаторы шасси — заряжать  $32 \pm 1$  атм. вместо  $29 \pm 1$  атм.;

амортизатор костыля заряжать  $41 \pm 1$  атм. вместо  $38 \pm 1$  атм.

### Эксплуатационные указания

1. Систематически проверять узлы крепления агрегатов шасси и костыля с целью обнаружения в них трещин и люфтов.

2. Систематически производить смазку всех шарнирных соединений шасси.

3. Периодически проверять наличие смазки в шарикоподшипниках колес и целостность тормозного устройства.

4. Периодически проверять правильность зарядки амортизаторов шасси и костыля, а также пневматиков колес.

5. При обнаружении признаков травления воздуха из цилиндров подъема шасси через манжеты немедленно принять меры к устранению травления (см. выше).

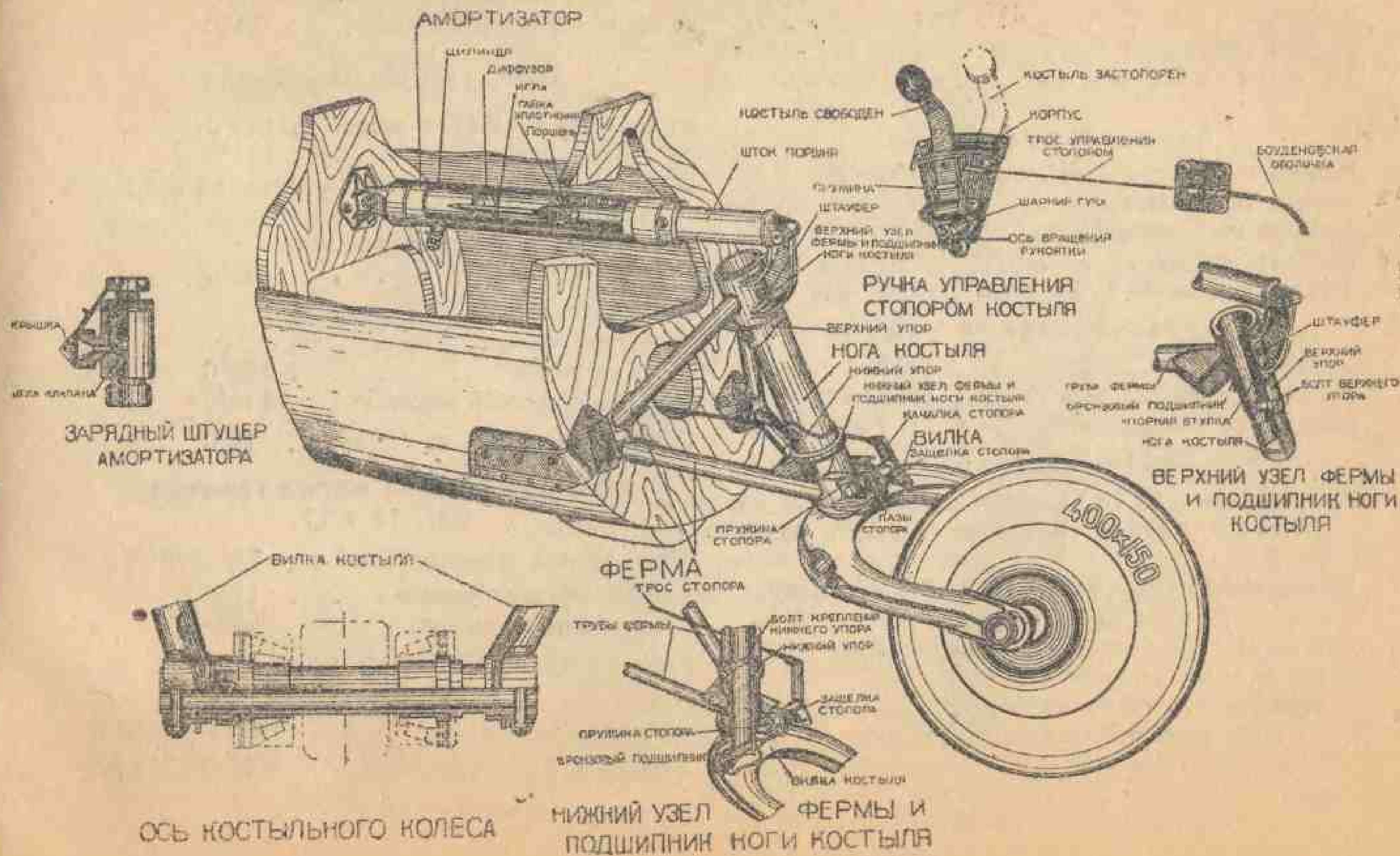
6. После каждого пользования системой аварийного опускания шасси на земле, проверить целостность и исправность работы системы, после чего установить ее в исходное положение.

### МОТОР И ВИНТО-МОТОРНАЯ ГРУППА

На самолете установлен двухрядный V-образный мотор АМ-38 Ф водяного охлаждения, имеющий следующие основные характеристики:

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| Число цилиндров . . . . .              | 12          |
| Рабочий объем всех цилиндров . . . . . | 46,66 литра |
| Степень сжатия . . . . .               | 6+0,1       |

# КОСТЫЛЬ И ЕГО УСТАНОВКА



Степень редукции . . . . . 0,732  
 Вес мотора (сухой) . . . . .  $880 \pm 2\%$  кг

Взлетный режим (не более 5 мин.)

Мощность . . . . .  $1700 - 2\%$  л. с.  
 Обороты коленчатого вала . . . .  $2350 \pm 2\%$  об/мин  
 Давление на всасывании Ра . . .  $1360 \pm 25$  мм  
 рт. ст.

Номинальный режим

Мощность . . . . .  $1500 - 2\%$  л. с.  
 Обороты коленчатого вала . . . .  $2050 \pm 2\%$  об/мин  
 Давление на всасывании Ра . . .  $1200 \pm 25$  мм рт. ст.  
 Расчетная высота . . . . . 750 метров  
 Номинальная мощность на земле .  $1500 - 2\%$  л. с.

Эксплуатационный режим

Мощность . . . . . 1350 л. с.  
 Обороты коленчатого вала . . . .  $2050 \pm 2\%$  об/мин  
 Давление на всасывании Ра . . . 1150 мм рт. ст.

Общие данные

Сорт топлива. — 4Б-78 Уфимское. Октановое число 95.  
 Б-95 — окт. = 95. 4Б-78. Бакинское, октан. не ме-  
 нее 93.

Давление бензина на режимной работе 0,3—0,35 атм.  
 на малых оборотах 0,1—0,2 атм.

Сорт масла — «МС» или «МК-В» — летом, «МЗС» — зимой.

Давление масла на земле и до рас-  
 четной высоты при  $T_{вх} 70^\circ - 80^\circ\text{C}$  6,5—8 атм.  
 выше расчетной высоты . . . не ниже 5,5 атм.  
 на малых оборотах . . . . . не ниже 3,5 атм.

Температура входящего масла

не ниже . . . . .  $40^\circ\text{C}$   
 не выше (на номинале и 0,9 от номин.)  $80^\circ\text{C}$   
 не выше (на режиме взлета) . . .  $85^\circ\text{C}$

Температура выходящего масла

на номинале и 0,9 от номинала .  $115^\circ\text{C}$   
 на режиме взлета . . . . .  $125^\circ\text{C}$

Жидкость, охлаждающая мотор, — чистая мягкая вода с  
 добавлением 0,3% хромника по весу.

Наименьшая температура воды, вхо-  
 дящей в мотор . . . . .  $60^\circ\text{C}$

Наибольшая температура воды, вы-  
 ходящей из мотора:

на взлете . . . . .  $120^\circ\text{C}$   
 на остальных режимах . . .  $110^\circ\text{C}$

Перепад температур не более . .  $12^\circ\text{C}$

Система питания мотора горючим  
 (рис. 16 и 17)

Общая емкость основных бензобаков 730 литр (550 кг)

Емкость верхнего бензобака . . . 175 >

Емкость нижнего бензобака . . . 269 >

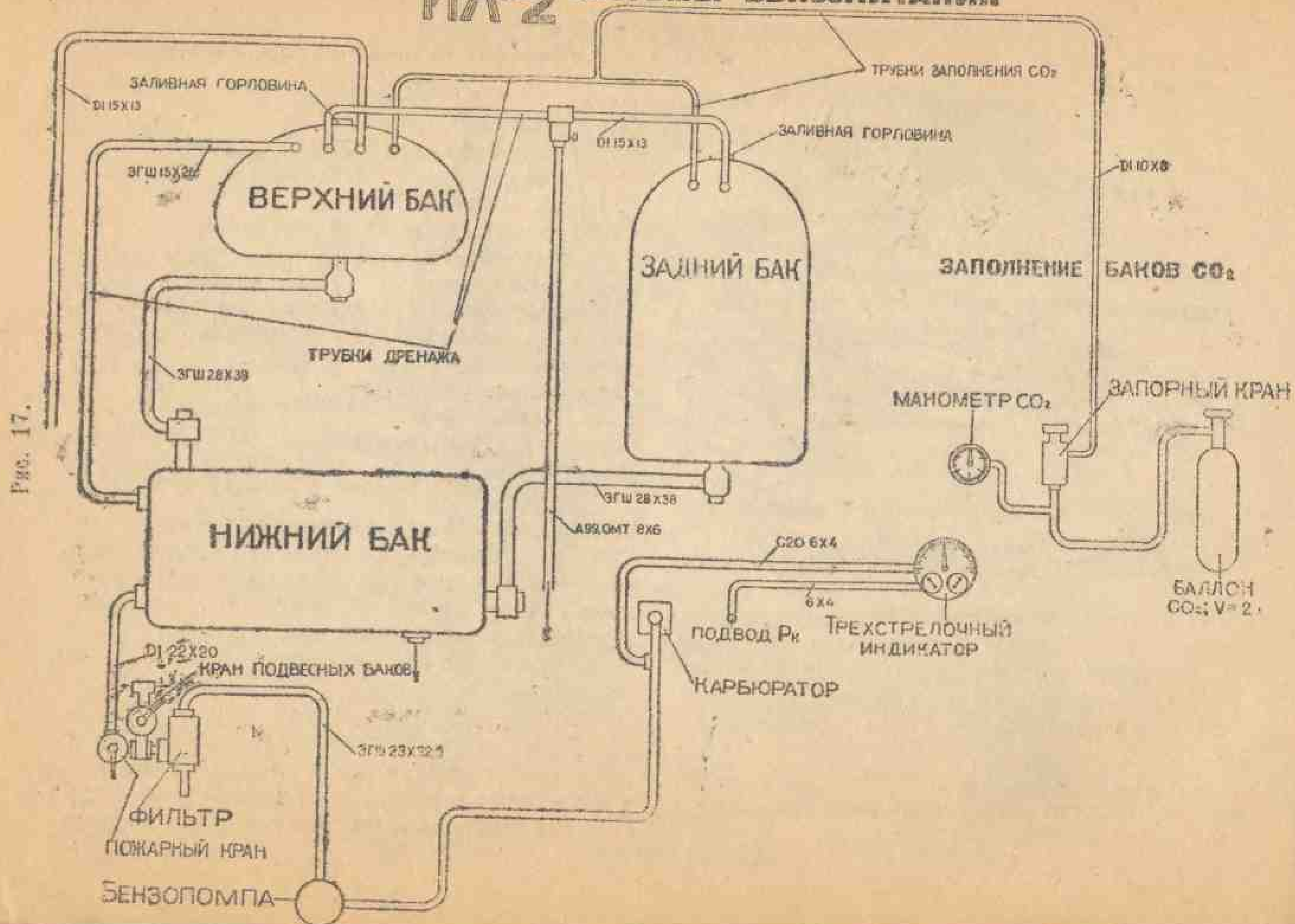
Емкость заднего бензобака . . . 286 >

Общая емкость бензосистемы с под-  
 весными бензобаками . . . 1030 литр. (756 кг.)

Емкость подвесных бензобаков . .  $150 \times 2 = 300$  литр.



## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ БЕНЗОПИТАНИЯ



Километровый расход горючего на экономическом режиме полета ( $n=1580$  об/мин;  $P_a=830$  мм рт. ст.,  $V=270$  км/час) без подвесных бензобаков . . . . . 0,73 кг/км

Километровый расход горючего на экономическом режиме полета ( $n=1580$  об/мин;  $P_a=830$  мм рт. ст.;  $V=260$  км/час) с подвесными бензобаками . . . . . 0,84 кг/км

В ближайшее время наш завод переходит на изготовление бензиновых баков из фибры.

Общие данные системы бензопитания (количество б/баков, их емкость и расположение) с фибровыми б/баками не отличаются от данных системы с металлическими б/баками.

Фибровые б/баки имеют следующие основные отличия от металлических:

- а) детали конструкции баков склеены казеиновым клеем;
- б) протектор фибровых баков имеет иную конструкцию и не приклеен к обечайке бака;
- в) изменено подключение дренажа к верхнему б/баку;
- г) арматура прикрепляется к бакам болтами; протектор зажимается между флянцами арматуры и обечайкой бака.

Фибровые и металлические б/баки взаимозаменяемы. При замене верхнего б/бака требуется подогнать дренажные трубки.

## Система питания мотора маслом (рис. 18 и 19)

Общая емкость маслосистемы . . . . . 81 литр  
Примерное распределение масла по агрегатам:

|                            |         |   |
|----------------------------|---------|---|
| в маслорадиаторе . . . . . | 13      | > |
| в картере мотора . . . . . | 8—16    | > |
| в маслопроводе . . . . .   | 4       | > |
| в маслобаках . . . . .     | остаток |   |

Дозаправку масла в маслосистему производить (после полета), доливая масло только в маслобаки до 55-57 литр. по масломеру (зонду).

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Расход масла . . . . .               | 18 кг/час. |
| Марка маслорадиатора . . . . .       | ОП-446     |
| Вес пустого маслорадиатора . . . . . | 41,5 кг    |

## Система разжижения масла бензином

Масло, разжиженное бензином, не сливается с самолета до температуры минус  $30^{\circ}\text{C}$ . Разжижение масла «МС» и «МК-В» производить при температурах окружающего воздуха минус  $5^{\circ}\text{C}$ ; масла «МЗС» — при температурах ниже минус  $10^{\circ}\text{C}$ .

Процентное содержание бензина в масле должно быть:

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| для масла «МС» и «МК-В» . . . . . | 12,5 % |
| для масла «МЗС» . . . . .         | 8,0 %  |

На самолетах Ил-2, оборудованных системой разжижения масла бензином, забор бензина производится из трубки замера давления бензина. Бензин вводится



# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ МАСЛОПИТАНИЯ

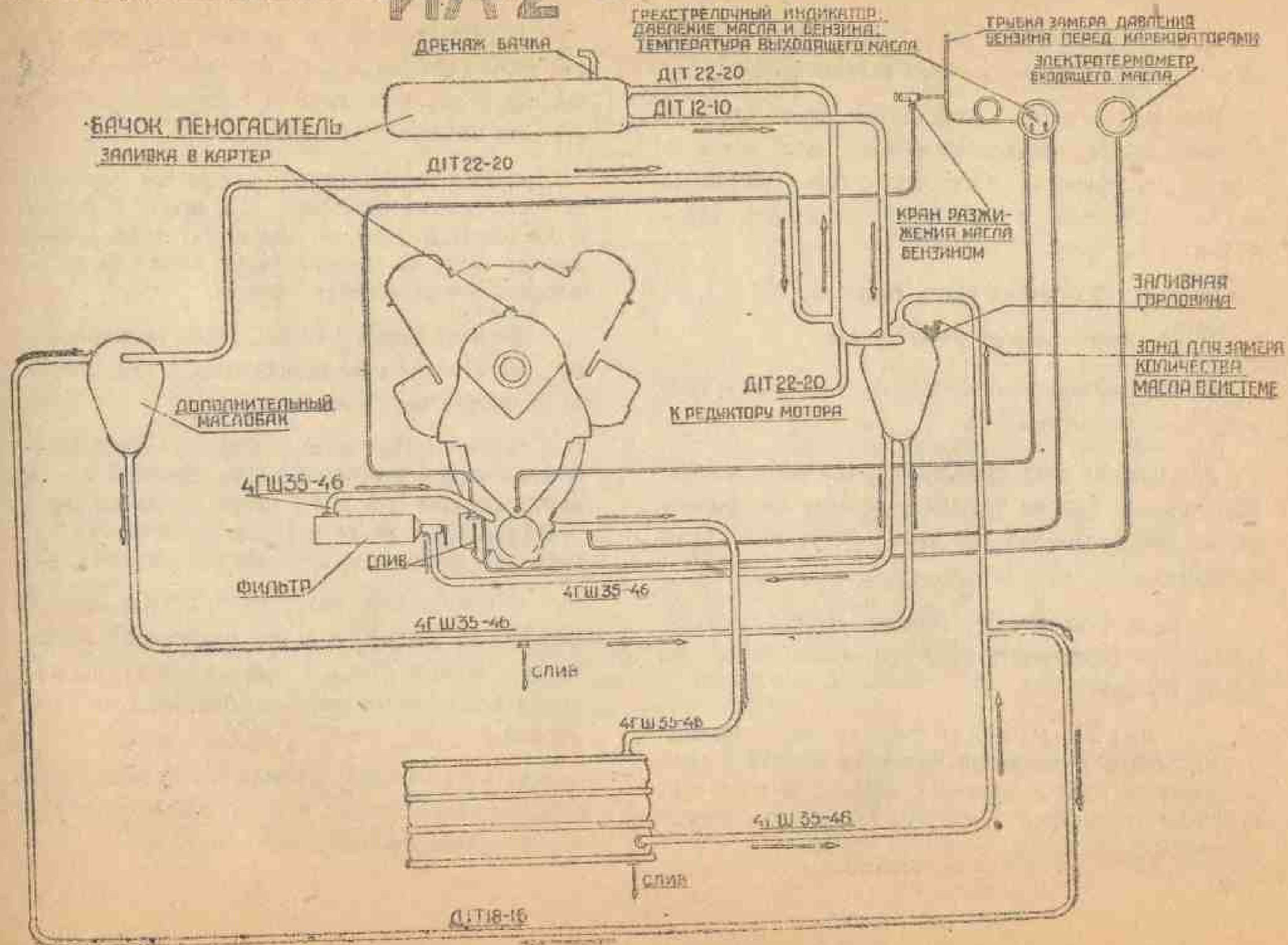


Рис. 19.

в масло при работающем моторе (перед его остановкой) через патрубок входящего масла на маслопомпе.

Включение системы разжижения производится с помощью крана, установленного на доске приборов летчика. На самолетах установлены краны различных систем — вьетовские и игольчатые пружинные марки КРМ-В.

Порядок разжижения масла бензином:

1. Установить мотору 1000 об/мин.
2. При температуре входящего масла  $40-50^{\circ}\text{C}$  открыть кран разжижения.
3. Держать кран открытым точно такое количество времени, которое указано в таблице для данного случая, после чего закрыть кран (вьетовские краны контрить).
4. После разжижения — повысить обороты до номинальных и переключить винт с большого шага на малый два раза.

Примечание: а) сразу же после открывания крана разжижения манометр бензина должен показать падение давления бензина на  $\sim 0,1$  атм. После закрывания крана давление бензина должно возрасти до нормы;

б) после запуска на разжиженном масле мотор необходимо выдержать на малых оборотах до тех пор, пока не установится давление масла  $P=7$  атм. (но не менее 3-х минут);

в) если производится разжижение масла в системе, залитой полностью (16 литров в картер и 65 литров в баки), то необходимо перед разжижением слить из системы 10-12 литров масла во избежание переполнения системы.

Долить систему маслом, перед разжижением его, также необходимо не полностью, а до 45 литров по масломеру (зонду на маслобаке);

г) количество масла в системе, после остановки мотора с предварительной выдержкой его на малых оборотах 2-3 мин., равно показанию зонда маслобака плюс 25 литр. (13 л. в радиаторе + 8 л. в картере мотора + 4 л. в маслопроводе = 25 л.);

д) наименьший допустимый остаток масла в системе = 45 литрам, т. е. при наличии 55 литров масла в системе (30 л. в баках по зонду) машина может идти в полет продолжительностью не более 30 мин.;

е) опыт показал, что весь бензин испаряется из масла, находящегося в маслосистеме, в течение полета продолжительностью 55-60 минут.

Таблица времени открытия крана разжижения (в минутах)

| Время полета<br>(работы мотора) | Более 60 мин.<br>или после заправ.<br>свежим маслом |      | Полет на разжиженном масле |      |                  |      |                  |      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------------------------|------|------------------|------|------------------|------|
|                                 |                                                     |      | от 60 до 45 мин.           |      | от 45 до 30 мин. |      | от 30 до 15 мин. |      |
| Сорт масла                      | МС;МК                                               | МЗС  | МС;МК                      | МЗС  | МС;МК            | МЗС  | МС;МК            | МЗС  |
| Количество масла                |                                                     |      |                            |      |                  |      |                  |      |
| 71 литр. . . . .                | 8                                                   | 5    | 7,5                        | 5    | 6,5              | 4,5  | 5                | 3,5  |
| 65 > . . . . .                  | 7,5                                                 | 4,75 | 7                          | 4,75 | 6                | 4    | 4,5              | 3,25 |
| 60 > . . . . .                  | 7                                                   | 4,5  | 6,5                        | 4,5  | 5,5              | 3,75 | 4,25             | 3    |
| 55 > . . . . .                  | 6,5                                                 | 4    | 6                          | 4    | 5                | 3,5  | 4                | 2,75 |

Пример пользования таблицей:

1. Полет на разжиженном масле продолжался 50 минут.

2. После полета мотор остановлен согласно инструкции (с выдержкой на малых оборотах 2-3 мин. для откачивания масла из картера мотора).

3. Спустя 3-5 минут после остановки мотора (выдержка, необходимая для погашения вскипывания масла в баках) зонд маслобака показывает 40 литров; значит, в системе находится  $40 + 25 = 65$  литров масла.

4. Масло МЗС.

5. По таблице, для 65 литров масла, 50 минут полета на разжиженном масле и масла МЗС, — находим время открытия крана, — оно равно 4,75 минуты.

### Система охлаждения мотора

(рис. 20 и 21)

Система охлаждения мотора — закрытая, под давлением 1,4—1,5 атм. На расширительном бачке системы имеется редукционный клапан, оттарированный на давление 1,4—1,5 атм.

Для охлаждения применяется чистая пресная вода с добавлением хромпика 3 гр. на 1 литр воды (хромпик ядовит).

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Общая емкость водосистемы | 77—80 литр. |
| Емкость водорадиатора     | 15 >        |
| Вес пустого радиатора     | 72 >        |
| Марка водорадиатора       | ОН-86       |



# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОТОРА

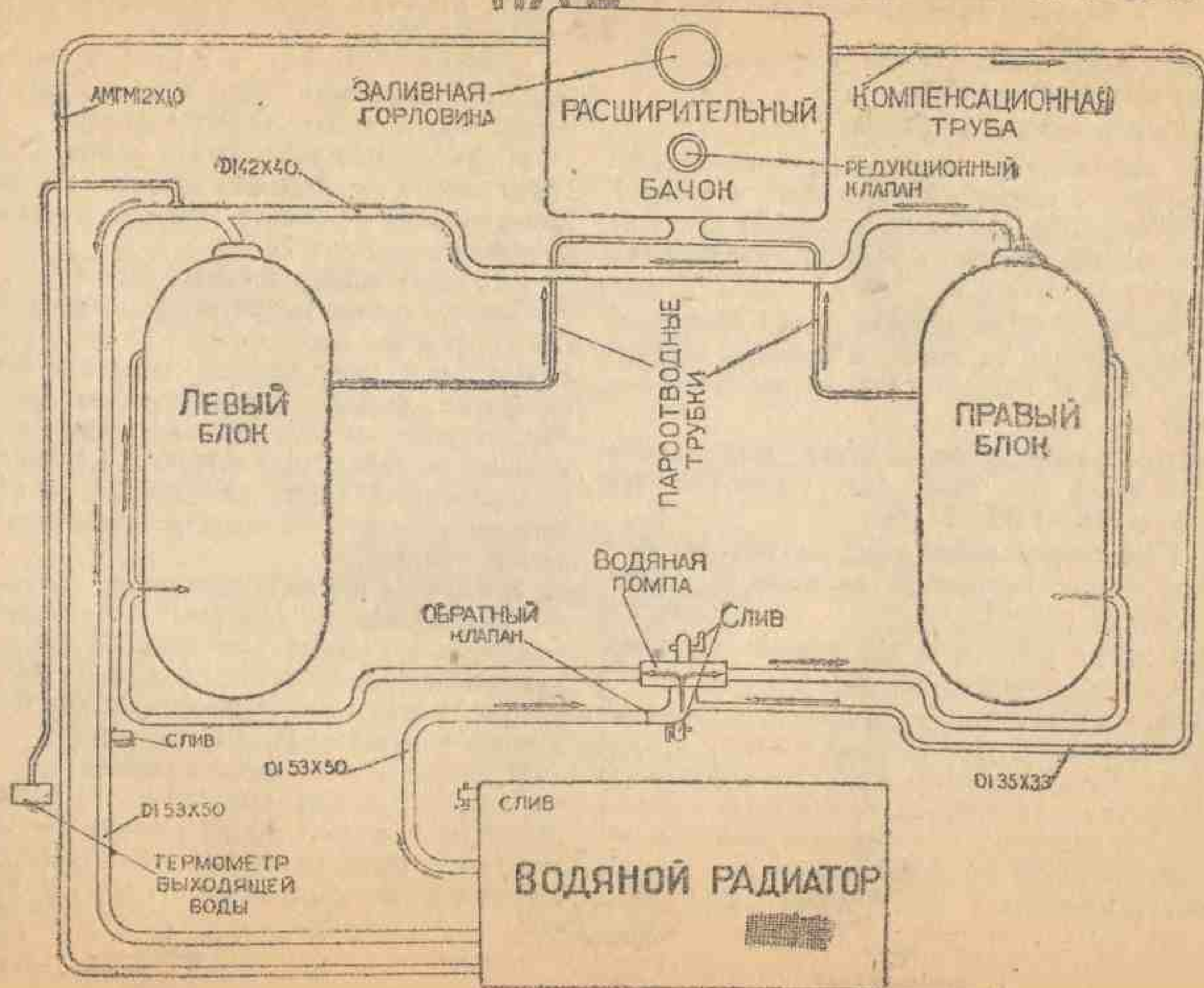


Рис. 21.

## Система запуска мотора

Заводом выпускаются самолеты, оборудованные различными системами запуска:

### 1. Система запуска ВС-50 (рис. 22).

При этой системе запуск мотора производится карбюрированной смесью, образующейся в пусковой камере насоса ПН-1 при смешении бензина, поступающего из заливного бачка, с воздухом, поступающим из бортового баллона.

Из самопуска смесь поступает через распределитель, установленный на моторе, в цилиндры и проворачивает вал до вспышки. Рабочее давление 35—50 атм.

Запуск горячего мотора, а также запуск мотора в теплое время года может быть осуществлен при давлении в системе 20—25 атм.

При работающем моторе запас сжатого воздуха в бортовом баллоне пополняется компрессором АК-50, установленным на моторе.

При системе запуска ВС-50 принят следующий порядок запуска мотора:

в) Открыть пожарный кран. Открыть запорный масляный кран у фильтра на входе в мотор.

б) Насосом зашприцевать бензин во всасывающие патрубки. Рукоятку распределителя в момент запуска оставлять в положении «вырыск» или «нейтрально».

и) Поставить рычаг дросселя в положение, близкое к полному закрытию и соответствующее 600—700

об/мин., а рычаги высотного корректора — в положение «площадка».

г) Включить магнето и тумблер вибратора, открыть воздушный кран. После того, как винт сделает полный оборот, нажать кнопку вибратора.

д) Как только мотор начнет работать, закрыть доступ воздуха и поставить дроссель в положение, соответствующее 500 об/мин. При этом давление масла не должно превышать 12 атм.

### 2. Система запуска холодного мотора (рис. 23).

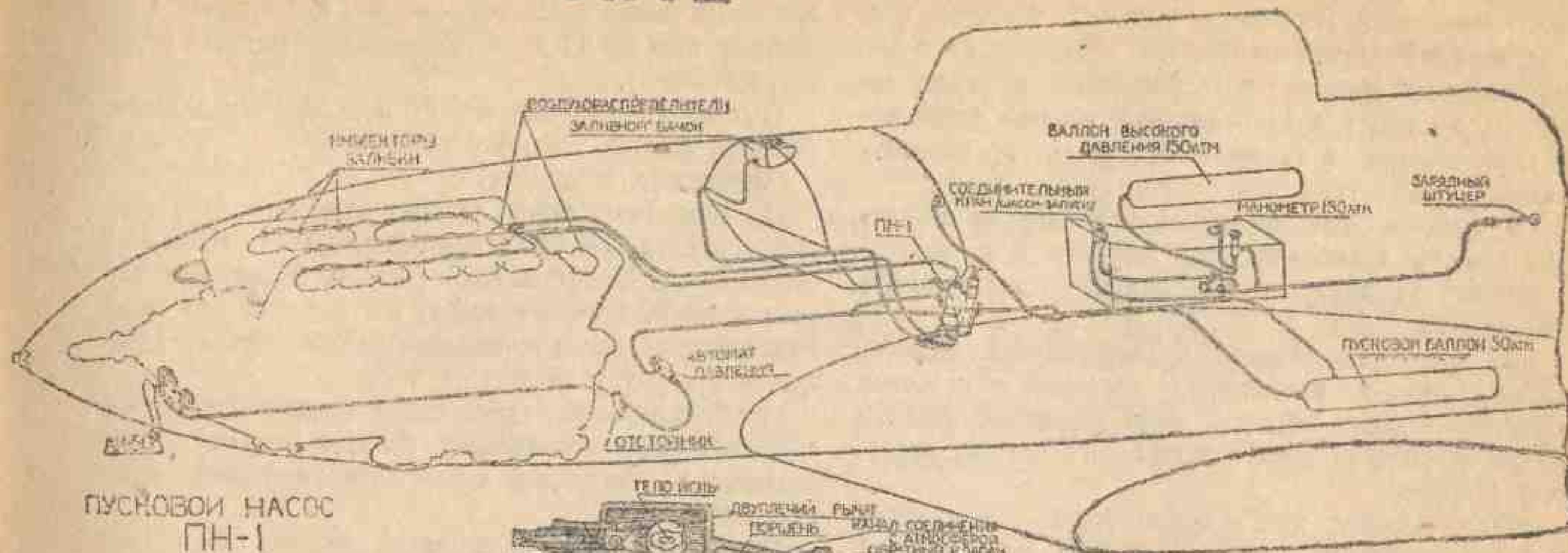
При этой системе запуск мотора производится сжатым воздухом под давлением 70—75 атм., поступающим в мотор через воздушно-топливный баллон из аэродромного баллона. Смесеобразование при запуске обеспечивается за счет впрыска мелкораспыленного топлива во всасывающие патрубки, а также за счет карбюрированной смеси, поступающей из воздушно-топливного баллона в воздухораспределители и цилиндры мотора.

Эта система позволяет производить запуск мотора без предварительного подогрева как мотора, так и охлаждающей жидкости (антифриза) и масла, разжиженного бензином, до температуры минус 20°C.

При температуре окружающего воздуха выше 0°C, а также в случае горячего мотора — запуск его может быть осуществлен от бортового баллона.

В системе запуска холодного мотора изменена, по сравнению с системой ВС-50, электросхема пускового зажигания. Особенностью этой схемы является последовательное включение первичных обмоток трансфор-

## CISTERS



Pnc. 22.



моторов пусковой катушки и рабочего магнето, благодаря чему, при включении пусковой катушки, ток, прерываемый вибратором катушки, протекает не только по первичной обмотке трансформатора пусковой катушки, но также и по первичной обмотке трансформатора магнето в те моменты, когда прерыватель магнето разомкнут.

При прохождении прерывистого тока через первичные обмотки трансформаторов катушки и магнето во вторичных их обмотках индуцируется ток высокого напряжения.

От вторичной обмотки трансформатора рабочего магнето высокое напряжение подается к рабочему электроду бегунка магнето, а от вторичной обмотки трансформатора пусковой катушки — к пусковому электроду бегунка.

Таким образом, при запуске мотора, ток высокого напряжения подается на свечу сначала через рабочий электрод, а затем — через пусковой электрод.

Для того, чтобы получать при запуске искру одновременно на обеих свечах каждого цилиндра, в электросети установлена вторая пусковая катушка. Обе пусковые катушки включены в систему вышеописанным образом. Установка дублированного способа зажигания значительно увеличивает число искр на свечах и, кроме того, обеспечивает более раннее воспламенение горючей смеси при запуске. Оба эти фактора существенно улучшают условия запуска мотора.

Это изменение повлекло за собой введение в электросхему второй пусковой кнопки К-4. Обе пусковые

кнопки смонтированы рядом на щитке зажигания и соединены между собой параллельно. В плюсовую цепь включен тумблер 87-В, выключающий зажигание после запуска мотора.

Рекомендуется следующий порядок пользования системой запуска холодного мотора:

Подготовка к запуску:

а) Заполнить, через специальную воронку с сеткой, бензином 4Б-78 с примесью 10—15% масла, воздушно-топливный баллон (емкость 2 литра) в кабине летчика, отвернув пробку его гаечным или свечным ключом. После заполнения баллона пробку тщательно завернуть на место.

б) Присоединить аэродромный баллон к пусковой системе и заполнить систему сжатым воздухом, предварительно убедившись в том, что воздушный кран запуска закрыт.

в) Проверить работу пусковых катушек (КП-4716), для чего произвести поочередное кратковременное включение обеих катушек. При исправной работе катушек должна быть отчетливо слышна работа их прерывателей.

Запуск мотора:

а) открыть пожарный кран, открыть запорный масляный кран у фильтра на входе в мотор;

б) поставить рычаг дросселя в положение, соответствующее 700—800 об/мин, и рычаг высотного корректора в положение «площадка»;

в) включить тумблер системы зажигания;

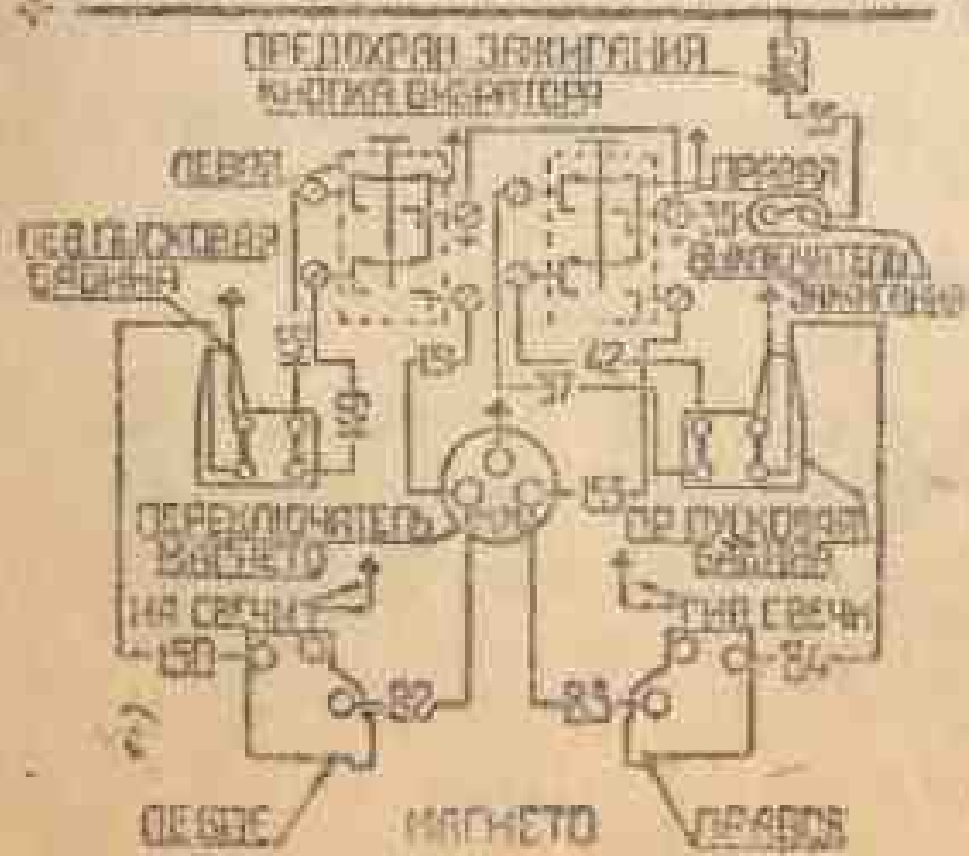
г) включить рабочие магнето;

# СИСТЕМА ЗАПУСКА ХОЛОДНОГО МОТОРА



Рис. 23.

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДУБЛИРОВА ЗАЖИГАНИЯ ПРИ ЗАПУСКЕ МОТОРА



## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДУБЛИРОВАННОГО ЗАЖИГАНИЯ ПРИ ЗАПУСКЕ МОТОРА ЧЕРЕЗ РАБОЧИЙ ТРАНСФОРМАТОР И ПУСКОВУЮ КАТУШКУ



## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ХОЛОДНОГО МОТОРА АМ-35Ф



д) открыть воздушный кран и, после того, как винт сделает пол-оборота, одновременно нажать на обе пусковые кнопки;

е) как только мотор начнет устойчиво работать на карбюраторе, закрыть воздушный кран, а затем выключить тумблер системы зажигания;

ж) для того, чтобы мотор не заглох, не сбавлять установленных при запуске оборотов (700—800 об/мин) до подогрева антифриза до  $+40 \div +50^{\circ}\text{C}$ , после чего увеличить обороты мотора до 1000—1200 об/мин. Давление масла при запуске не должно превышать 12 атм. Если окажется, что не все свечи работают, включить на 10-15 секунд пусковые катушки для прожога свечей;

з) дальнейший прогрев и опробование мотора вести согласно инструкции по эксплуатации мотора АМ-38Ф.

### Управление мотором (рис. 24 и 25)

Управление мотором и агрегатами винтомоторной группы — механическое. Управление нормальным газом, высотным корректором и форсажем осуществлено при помощи секторов и гибкой проводки (дюралевая трубка, внутри которой движется гибкий трос).

Управление шагом винта осуществляется с помощью штурвалья и тросовой проводки к ролику регулятора. Вращением штурвалья «от себя» (по часовой стрелке) уменьшается шаг винта, вращением «на себя» — увеличивается.

Управление пожарным краном выполнено так же, как и высотным корректором, — гибкой проводкой.

Управление заслонками масляного радиатора аналогично управлению винтом, только вместо штурвала в кабине установлен сектор.

Управление заслонкой водорадиатора — комбинированное, посредством троса, намотанного на барабан штурвала, и жестких тяг с качалками.

Все гибкие проводки и бондированные оболочки тросов должны быть набиты незамерзающей смазкой ПБ-30.

Связь между секторами газа, регулятором постоянного давления и карбюраторами показана на рис. 25.

### Особенности зимней эксплуатации ВМГ\*)

С переходом на зимнюю эксплуатацию самолета необходимо:

1. Произвести утепление и изоляцию агрегатов и трубопроводов ВМГ согласно указаниям на рис. 26, 27, 28, 29.

2. Подключить систему разжижения масла безвизом, предварительно проверив ее на герметичность, для чего:

а) отсоединить бензотрубку от патрубка входящего масла на маслопомпе;

б) заглушить штуцер на патрубке маслосистемы специальной заглушкой;

в) закрыть кран разжижения;

г) запустить мотор.

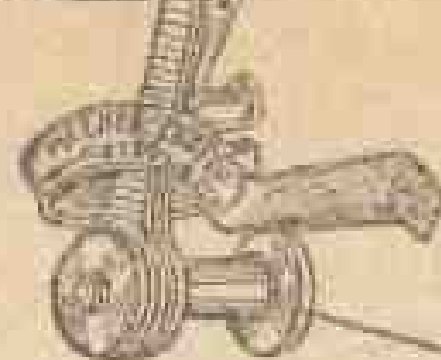
При работающем моторе никаких признаков течи бензина из отсоединенной бензотрубки не должно быть.

3. Летнюю смазку во всех шарнирных соединениях заменить на зимнюю.

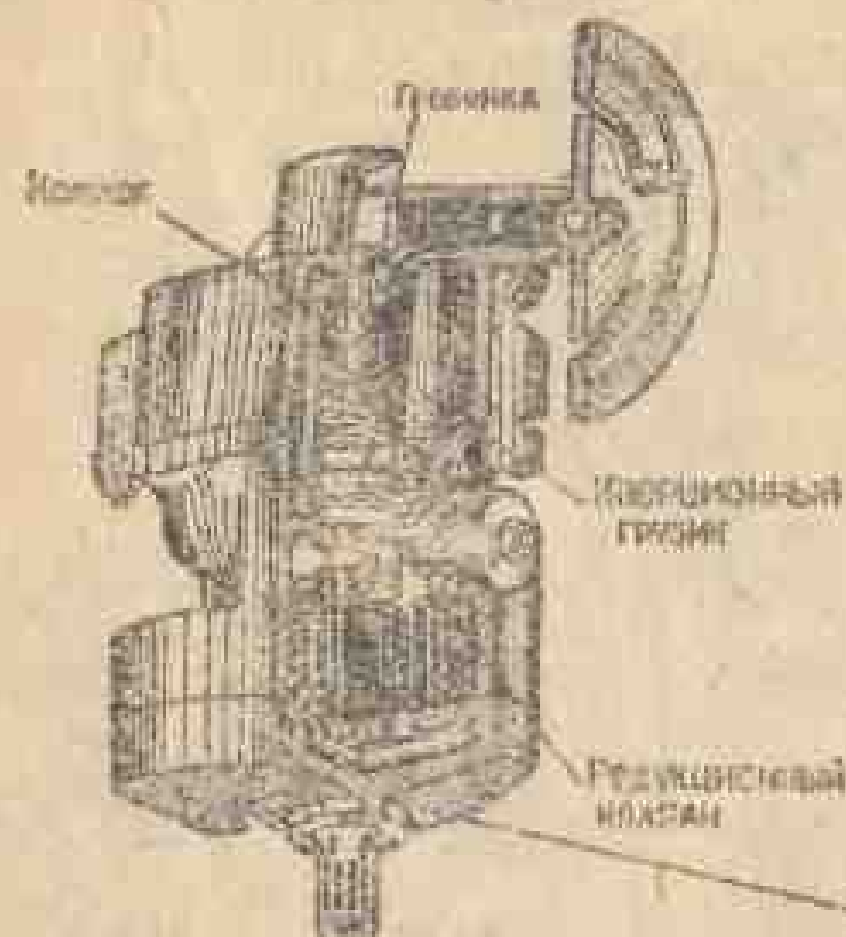
# УПРАВЛЕНИЕ Д-2 МОТОРОМ



РУЧКА УПРАВЛЕНИЯ  
ПОЖАРНЫМ КРАНОМ



РЫЧАГ УПРАВЛЕНИЯ  
ЗАСЛОНКАМИ МАСЛОРАДИАТОРА



РЕГУЛЯТОР УПРАВЛЕНИЯ  
ВИШ

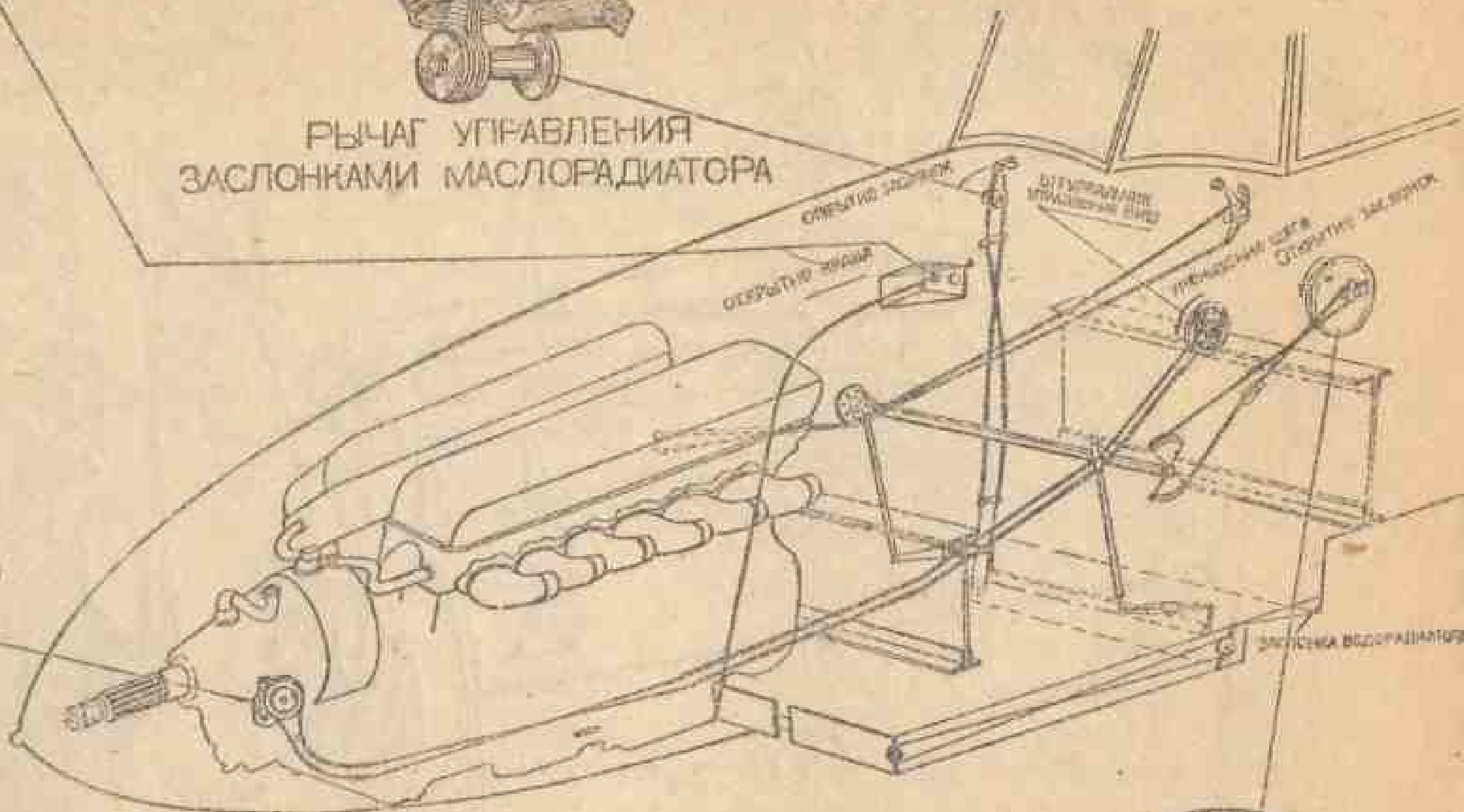
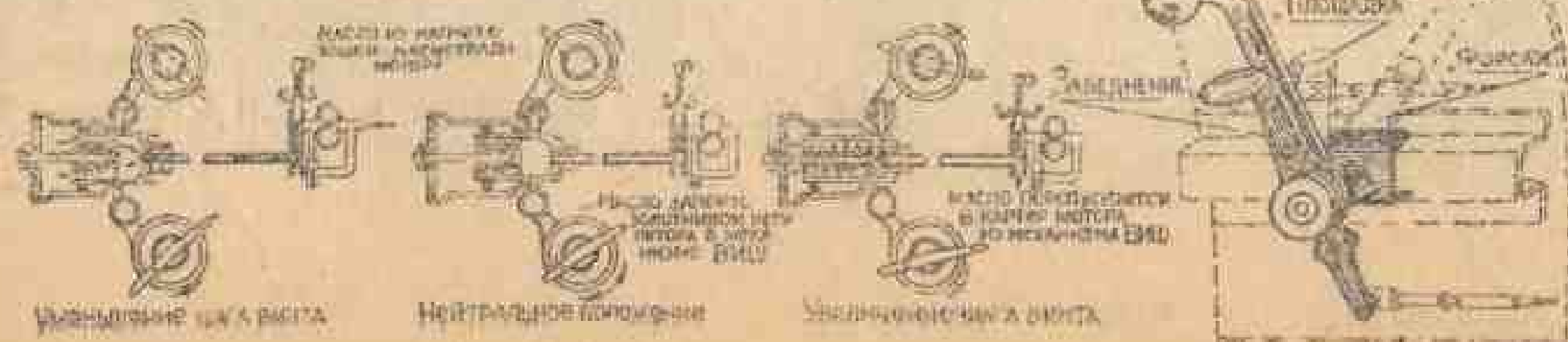


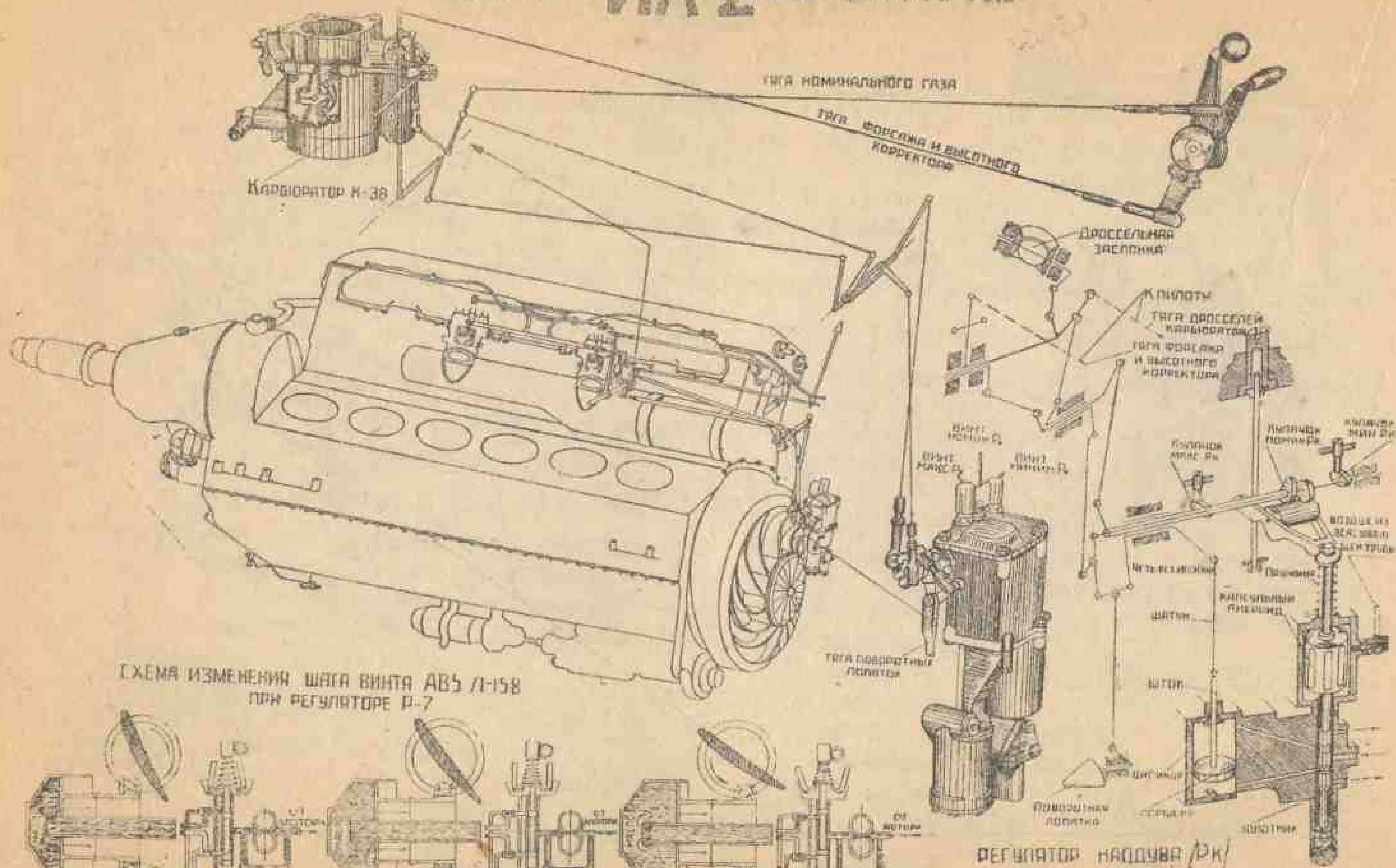
Рис. 24

Схема работы ВМШ-22-Т / для моторов ДМ-35 /



ШТУРВАЛ УПРАВЛЕНИЯ  
ЗАСЛОНКОЙ ВОДОРАДИАТОРА

### СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОТОРОМ



TRANSPORT AND COMMUNICATIONS UNIT

ПОДПИСАНИЕ И ПЕЧАТ КОМПЕТЕНТНОГО  
ОБОЗНАЧАЮЩЕГО

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

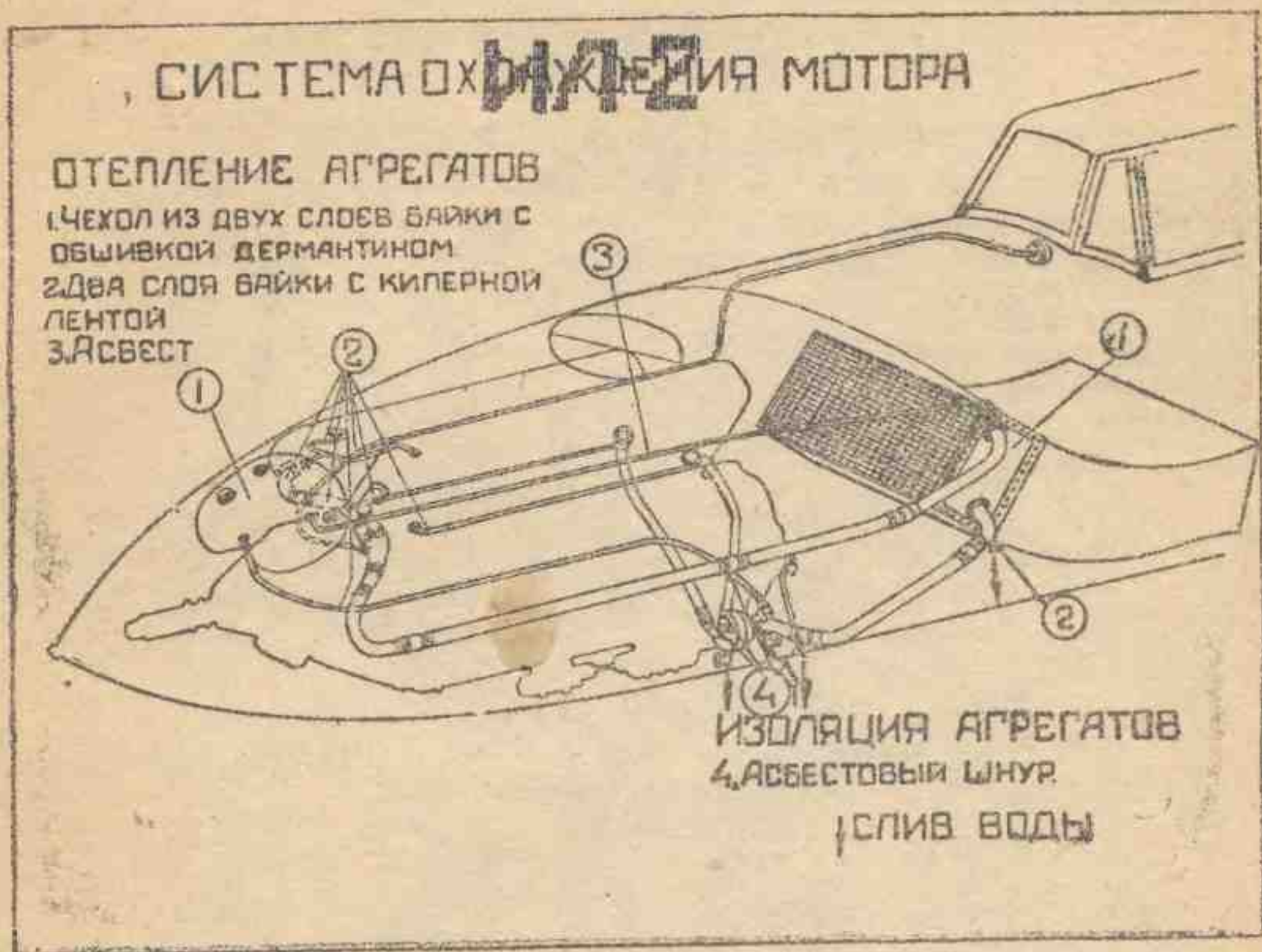


Рис. 26.

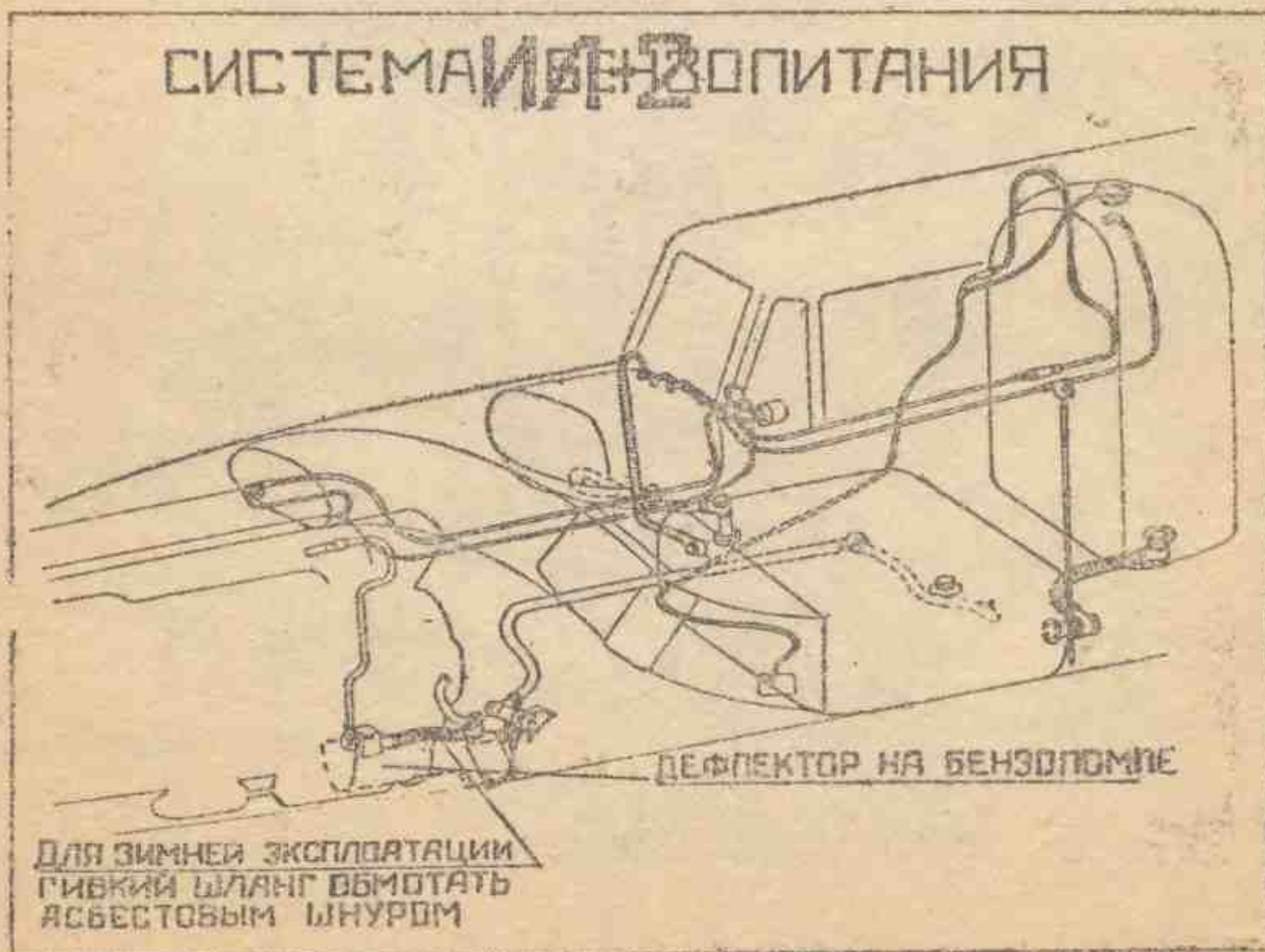


Рис. 27.

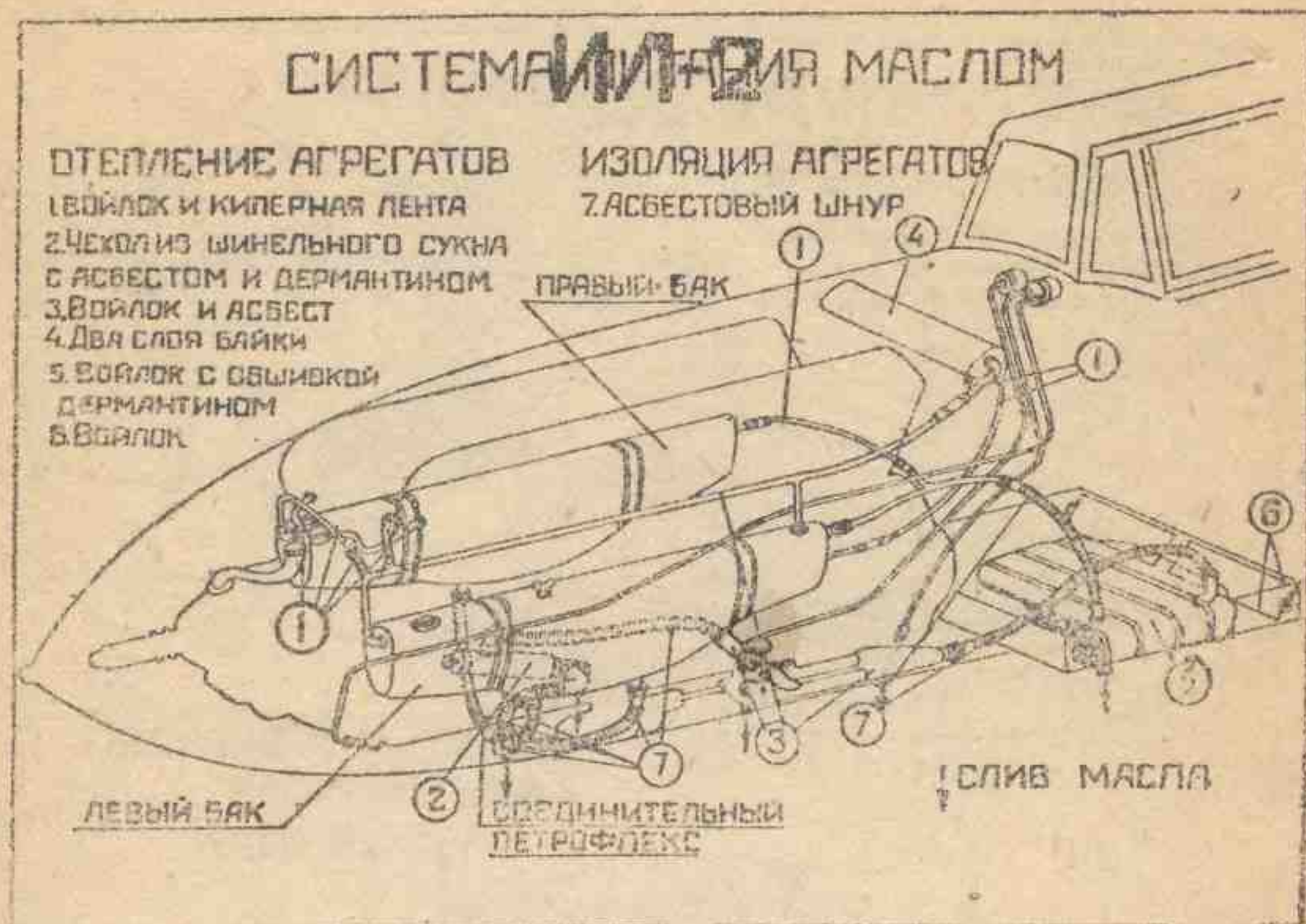


Рис. 28.

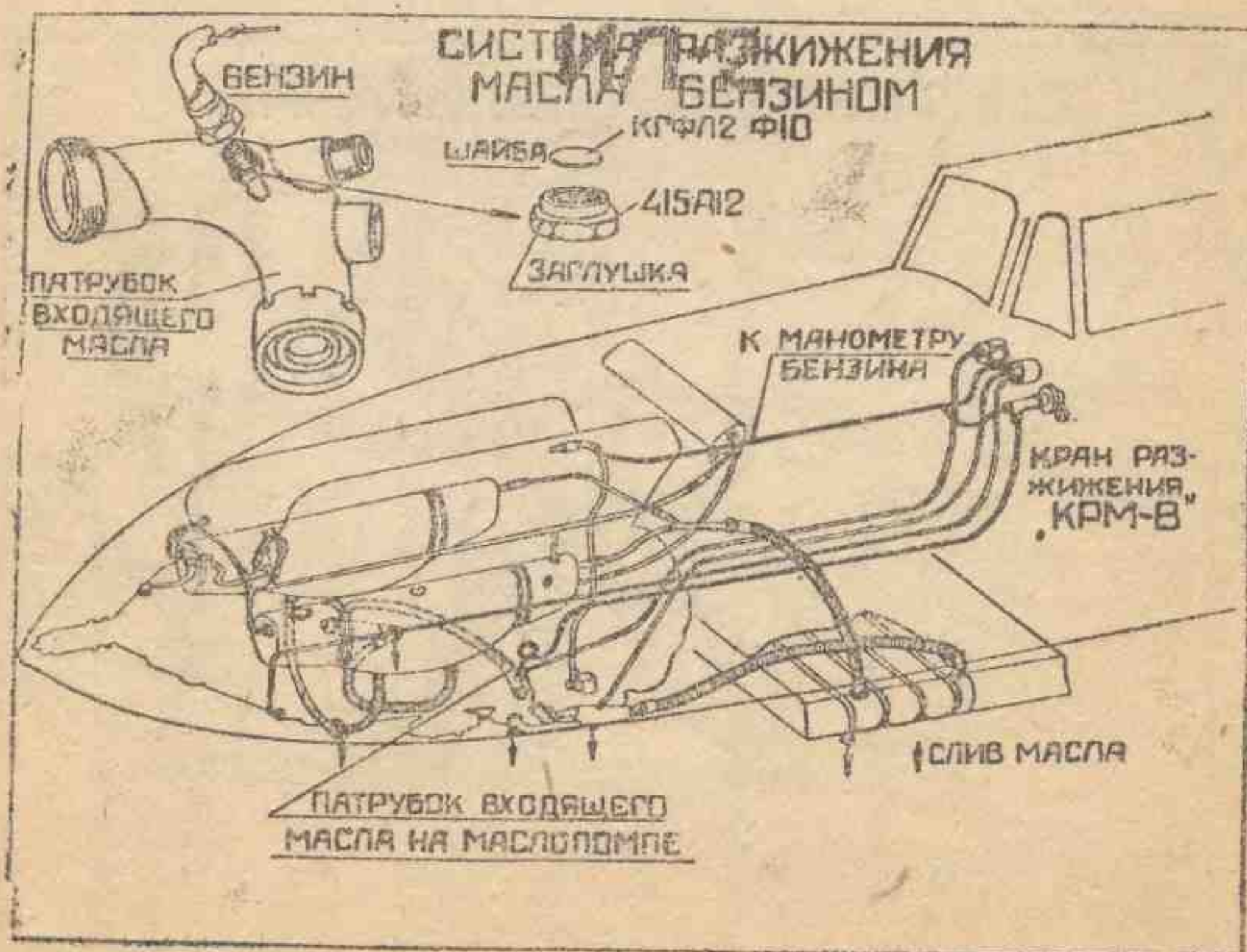


Рис. 29.

## ВООРУЖЕНИЕ САМОЛЕТА

Самолет Ил-2 имеет следующее вооружение:

- а) пулеметно-пушечное;
- б) бомбардировочное и специальное;
- в) ракетное.

Пулеметно-пушечное вооружение самолета состоит из:

1. Двух пушек «ВЯ» калибра 23 мм., установленных неподвижно в консолях крыла. Питание пушек снарядами — ленточное, из патронных ящиков, установленных рядом с пушками. В каждый ящик входит по 150 снарядов.

2. Двух пулеметов «ШКАС» калибра 7,62 мм., установленных также неподвижно рядом с пушками. В патронных ящиках помещается по 750 патронов в каждом.

3. Пулемета УБТ калибра 12,7 мм., установленного на турели в задней кабине. Запас патронов 150 штук.

Гашетки управления огнем пушек «ВЯ» и пулеметов «ШКАС» и предохранитель, запирающий обе гашетки, установлены на ручке управления самолетом.

Управление огнем и перезарядкой пушек и пулеметов «ШКАС» пневматическое, питание от общей воздушной сети самолета. Рабочее давление в сети управления огнем — 40—50 атм., а в сети перезарядки — 35 атм.

Кроме пневматического управления огнем, установлен еще и механический дублер. При перемещении гашеток на 10-12 мм., работает пневмосистема, а в

случае ее отказа включается механический дублер, для чего необходимо отжать гашетки больше чем на 10-12 мм.

Прицеливание для стрельбы производится с помощью так называемого прицела ВВ-1, состоящего из сетки, нанесенной на переднем стекле фонаря, и мушки, установленной на фюзеляже.

### Установка пушек «ВЯ» (рис. 30)

Пушки «ВЯ» установлены в консолях крыла между 7-й и 8-й нервюрами. Каждая пушка укрепляется на двух узлах — переднем и заднем креплении. Переднее крепление пушки имеет два пружинных буфера, воспринимающих отдачу пушки.

Заднее крепление пушки имеет вертикальную и горизонтальную регулировку. При отдаче пушки во время стрельбы шкворень заднего крепления поворачивается во втулке кронштейна крепления, как в подшипнике.

Для чистки и смазки пушки, не снимая ее с самолета, в отсеке крыла около каждой пушки смонтировано приспособление — тросовая подвеска, показанная на рисунке в походном положении.

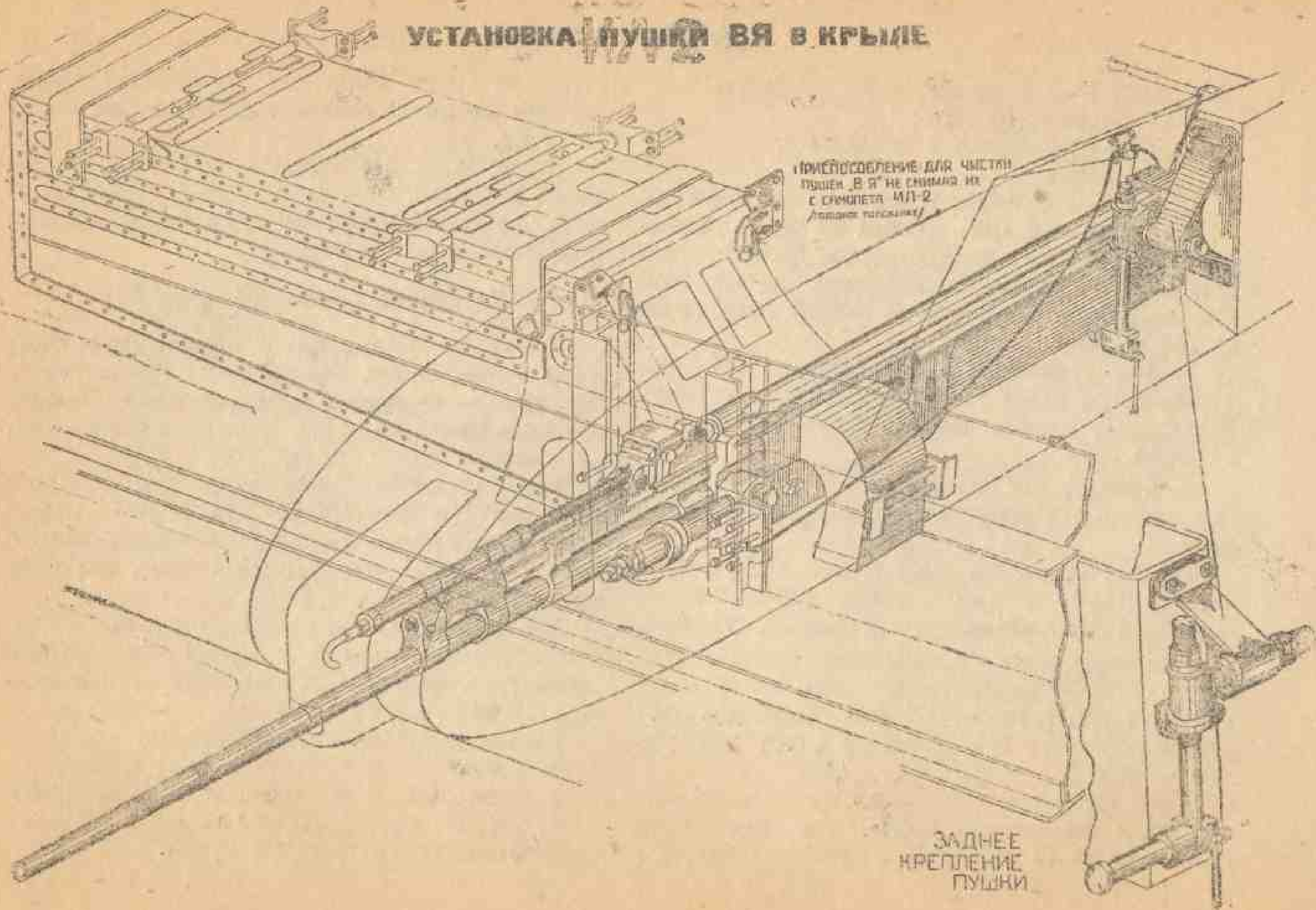
Порядок пользования приспособлением:

1. Снять обтекатель пушки с носка крыла.
2. Отсоединить трубку пневмоперезарядки пушки.
3. Открыть створку нижнего люка.
4. Отсоединить трос спуска пушки.

# УСТАНОВКА ПУШКИ ВЯ В КРЫШЕ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЧИСТКИ  
ПЫШЕН В Я НЕ СНИМАЮТ ИЗ  
С СЕРИИ МЛ-2  
(ПОДРОБНО ПОСМОТРЕТЬ)

ЗАДНЕЕ  
КРЕПЛЕНИЕ  
ПУШКИ



5. Снять звеньеотвод.

6. Вывернуть винт заднего крепления пушки и вставить вместо него шпильку приспособления.

7. Ослабить затяжку пробок переднего крепления пушки (повернуть пробки на  $180^\circ$ ) и установить пушку в положение для чистки.

### Установка пулеметов «ШКАС» (рис. 31)

Пулеметы «ШКАС» установлены в консолях крыла между перьями № 6 и 7. Каждый пулемет укрепляется в трех точках. Регулировка пулемета осуществляется передним креплением. На шкворне среднего крепления пулемет при регулировке может поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Заднее крепление является только опорой и подводится после регулировки пулемета.

При снятии пулемета «ШКАС» с самолета необходимо заднее крепление отstopорить и отвести в сторону, не нарушая вертикальной и горизонтальной регулировки винта.

При установке пулемета, заднее крепление подвести под пулемет до зацепкивания его stopором, не нарушая регулировки винта.

Постоянное положение stopорного винта позволяет сохранять пристрелку, произведенную на заводе. В случае нарушения вертикальной и горизонтальной регулировки винта заднего крепления, пристрелка пулемета будет нарушена и пулемет необходимо пристреливать вновь.

Повторная регулировка винта без пристрелки пулемета не обеспечивает правильной пристрелки.]

### Установка пулемета «УБТ» (рис. 32).

Пулемет «УБТ» помещен на турели в задней кабине самолета.

Установка обеспечивает возможность обстрела задней полусферы в секторах: вверх  $45^\circ$ , вниз  $12^\circ$  и в стороны  $35^\circ$ .

Прицеливание производится при помощи прицела К-8Т с подсветом. Установка прицела регулируется в горизонтальной и вертикальной плоскостях при пристрелке пулемета.

Для защиты стрелка в фюзеляже установлена броне-стенка толщиной 5 мм.

### Эксплуатационные указания по стрелковому вооружению самолета

1. После первого боевого вылета со стрельбой — тщательно осмотреть все узлы крепления пушек и пулеметов. При обнаружении ослабления (расшатывания) крепления — ключом подтянуть все гайки до отказа и вновь их закрепить. Одновременно с этим подтянуть конус шкворня переднего крепления пушек «ВЯ».

2. Разряжание пушки ВЯ производится в следующем порядке:

- а) открыть верхние и нижние люки крыла;
- б) поставить на предохранитель гашетки управления огнем;

# УСТАНОВКА ПУЛЕМЕТА "ШКАС" В КРЫЛЕ

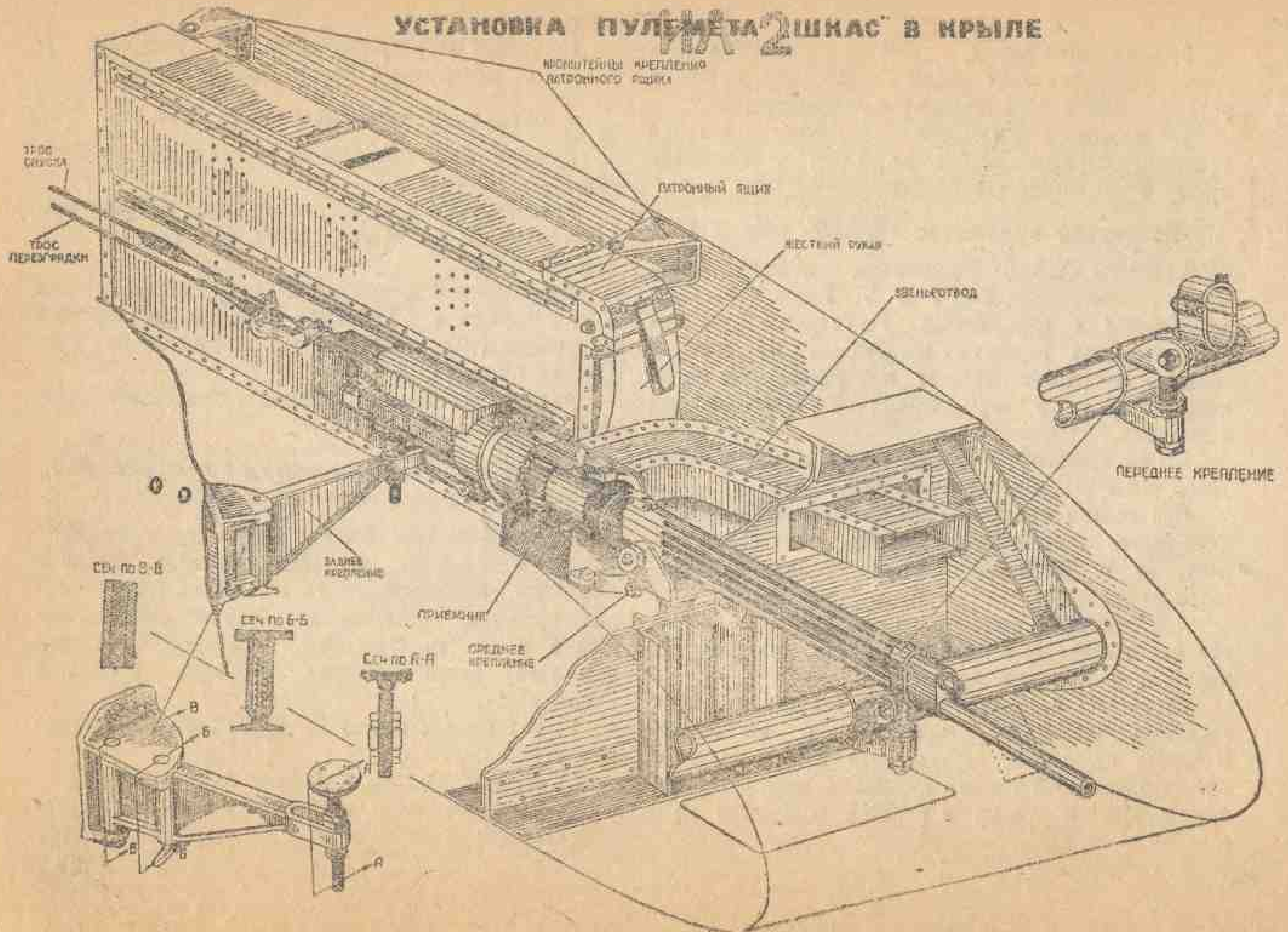
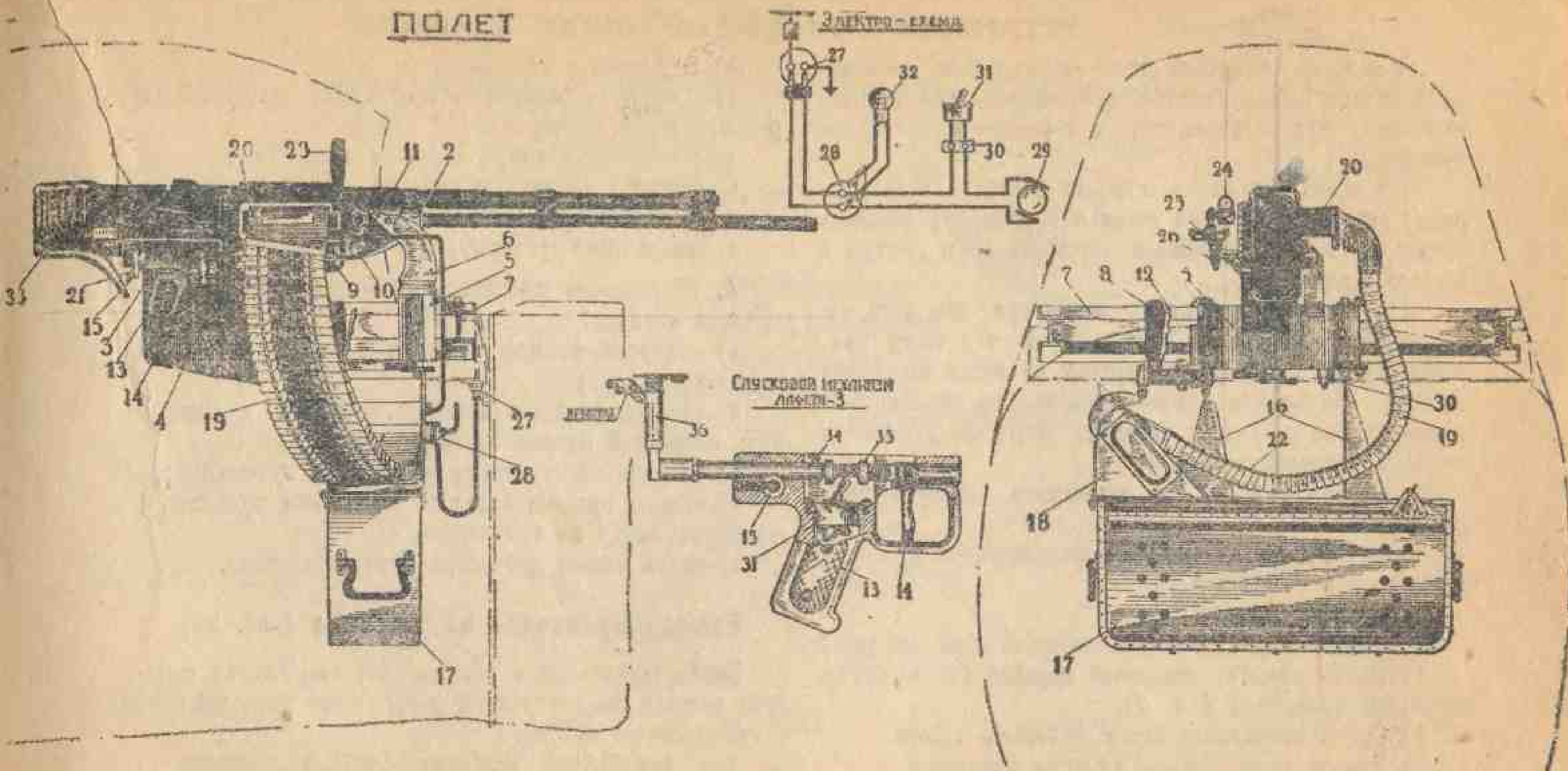


Рис. 31.

ПОЛЕТ



## УСТАНОВКА ПУЛЕМЕТА УБТ НА ФЮЗЕЛЯЖЕ.

Рис. 32.

1—пулемет УБТ, 2—буфер, 3—спусковой механизм, 4—мешок для гильз и звеньев, 5—каретка, 6—вилочный шкворень, 7—полукольцевой профиль, 8—ручка для перемещения каретки, 9—пружинный цилиндр, 10—ролик, 11—трос, 12—стопорный рычаг, 13—рукоятка, 14—гашетка, 15—ручка предохранителя, 16—кронштейны для подвески патронного ящика, 17—патронный ящик, 18—кожух для мотора, редуктора и ролика, 19—гибкий рукав, 20—приемник, 21—гашетка крепления мешка, 22—натяжной трос, 23—ручка перезарядки пулемета, 24—прицел Н-8Т с установкой, 25—болт для горизонтальной регулировки, 26—шкворень для вертикальной регулировки, 27—штепсельная розетка питания от самолетной электросети, 28—штепсельная розетка для включения подсвета прицела, 29—мотор (тип МУ-50 п=5500 об/мин, N=50W; V=22-24V) для подачи патронной ленты, 30—переходник, 31—выключатель 89К, смонтированный внутри рукоятки 13, 32—лампочка подсвета прицела Н-8Т, 33—наплечник, 34—шток, 35—упорное кольцо, 36—рычаг спуска.

в) нажать на педаль пневмоперезарядки разряжаемой пушки (предварительно убедившись, что подвижные части пушки находятся в переднем или среднем положении);

г) вставить шпильку в первое (считая от затылника) отверстие крышки ствольной коробки; шпилька предохранит от случайного выстрела при снятии с боевого взвода;

д) разъединить ленту с патронами, для чего отделить рукав питания и отодвинуть его вверх так, чтобы можно было вынуть патрон из звена (на левом крыле). На правом крыле нажать на подающие и фиксирующие пальцы и потянуть ленту из рукава со стороны патронного ящика;

е) вынуть патроны из приемника левой пушки, для чего:

1) нажать на подающие и фиксирующие пальцы приемника и фиксатора;

2) вынуть патроны;

ж) выбить патрон (гильзу) из лапок затвора, для чего:

1) Снять крышку ствольной коробки (не вынимая шпильки, указанной в п. 2).

2) Снять подвижные части с боевого взвода.

3) Подать части вперед до окна фиксатора.

4) Выбить патрон (гильзу).

3. Разряжание пулемета «ШКАС» производится в следующем порядке:

а) опустить флажок подавателя вниз;

б) отсоединить очередное звено в рукаве патронного ящика;

в) отсоединить гильзоотвод;

г) повернуть соединительную муфту ствольной коробки кожуха ствола на  $45^\circ$  влево;

д) разъединить хомут среднего крепления;

е) отделить ствольную коробку от кожуха ствола;

ж) разъединить тросы перезарядки и спуска;

з) поворачивая зубчатку, освободить ее от патронов.

4. Разряжание пулемета «УБТ» производится в следующем порядке:

а) опустить флажок предохранителя на спусковой рукоятке лафета;

б) открыть заднюю крышку пулемета и вытолкнуть очередной патрон из затвора;

в) отъединить горловину рукава от приемника;

г) отжать подающие лапки приемника пулемета и вытянуть ленту из приемника;

д) снять мешок для сбора гильз и звеньев.

### Бомбардировочное вооружение (рис. 33)

Бомбардировочное и специальное вооружение самолета состоит из внутренней и наружной подвесок бомб и специальных приборов.

Для внутренней подвески бомб в центроплане имеется четыре универсальных бомбоотсека с замками Дер-21, в которые могут быть загружены бомбы калибром от 1 до 100 кг (см. таблицу).

Для наружной подвески бомб и специальных приборов, на вторых перьях центроплана имеются балочные держатели с замком МДЗ-42, на которые могут

# WWE



быть подвешены бомбы калибром от 50 до 250 кг или специальные приборы.

Управление бомбодержателями — электрическое (от ЭСБР-3п) с механическим дублером (от АСШ-141) и с механической установкой на предохранители. Управление специальными приборами производится только от ЭСБР-3п.

Для контроля за сбрасыванием бомб имеется элек-

трическая сигнализация. ФАБ-250 и специальные приборы сигнализации не имеют. Сбрасывание бомб от ЭСБР-3п производится при помощи боевой кнопки, помещенной на ручке управления самолетом.

Прицеливание и расчеты при бомбометании производятся с помощью прицела ВВ-1 и прибора ВМШ-2 (временной механизм штурмовика), установленного в кабине летчика.

#### Варианты нагрузок двухместного самолета

| Калибр бомб<br>и спецприборов                             | Количество   | Общий вес бомб<br>кг | Тип подвески        | Тип замка      |
|-----------------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|----------------|
| Н о р м а л ь н ы е в а р и а н т ы н а г р у з о к       |              |                      |                     |                |
| 50                                                        | 6            | 300                  | Внутрен. и наружная | Дер-21, МДЗ-42 |
| 100                                                       | 3            | 300                  | Внутренняя          | Дер-21         |
| От 1 до 25                                                | от 192 до 8  | 300                  | »                   | Отсеки         |
| Ампулы АЖ-2                                               | 200          | 300                  | »                   | »              |
| П е р е г р у з о ч н ы е в а р и а н т ы н а г р у з о к |              |                      |                     |                |
| 100                                                       | 6            | 600                  | Внутрен. и наружная | Дер-21, МДЗ-42 |
| От 1 до 25                                                | от 272 до 24 | 600                  | Внутренняя          | Отсеки         |
| 250                                                       | 2            | 500                  | Наружная            | МДЗ-42         |
| Спецприборы                                               | 2            | 500                  | »                   | »              |

Примечание: 1. Нормальная бомбовая загрузка одноместного самолета 400 кг; перегрузочный вариант 600 кг.

2. При подвеске на наружные держатели 250 кг бомб внутренние держатели (отсеки) не загружать.

Бомбы, предусмотренные для загрузки самолета

| №<br>п/п.                   | Калибр бомб | Колич.<br>на держат. | Колич.<br>на самолет | Взрыватели       | Примечание                                                                                |
|-----------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| На замки Дер-21 (в отсеках) |             |                      |                      |                  |                                                                                           |
| 1                           | ФАБ-100     | 1                    | 4                    | АПУВ, АВ-1       | к/в — капсюль-воспламенитель<br>для учебн. бомбометан., старое<br>обозначение бомбы П-40. |
| 2                           | ФАБ-100цк   | 1                    | 4                    | АПУВ, АВ-1       |                                                                                           |
| 3                           | ФАБ-50      | 1                    | 4                    | АПУВ, АВ-1       |                                                                                           |
| 4                           | ФАБ-50цк    | 1                    | 4                    | АПУВ, АВ-1       |                                                                                           |
| 5                           | ЗАБ-50ТГ    | 1                    | 4                    | АГМ-1 с к/в АМ-Б |                                                                                           |
| 6                           | ЦАБ-П-40    | 1                    | 4                    | АМ-А             |                                                                                           |
| В отсеки (навалом)          |             |                      |                      |                  |                                                                                           |
| 1                           | ЗАБ-2,5-1   | 48—61*)              | 192—244*)            | АМ-Б             | *) Первая цифра — для нор-<br>мальной. варианта, вторая — для<br>перегрузочного.          |
| 2                           | ЗАБ-2,5Т    | 28—55                | 112—220              | АМ-Б             |                                                                                           |
| 3                           | АО-2,5сч    | 26—50                | 104—200              | АМ-Б             |                                                                                           |
| 4                           | АО-10—6,5   | 12—16                | 48—64                | АМ-З             |                                                                                           |
| 5                           | АО-10 сч    | 8—15                 | 32—60                |                  |                                                                                           |
| 6                           | АО-15       | 5—8                  | 20—32                | АМ-Б, АМ-А       |                                                                                           |
| 7                           | АО-2,5 М1   | 3—6                  | 12—24                | АМ-А             |                                                                                           |
| 8                           | Амп. АЖ-2   | 50—83                | 200—332              | —                |                                                                                           |

| №<br>п/п.                        | Калибр бомб | Кол-ч.<br>на держат. | Кол-ч.<br>на самолет | Взрыватели        | Примечание                |
|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Н а р у ж н а я    н а    МДЗ-42 |             |                      |                      |                   |                           |
| 1                                | ФАБ-50      | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        | Для учебного бомбометания |
| 2                                | ФАБ-50цк    | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        |                           |
| 3                                | ФАБ-50ТГ    | 1                    | 2                    | АМ-Б, АГМ-1 с к/в |                           |
| 4                                | ЦАБ-П-40    | 1                    | 2                    | АМ-А              |                           |
| 5                                | ФАБ-100     | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        |                           |
| 6                                | ФАБ-100цк   | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        |                           |
| 7                                | ФАБ-250     | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        |                           |
| 8                                | ФАБ-250цк   | 1                    | 2                    | АПУВ, АВ-1        |                           |
| 9                                | БРАБ-220    | 1                    | 2                    | АПУВ              |                           |
| 10                               | ЦАБ-П-250   | 1                    | 2                    | АМ-А              |                           |

Примечание: 1. ФАБ-100 цк подвешивают на однокрючковые замки только тогда, когда расстояние от ушка бугеля до переднего среза бомбы равно 364 мм, для чего необходимо переставить бугель до указанного размера.

2. Взрыватель АГМ-1 с капсюлем-детонатором имеет ветрянку белого цвета, АГМ-1 с капсюлем-воспламенителем — фиолетового цвета. На корпусе взрывателя АМ-Б имеется поясok фиолетового или белого цвета.

3. Категорически запрещается загружать отсеки бомбами со взрывателями АГМ-1 и АМ-Б без ветрянок.

## Реактивное вооружение

Держатели РО-82 установлены под крылом на перьях № 9 и 10 консолей крыла — всего 4 держателя на машину.

Управление стрельбой из РО — электрическое (от ЭСБР-3п); производится с помощью боевой кнопки, размещенной на ручке управления самолетом.

Наводка на цель производится при помощи прицела ВВ-1.

Держатели РО-82 заряжаются ракетными снарядами РС-82 в количестве четырех штук общим весом 28 кг.

### *Эксплуатационные указания по бомбардировочному и реактивному вооружению*

1. Осмотр бомбоотсеков самолета, возвратившегося из боевого вылета, в который самолет выпускался нагруженным мелкими бомбами, производить только через верхние люки отсеков. Открывать нижние створки отсеков можно только убедившись в том, что в отсеках нет несброшенных бомб.

2. Загрузку универсальных бомбоотсеков бомбами ПТАБ-2,5-1,5 производить в строгом соответствии с указанием № 46-с главного инженера ВВС КА.

3. В случае обнаружения в отсеках несброшенных бомб ПТАБ-2,5-1,5, их необходимо осторожно вынуть оттуда через верхний люк, а затем вывернуть взрыватели, соблюдая все правила обращения с бомбами

ПТАБ-2,5-1,5, изложенными в соответствующих инструкциях.

4. Снятие несброшенных бомб производится в следующем порядке:

а) убедиться в том, что ручка АСП-141 стоит в положении «п/з» (предохранитель закрыт);

б) убедиться в том, что переключатель ЭСБР-3п стоит в положении «выключено»;

в) проверить в каком положении находятся бомбы (отсеки проверять через верхние люки);

г) мелкие бомбы вынуть из отсеков через верхние люки, предварительно завернув их ветрянки до отказа. Вынув бомбу, вставить походную (предохранительную) чеку и ключом вывернуть взрыватель из бомбы;

д) бомбы с замков МДЗ-42 и Дер-21 снимаются с помощью лебедки БЛ-4;

е) перед снятием бомбы необходимо довернуть ветрянку до отказа, поставить предохранительную чеку и вывернуть взрыватель из бомбы;

ж) сначала снимают бомбы с МДЗ-42. Для этого тросом БЛ-4 бомбу охватывают петлей и соединяют крючком или ставят кронштейн. Слегка подтянув трос лебедки, выводят ушко бомбы из замка и опускают бомбу на землю;

з) для снятия бомб с Дер-21 необходимо открыть створки бомбоотсеков и застопорить их в открытом положении. После этого, при помощи той же подвески и троса БЛ-4, поднять бомбу лебедкой сначала немного вверх, а затем, отжав защелки Дер-21, опустить ее на землю;

п) при съемке бомб собачку лебедки БЛ-4 выключают, поэтому, опуская бомбу, необходимо крепко держать рукоятку БЛ-4.

5. При загрузке универсальных отсеков мел-

кими бомбами с тандемным расположением их, необходимо бомбы укладывать симметрично, обеспечивая равномерное распределение нагрузки на створки.

## ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

В оборудование самолета входит:

**1. Аэронавигационное оборудование,** состоящее из приборов:

- а) авнагоризонта АГП-1,
- б) указателя поворота УП,
- в) указателя скорости,
- г) высотомера,
- д) вариметра,
- е) компаса КИ-11,
- ж) часов АЧО.

Питание гироскопических приборов осуществляется от магнетителя мотора. Для регулировки постоянного давления в систему включен регулятор давления.

**2. Контролирующие приборы** (рис. 34):

- а) трехстрелочный индикатор (давление бензина, давление масла, температура выходящего масла),
- б) бензиномер БЭ-499,
- в) тахометр ТЭ-22,
- г) мановакуумметр,
- д) термометр выходящей воды ТВЭ-41,
- е) термометр входящего масла ТМЭ-41,
- ж) вольтметр.

**3. Радиоборудование** (рис. 35), состоящее из:

а) приемно-передаточной станции РСН-4, предназначенной для двухсторонней связи самолета с землей и между самолетами в строю;

б) радиопеленгаторной станции РПК-10 (радиополукомпас), предназначенной для вождения самолета от широкоэвентальной станции или по радиомаяку на слух и по прибору;

в) переговорного устройства СПУФ-2, предназначенного для связи между летчиком и стрелком.

Летчик может, переставляя ручку аппарата СПУФ-2, осуществлять: сл — слушаю, гв — говорю, рс — радиоприем, рк — прием сигналов радиоконпаса.

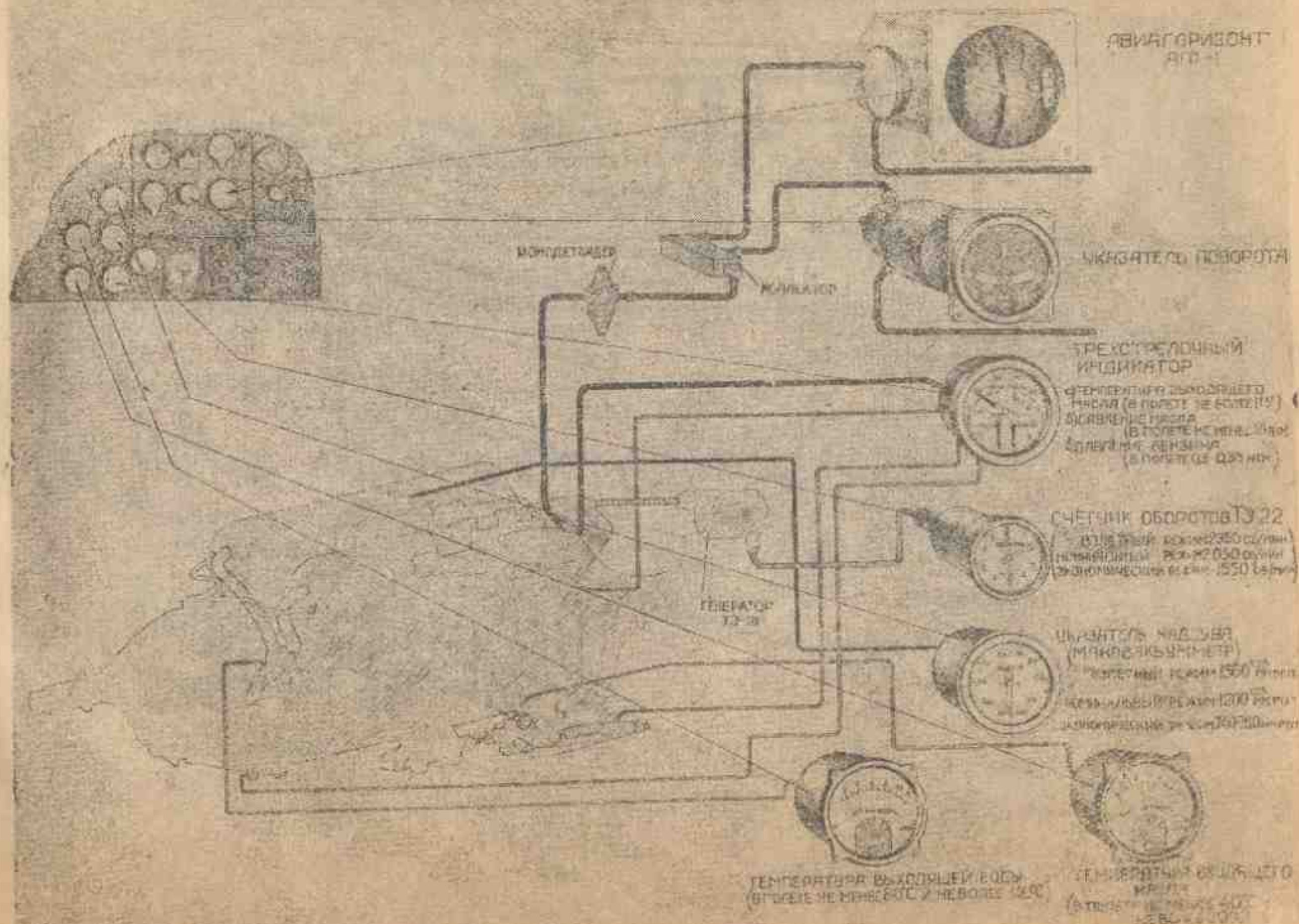
Аппарат стрелка включен только на внутреннюю связь с летчиком.

В дополнение к переговорному устройству, для связи между летчиком и стрелком, имеется трехцветная электрическая сигнализация. Связь по этой сигнализации осуществляется условным кодом.

**4. Электрооборудование** (рис. 36)

Электрооборудование самолета выполнено по однопроводной (неэкранированной) электросхеме с заземле-

# СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ САМОЛЕТА СВЯЗАННЫХ С МОТОРОМ



## СХЕМА РАДИОВОРУДОВАНИЯ



Ph. 55.

нием на корпус машины. На самолете проведена металлизация, т. е. все агрегаты машины (в том числе и подвижные) соединены между собой перемычками из провода ЛПРГС-1<sup>□</sup>.

Все провода, проложенные по самолету, снабжены бирками с номерами по отдельным цепям, которые поставлены на концах проводов на всем протяжении от блока защиты до потребителя.

Электрическая защита электросети сосредоточена на блоке защиты электропитка летчика, кроме защиты аккумулятора, вынесенной на его контейнер, и защиты задней установки, вынесенной на правый борт кабины стрелка.

Источники электроэнергии:

- а) генератор ГС-10-350;
- б) аккумулятор 12А10 (на 10 амперчасов).

Кроме этого, обеспечена возможность включения наземного источника питания, для чего на правом борту фюзеляжа имеется специальная штепсельная розетка.

Напряжение электросети самолета 26,5 — 28,5 вольт.

На рис. 36 показана принципиальная схема электрооборудования самолета и расположение основных его агрегатов по машине.

### 5. Вспомогательное оборудование:

- а) ракетный пистолет;
- б) аптечка.

## ЗАПОЛНЕНИЕ БЕНЗОБАКОВ УГЛЕКИСЛОТОЙ (CO<sub>2</sub>)

На самолете установлен баллон для CO<sub>2</sub> емкостью 2 литра, с рабочим давлением 150 атм. Заполнение баллона производится по весу (1200±50 гр.).

Запорный кран баллона с углекислотой открывать после взлета и набора высоты. Кран оставлять открытым в течение всего полета. С уменьшением температуры наружного воздуха давление в баллоне также меняется.

При температуре выше +60°C давление будет превышать 150 атм., что недопустимо. Для температур выше +60°C баллон заряжать до 1000 гр.

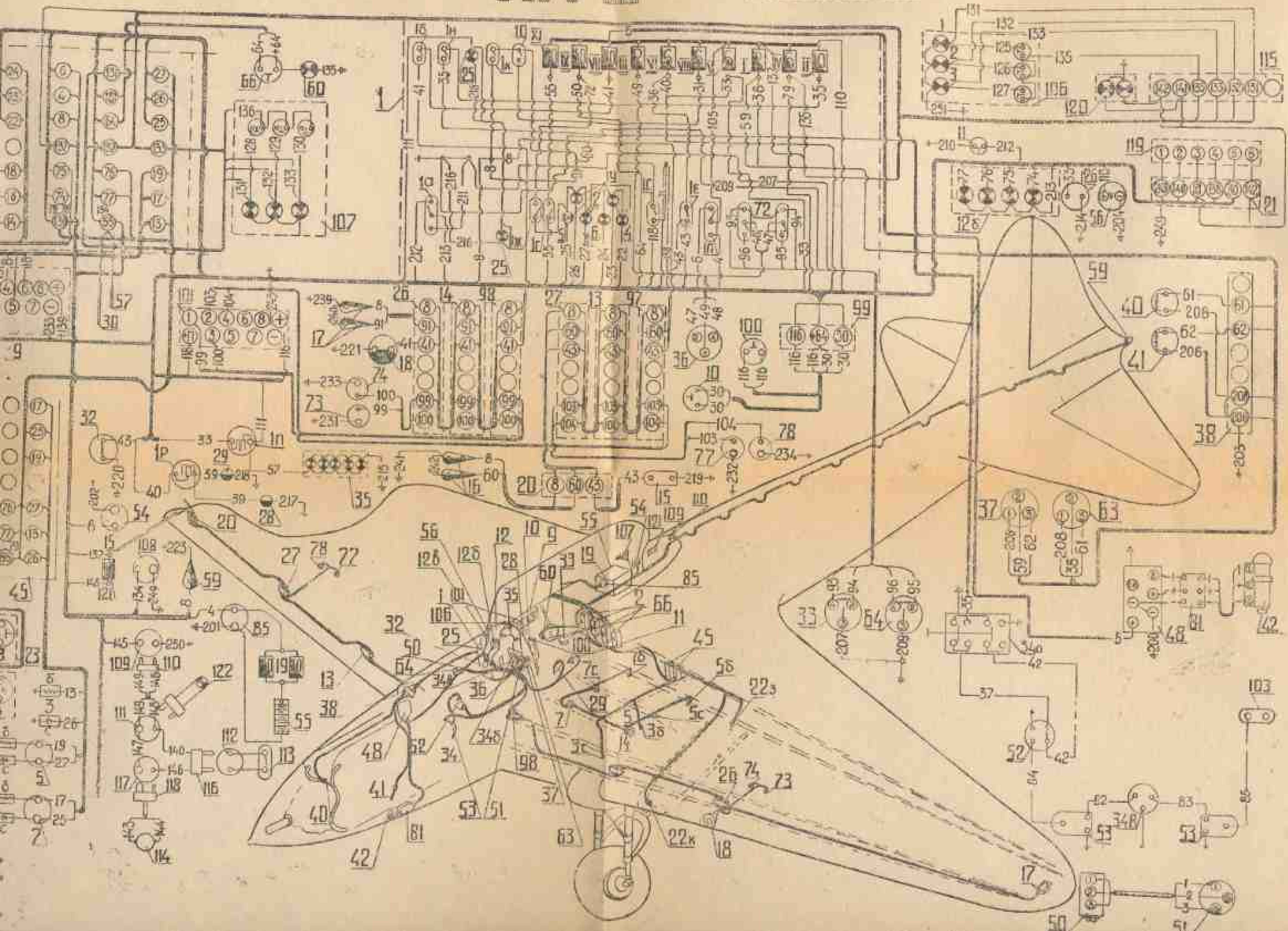
Зависимость давления в баллоне с CO<sub>2</sub> от температуры наружного воздуха (для 2-литрового баллона, заряженного 1200 гр. жидкого CO<sub>2</sub>).

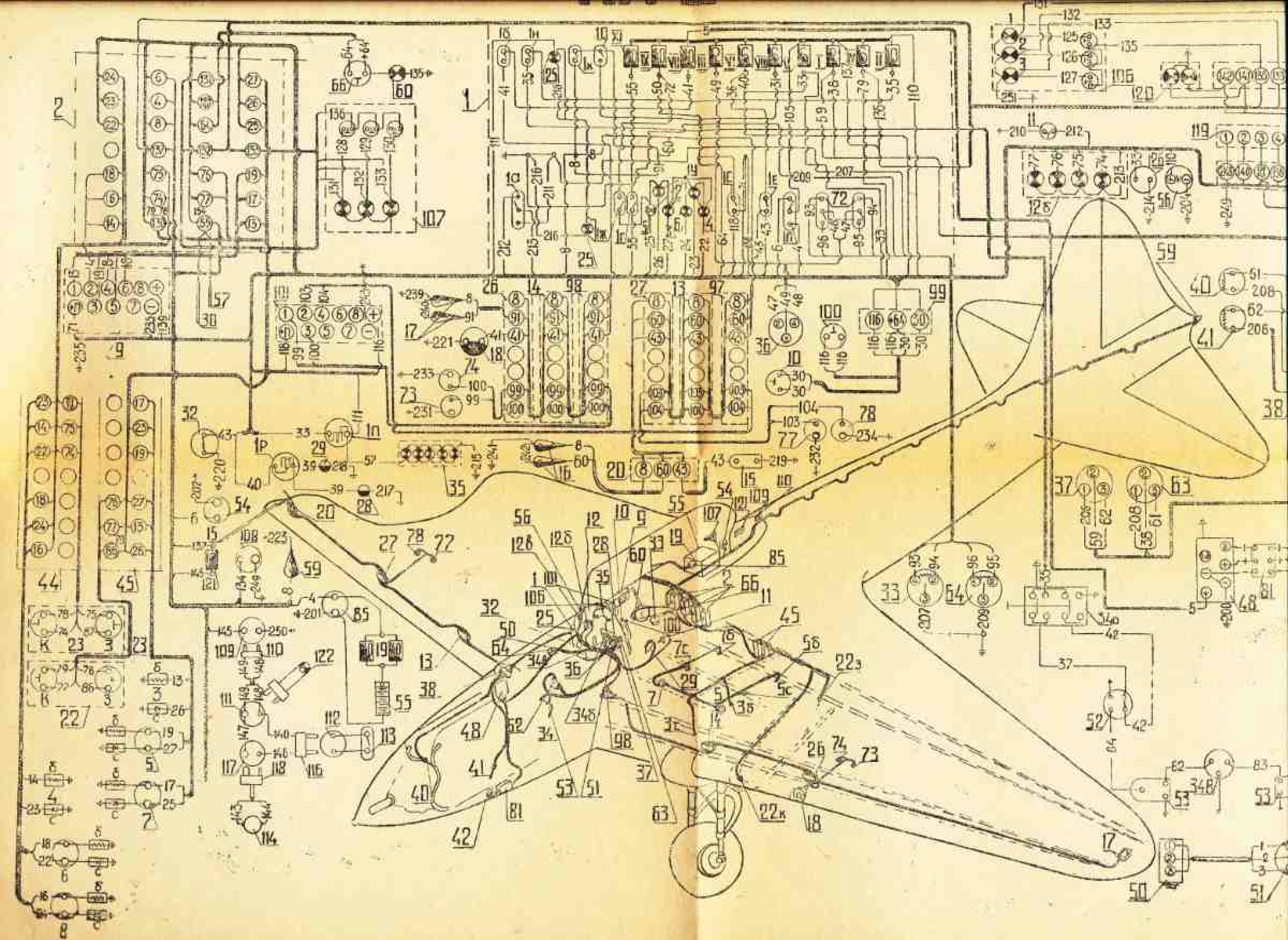
| Темп. °C | Давл. | Темп. | Давл. | Темп. | Давл. | Темп. | Давл. |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| -20      | 20    | 0     | 38    | 20    | 58    | 40    | 100   |
| -15      | 24    | 5     | 43    | 25    | 65    | 45    | 113   |
| -10      | 28    | 10    | 48    | 30    | 75    | 50    | 125   |
| -5       | 34    | 15    | 53    | 35    | 88    | 60    | 152   |

Перечень агрегатов схемы электрооборудования

| № агрег. | №    | Наименование агрегатов                              | К-во | Шифр   |
|----------|------|-----------------------------------------------------|------|--------|
| 1        | —    | Электропиток летчика, на нем:                       | 1    |        |
|          | а    | Переключатель лампы шасси . . . . .                 | 1    | 88К    |
|          | б    | Выключатель фары . . . . .                          | 1    | 89Б    |
|          | г    | Выключатель ради и СПУФ-2 . . . . .                 | 1    | 89К    |
|          | е    | Выключатель обогрева трубки Пито и часов . . . . .  | 1    | 87Б    |
|          | ж    | Выключатель сигнализации сбрасывания бомб . . . . . | 1    | 87Б    |
|          | к    | Выключатель нижних АНО . . . . .                    | 1    | 87Б    |
|          | л    | Переключатель аккумулятора . . . . .                | 1    | 90Б    |
|          | н    | Выключатель вибратора . . . . .                     | 1    | 87Б    |
|          | о    | Выключатель АНО . . . . .                           | 1    | 87Б    |
|          | п    | Реостат подсвета доски приборов . . . . .           | 1    | РД-23  |
|          | р    | Реостат кабинных ламп . . . . .                     | 1    | РД-70  |
|          | с    | Выключатель обогрева ЭСВР-3п . . . . .              | 1    | 87Б    |
|          | у    | Лампы сигнализации сбрасыв. бомб . . . . .          | 6    | ОСД-39 |
|          | I    | Предохранитель электротермометров . . . . .         | 1    | 2А     |
|          | II   | Предохранитель вибратора . . . . .                  | 1    | 10А    |
|          | III  | Предохранитель электробензиномеров . . . . .        | 1    | 2А     |
|          | IV   | Предохранитель сигнализации шасси . . . . .         | 1    | 6А     |
|          | V    | Предохранитель освещения . . . . .                  | 1    | 6А     |
|          | VI   | Предохранитель обогрева трубки Пито и час. . . . .  | 1    | 6А     |
|          | VII  | Предохранитель фары . . . . .                       | 1    | 20А    |
|          | VIII | Предохранитель АНО. . . . .                         | 1    | 6А     |
|          | IX   | Предохранитель бомбосбрасывания . . . . .           | 1    | 30А    |
|          | XI   | Предохранитель ради и . . . . .                     | 1    | 20А    |

# СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ





| № агрег. | № | Наименование агрегатов                             | К-во | Шифр       |
|----------|---|----------------------------------------------------|------|------------|
| 2        |   | Главный разветвитель                               | 1    |            |
| 3        |   | Контакты бомбосбрасывания левой наружной подвески  | 1    |            |
|          | с | Сигнальный контакт.                                | 1    |            |
|          | б | Боевой контакт                                     | 1    | Пирозатвор |
| 4        |   | Контакты бомбосбрасывания правой наружной подвески | 1    |            |
|          | с | Сигнальный контакт.                                | 1    |            |
|          | б | Боевой контакт                                     | 1    | Пирозатвор |
| 5        |   | Розетка Дер-21 крайняя левая                       | 1    | 48 К       |
|          | с | Сигнальный контакт.                                |      |            |
|          | б | Боевой контакт                                     |      |            |
| 6        |   | Розетка Дер-21 крайняя правая                      | 1    | 48 К       |
|          | с | Сигнальный контакт.                                |      |            |
|          | б | Боевой контакт                                     |      |            |
| 7        |   | Розетка Дер-21 средняя левая                       | 1    | 48 К       |
|          | с | Сигнальный контакт.                                |      |            |
|          | б | Боевой контакт                                     |      |            |
| 8        |   | Розетка Дер-21 средняя правая                      | 1    | 48 К       |
|          | с | Сигнальный контакт.                                |      |            |
|          | б | Боевой контакт                                     |      |            |
| 9        |   | Электросбрасыватель бомб                           | 1    | ЭСБР-3а    |
| 10       |   | Кнопка сбрасывания бомб (боевая кнопка)            | 1    | 205-Б      |
| 11       |   | Сигнальный контакт сектора газа                    | 1    | БК-41      |
| 12       |   | Правая панель приборной доски пилота               | 1    |            |
|          | б | Лампы сигнализации положения шасси                 | 4    | ССЛ-42     |
|          | в | Розетка переносной лампы                           | 1    | 47-Б       |

| № агрег. | № | Наименование агрегатов               | К-во | Шифр   |
|----------|---|--------------------------------------|------|--------|
| 13       |   | Разъем в правом отсеке центроплана   | 1    |        |
| 14       |   | Разъем в левом отсеке центроплана    | 1    |        |
| 15       |   | Обогрев трубки Пито                  | 1    | 40w    |
| 16       |   | Правые бортовые АНО                  | 2    | АБ-40  |
| 17       |   | Левые бортовые АНО                   | 2    | АБ-40  |
| 18       |   | Ф а р а                              | 1    | ФС-155 |
| 19       |   | Предохранитель аккумулятора          | 2    | 30А    |
| 20       |   | Разъем между нервюрами № 16 и 17     | 1    |        |
| 21       |   | Разъем на правой доске пилота        | 1    |        |
| 22       |   | Сигнализация положения шасси левого  |      |        |
|          | з | Контакт шасси опущено                | 1    | ВК-41  |
|          | к | Контакт шасси поднято                | 1    | ВК-41  |
| 23       |   | Сигнализация положения шасси правого |      |        |
|          | з | Контакт-шасси опущено                | 1    | ВК-41  |
|          | к | Контакт-шасси поднято                | 1    | ВК-41  |
| 25       |   | Лампы подсвета электропитка пилота   | 2    | ОСЛ-42 |
| 26       |   | Разветвитель в левом крыле           | 1    |        |
| 27       |   | Разветвитель в правом крыле          | 1    |        |
| 28       |   | Кабинная лампа на правом борту       | 1    | 5w     |
| 29       |   | Кабинная лампа на левом борту        | 1    | 5w     |
| 30       |   | Умформер СПУФ-2                      | 1    | РУ-11А |
| 32       |   | Обогрев часов                        | 1    |        |
| 33       |   | Датчик бензиномера нижнего б/бака    | 1    | БЭ-499 |
| 34       |   | Панель запуска мотора                | 1    |        |
|          | б | Кнопка вибратора                     | 1    | Б-4    |

| № агрег. | № | Наименование агрегатов                            | К-во | Шифр       |
|----------|---|---------------------------------------------------|------|------------|
|          | в | Переключатель магнето . . . . .                   | 1    | НОМ-3      |
| 35       |   | Лампы подсвета приб. доски пилота . . . . .       | 5    | ОСЛ-42     |
| 36       |   | Указатель бензиномера . . . . .                   | 1    | БЭ-499     |
| 37       |   | Электротермометр масла . . . . .                  | 1    | ТМЭ-41     |
| 38       |   | Разветвитель на туннели водорадиатора . . . . .   | 1    |            |
| 40       |   | Датчик электротермометра воды . . . . .           | 1    | ТВЭ-41     |
| 41       |   | Датчик электротермометра масла . . . . .          | 1    | ТМЭ-41     |
| 42       |   | Электрический генератор . . . . .                 | 1    | ГС-350     |
| 44       |   | Разветвитель в прав. отсеке центроплана . . . . . | 1    |            |
| 45       |   | Разветвитель в лев. отсеке центроплана . . . . .  | 1    |            |
| 48       |   | Регуляторная коробка . . . . .                    | 1    | РЕ-12Ф-350 |
| 50       |   | Динамо тахометра . . . . .                        | 1    | ТЭ-22      |
| 51       |   | Указатель тахометра . . . . .                     | 1    | ТЭ-22      |
| 52       |   | Вибратор (пусковая катушка) . . . . .             | 1    | БП-4716    |
| 53       |   | Рабочее магнето . . . . .                         | 2    | БСМ-12Ш    |
| 54       |   | Штепсельная розетка аэродромн. питания . . . . .  | 1    |            |
| 55       |   | Аккумулятор . . . . .                             | 1    | 12А 10     |
| 56       |   | Вольтметр . . . . .                               | 1    | Р-140      |
| 57       |   | Умформер рацни . . . . .                          | 1    | РУН-30А    |
| 59       |   | Хвостовой АНО . . . . .                           | 1    | ХС-35      |
| 60       |   | Сигнальная лампа АСП-141 . . . . .                | 1    | ОСЛ-42     |
| 63       |   | Электротермометр выходящей воды . . . . .         | 1    | ТВЭ-41     |
| 64       |   | Датчик бензиномера верхнего б/бака . . . . .      | 1    | БЭ-499     |
| 66       |   | Контакт на АСП-141 . . . . .                      | 1    |            |
| 72       |   | Переключатель бензиномеров . . . . .              | 2    | 88К        |

| № агрег. | № | Наименование агрегатов                           | К-во | Шифр      |
|----------|---|--------------------------------------------------|------|-----------|
| 73       |   | Розетка РО под левой первьюрой № 10 . . . . .    | 1    | 48К       |
| 74       |   | Розетка РО под левой первьюрой № 9 . . . . .     | 1    | 48К       |
| 77       |   | Розетка РО под правой первьюрой № 9 . . . . .    | 1    | 48К       |
| 78       |   | Розетка РО под правой первьюрой № 10 . . . . .   | 1    | 48К       |
| 81       |   | Фильтровая коробка генератора . . . . .          | 1    | КФ-10-350 |
| 85       |   | Розетка на аккумуляторе . . . . .                | 1    |           |
| 97       |   | Разъем на прав. стороне туннели водорад. . . . . | 1    |           |
| 98       |   | Разъем на лев. стороне туннели водорад. . . . .  |      |           |
| 99       |   | Разъем на крепительне радиоприемника . . . . .   | 1    |           |
| 100      |   | Кнопка сбрасывания РО (боев. кнопка) . . . . .   | 1    | 205К      |
| 101      |   | Электросбрасыватель РО . . . . .                 | 1    | ЭСБР-3л   |
| 106      |   | Щиток 3-цветной сигнализации пилота, на нем:     | 1    |           |
|          | а | кнопка сигнализации красная . . . . .            | 1    | 5К-6ис    |
|          | б | » » белая . . . . .                              | 1    | 5К-6ис    |
|          | в | » » зеленая . . . . .                            | 1    | 5К-6ис    |
|          | 1 | Лампа сигнализации красная . . . . .             | 1    | ОСЛ-42    |
|          | 2 | » » белая . . . . .                              | 1    | ОСЛ-42    |
|          | 3 | » » зеленая . . . . .                            | 1    | ОСЛ-42    |
| 107      |   | Щиток 3-цветной сигнализации стрелка, на нем:    | 1    |           |
|          | а | кнопка сигнализации красная . . . . .            | 1    | 5К-6ис    |
|          | б | » » белая . . . . .                              | 1    | 5К-6ис    |
|          | в | » » зеленая . . . . .                            | 1    | 5К-6ис    |
|          | 1 | лампа сигнализации красная . . . . .             | 1    | ОСЛ-42    |
|          | 2 | » » белая . . . . .                              | 1    | ОСЛ-42    |
|          | 3 | » » зеленая . . . . .                            | 1    | ОСЛ-42    |

| № агрег. | № | Наименование агрегатов                          | К-во | Шифр   |
|----------|---|-------------------------------------------------|------|--------|
| 108      |   | Розетка унформера СДУФ-2                        | 1    |        |
| 109      |   | Розетка задней стрелковой установки             | 1    | 48Б    |
| 110      |   | Вилка                                           | 1    | 47Б    |
| 111      |   | Розетка освещения прицела задней установки      | 1    | 47Б    |
| 112      |   | Розетка на лафете задней установки              | 1    | 47Б    |
| 113      |   | Выключатель спуска задней установки             | 1    | 47Б    |
| 114      |   | Мотор задней стрелковой установки               | 1    | 87Б    |
| 115      |   | Разъем на щитке 3-цветной сигнализации пилота   | 1    | МУ-50  |
| 116      |   | Вилка для включ. лампы освещения прицела        | 1    |        |
| 117      |   | Розетка для включ. мотора задн. установки       | 1    | 47Б    |
| 118      |   | Вилка                                           | 1    | 48Б    |
| 119      |   | Временный механизм штурмовика                   | 1    | 48Б    |
| 120      |   | Лампы сигнализации ВМШ-2 (1 красная, 1 зеленая) | 1    | ВМШ-2  |
| 121      |   | Предохранитель задней установки                 | 2    | ОСЛ-42 |
|          |   |                                                 | 1    | БЗ-20  |

## РАЗБОРКА, ТРАНСПОРТИРОВКА ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ И СБОРКА САМОЛЕТА Ил-2

### Консервация винтомоторной группы

1. Слить через сливную горловину нижнего бензобака все горючее и залить в бак 100 литров чистого бензина В-78 без продукта Р-9.

Примечание: Из отстойника горючее не сливать, а то мотор не запустится.

2. Слить масло из маслосистемы и из картера и заправить самолет свежим маслом.

3. Запустить мотор, прогреть его и дать ему поработать на 1000 об/мин в течение 30 минут.

4. Слить с самолета масло, воду и бензин (полностью).

5. Зимой после слива воды (пока еще мотор не остыл) промыть систему антифризом.

6. Залить в картер мотора 60 литров смазки № 58.

7. Зашприцевать через свечные отверстия в камеры сгорания по 150—200 см<sup>3</sup> смазки № 58.

8. Провернуть винт на 10—15 оборотов и установить его в такое положение, чтобы одна лопасть стала вертикально вверх.

9. Слить смазку № 58 из картера мотора.

10. Зашприцевать в выпускные окна цилиндров, через патрубки, по 75—100 см<sup>3</sup> смазки № 58,

ввернуть свечи и смазать тавотом или техвазелином выпускные патрубки.

11. Закрыть заслонки радиаторов и все люки капота; зачехлить кок винта, мотор и кабину.

12. Одеть на стволы оружия и на трубку Пито чехлы, поставить на рули и элероны струбцины.

### Осмотр самолета и проверка комплектности его

1. Произвести наружный осмотр самолета с целью выявления повреждений, пробоя и помятостей.

2. Проверить наличие пробки заливной горловины водяного бачка и крышек заливных горловин бензо- и маслобаков.

3. Проверить наличие и крепление замков Дор-21, балон Д-3 и замков МД-3-42.

4. Проверить наличие пиропистолетов к замкам и к балкам РО, а также чистоту пиропистолетов.

5. Проверить исправность замков подвижной части фонаря пилота и фонаря кабины стрелка.

6. Проверить состояние антенны и изоляторов, а также наличие приемника и передатчика.

7. Проверять целостность стекол АНО и наличие в них лампочек.

8. Проверить состояние аккумуляторов, контейнера и предохранителей на нем

9. Проверить наличие и исправность всех лампочек, линии предохранителей, для чего включить освещение и световую сигнализацию.

10. Проверить наличие струбцин и чехлов на бок винта, на мотор, на кабину, на стволы пушек и пулеметов, на трубку Пито, на фильтр ЦАГИ и заглушки на выходное отверстие туннеля маслорадиатора.

11. Проверить наличие всех крышек люков и шомполов. После проверки люки закрыть и самолет полностью зачехлить.

## Разборка самолета

### Общие указания по разборке

1. Подготовить инвентарь (стремянки, маты и т. п.), необходимый инструмент и места для складывания деталей при разборке самолета.

2. При разборке не применять чрезмерных усилий для отъема деталей, а выяснить причину, мешающую разборке, и устранить ее.

3. Для разборки применяется нормальный инструмент, за исключением выколотки диаметром 20 мм. длиной 3 метра и большого молотка (3-4 кг.) для выбивания болтов стыковки крыла с центропланом и специального накладного гаечного ключа для съемки пушек «ВЯ».

4. Все замечания или возникшие во время разборки дефекты немедленно устранять.

5. Все болты, шайбы и гайки при разборке ставить на свои места с обязательной контровкой их мягкой проволокой или шплинтами.

6. Подготовить постаменты, козелки и т. п. для укладки снятых агрегатов и оружия, а также коробки для складывания мелких деталей.

### Снятие пулеметов и пушек

1. Открыть створки люков стрелкового вооружения.

2. Убедиться в том, что оружие разряжено.

3. Отсоединить тягу спуска пушки, вынув шпильку. После отсоединения тяги, шпильку поставить в вилку и развести флажок.

4. Разъединить тяги перезарядки и спуска пулемета, тандеры законтрить.

5. Снять крышку лючка под стволом пулемета и разъединить хомут крепления ствола, отпустить контргайку и гайку хомута. После этого поставить крышку лючка на место и закрыть замки.

6. Снять патронную коробку.

7. Разъединить хомут крепления звенья отвода к приемнику.

8. Освободить цапфы среднего крепления пулемета, вывернув гайки заподлицо с гнездом в кронштейне.

9. Кронштейн заднего крепления пулемета отвести назад по полету к первюре и снять пулемет (не нарушать регулировки креплений пулемета).

10. Снять обтекатель трубки пневмоперезарядки пушки и отсоединить трубку от цилиндра перезарядки.

11. Отсоединить рукав подвода снарядов к пушке, вынув шпильки через верхний лючок на правой стороне, а на левой стороне — через боковой лючок со стороны патронной коробки пулемета. После съёмки пушки шпильки поставить в рукав и развести флажки шпильки.

12. Отконтрить и вывернуть болт заднего крепления пушки.

13. Придерживая «на перевес» за ствол пушку, освободить цапфы заднего крепления, повернув гайки на 180°, и снять пушку.

14. Вынуть шпильку крепления звенья отвода пушки, повернуть звенья отвод вверх, поставить шпильку и развести флажки.

15. Поставить патронные коробки пулеметов на место.

16. Поставить на место обтекатель трубки пневмоперезарядки пушки и закрыть замки.

17. Закрыть все люки, поставить шомпола и закрыть замки крышек люков.

18. На стыке крыла с центропланом разъединить троса спуска и перезарядки пулемета, трос спуска и трубку перезарядки пушки. Муфты тандеров оставлять в центроплане и контрить.

19. Освободить хомут крепления трубки перезарядки пушки и вывести трубку из хомута. Поставить болт, шайбу Гровера и гайку на место.

20. Для снятия УБТ с ВУБ-3 освободить цапфы крепления пулемета, для этого отконтрить и отвернуть гайки на 180°.

21. Освободить защелку упора затыльника пулемета и легким толчком рукоятки молотка снять упор затыльника и снять пулемет с установки. Упор затыльника поставить на место.

22. К пушкам и пулеметам прикрепить бирки, на которых указать № оружия, № самолета, правая или левая сторона и № эшелона.

23. Произвести, согласно существующих инструкций, консервацию и упаковку оружия.

24. Надульные чехлы связать вместе и уложить в сидение кабины пилота.

25. Снять узлаты бомб, связать вязальной проволокой и положить в сидение пилота.

26. Проверить наличие и крепление замков.

Дер-21.

## Демонтаж спецоборудования

1. Через лючки у трубки Пито разъединить трубопроводы трубки Пито так, чтобы один дюритовый планг остался в крыле, а второй на трубке.

2. Снять крышку семиклеммной коробки, отвернуть гайки, снять шайбы и отсоединить клемму контактов электропроводки обогрева трубки Пито. Шайбы, гайки и крышку поставить на место.

3. Отпустить хомуты крепления трубки Пито и вынуть трубку из крыла.

4. Одеть чехол на приемник трубки Пито, свободный конец дюритовой трубки одеть на второй трубопровод и привязать трубку Пито к сидению пилота приемником вверх.

5. Отсоединить ввод антенны от контакта ввода, а антенну от мачты и от киля.

6. Антенну свернуть в бухту, завернуть в бумагу и положить в сидение пилота.

7. На стыке крыла с центропланом разъединить трубопровод трубки Пито так, чтобы одна дюритовая трубка осталась в крыле, а вторая в центроплане. Свободный конец дюритовой трубки в крыле одеть на второй трубопровод в крыле. То же сделать и в центроплане.

8. На стыке крыла с центропланом снять крышку семиклеммной коробки, отвернуть гайки, снять шайбы, снять клеммы с контактов. После разъединения электропроводки шайбы, гайки и крышку поставить на место.

9. Вынуть из контейнера аккумулятор, законсервировать и упаковать его, прикрепить к нему бирку с указанием номера аккумулятора, номера самолета и номера эшелона.

## Расстыковка крыльев

### Снятие лент перекрытия

1. Вывернуть шурупы лент перекрытия, следя за сохранностью шурупов. Собрать шурупы в мешочек и положить на сидение пилота.

2. Ленты перекрытия стыка замаркировать (номер самолета, правая или левая сторона), связать вязальной проволокой и закрепить их в фюзеляже.

### Разъединение тяг щитков и элеронов

1. Выпустить штики. На стыке крыла с центропланом разъединить тягу щитков, выбив болт. Регулировочный тандер остается в крыле или центроплане. Муфту тандера не отворачивать, чтобы не нарушить регулировку щитков. Болт, шайбу и гайку поставить на место в тягу. Гайку зашплинтовать вязальной проволокой.

2. Отсоединить маятник центропланного щитка, сняв болты верхних ушков, не нарушая регулировки маятников. Болты поставить в тягу, одеть шайбы, гайки и зашплинтовать проволокой.

3. Отсоединить короткую тягу щитков от тяги центропланного щитка. Болт, шайбу и гайку поставить на место в тягу и зашплинтовать.

4. Расконтрить шомполы щитков на разъеме.

5. Разъединить тяги элеронов на разъеме. Болт поставить на место на качалке в крыле, завернуть гайку и зашплинтовать.

6. Снять правую тягу элерона в центроплане. Болт, шайбу и гайку поставить на место на узел качалки, гайку законтрить проволокой. Тягу консервировать и укрепить в фюзеляже к тяге руля высоты.

#### Снятие крыльев

1. Расшплинтовать, снять гайки и шайбы со стыковочных болтов.

2. Выбить нижние стыковочные болты, верхние освободить.

3. Закрыть все люки на крыле и поставить струбцину на элерон.

4. Поддерживая консоль крыла десятью человеками, вынуть верхние болты и отнять крыло.

5. Положить крыло на козелки так, чтобы не повредить балок РО и стекол АНО.

6. Стыковочные болты вставить в узлы на крыле, шайбы и гайки поставить на место и законтрить.

#### Демонтаж стабилизатора

1. Вывернуть шурупы крепления зализов стабилизатора. Все шурупы собрать в мешочек и положить на сиденье пилота.

2. Снять зализы, замаркировать номер самолета, связать их визальной проволокой и укрепить в фюзеляже.

3. Тросы триммеров связать изолентой у барабана в кабине пилота для предохранения от разматывания их с барабана.

4. Открыть лючки на стабилизаторе и снять барабаны триммеров, для чего расконтрить и отвернуть гайки с оси барабана.

5. Отсоединить тросы триммеров от барабанов. Болты и шайбы крепления тросов на барабане поставить на место, барабаны одеть на штоки червяков, завернуть гайки и зашплинтовать. Лючки закрыть на замки.

6. Приложить линейку к переднему лонжерону стабилизатора и нанести карандашом риски на фюзеляже с правой и левой стороны. Риски необходимы для установки стабилизатора при сборке самолета.

7. Отсоединить тяги руля высоты, стыковочный болт, шайбу и гайку поставить на место в тягу; гайку зашплинтовать.

8. Отсоединить противовес от кронштейна руля высоты, болты и гайки поставить на место в трубу противовеса. Противовес закрепить в фюзеляже между бронеплитой и цилиндром управления штурвалами.

9. Расшплинтовать болты, отвернуть гайки и выбить болт переднего и заднего крепления стабилизатора к фюзеляжу. Болты с гребенками переднего крепления и болты заднего крепления стабилизатора поставить в узлы на фюзеляже, навернуть гайку и зашплинтовать проволокой.

10. Расстыковать лонжерон руля высоты, для чего отвернуть и выбить болты по стыковочному фланцу.

11. Отвернуть гайку и выбить болт из центрального узла навески руля высоты. Болт и гайку поставить в узел на фюзеляже.

12. Расшплинтовать, отвернуть гайки и выбить болты стыковки лонжеронов стабилизатора. Расстыковать и вынуть стабилизатор из фюзеляжа. Болты и гайки поставить в узлы на левом стабилизаторе и зашплинтовать проволокой. Замаркировать стабилизатор, написав номер самолета на передней стенке лонжерона.

### Консервация

1. Все узлы, где произведены разъемы, смазать легким слоем тавота (узлы стыковки центроплана и крыла и т. п.) и обернуть бумагой.

2. Подогнуть трубку перезарядки пушек в центроплан, чтобы она не выступала за габариты крыла.

3. Концы тросов управления оружием, выступающие из центроплана, свернуть в буф, завернуть бумагой и укрепить проволокой в центроплане.

4. Разъем тяг щитков смазать тавотом и обернуть бумагой.

5. Длинную тягу щитков в центроплане подать к фюзеляжу и связать с короткой тягой вязальной проволокой.

6. Поднять щитки центроплана и привязать проволокой к хвосту нервюры № 5.

7. Защитить фанерой торцы разъема центроплана с крылом (носок, межлонжеронную часть и хвостик нервюры № 5).

8. Узлы навески стабилизатора и болты их, узлы тяги руля высоты и болт в ней смазать тавотом и обернуть бумагой.

9. Узлы и болты стыковки лонжеронов стабилизатора, руля высоты, балансира, тяги руля высоты смазать тавотом. Флянды стыка руля высоты и ролики тросов триммеров обернуть бумагой.

10. Вырезы в фюзеляже под лонжероны стабилизатора защитить фанерой.

11. Торцы стабилизатора защитить фанерой.

12. Поставить струбцину на руль поворота.

13. Конец электрожгута на крыле обернуть бумагой и привязать проволокой в крыле.

14. Привязать проволокой щиток к хвосту нервюры № 6 и поставить струбцину на элерон.

15. Защитить фанерой торец крыла по разьему.

16. Снять груз контрбалансира с управления рулем высоты, болты крепления груза поставить на место.

17. Снять пружину компенсатора с управления рулем высоты; болты крепления пружины поставить на место.

18. Груз и пружину компенсатора связать и положить в сиденье летчика.

19. Привязать ручку управления к ремням сиденья пилота.

20. Закрыть фонарь кабины летчика.

21. Зачехлить машину, протянуть шпатель через пистоны лямки чехлов и запломбировать.

## **Погрузка самолета на железнодорожную платформу**

1. Проверить правильность установки и крепления постаментов на платформе. Постаменты должны быть изготовлены и установлены по чертежам.

2. Подвесить левое крыло к траверсе подъемного крана, поднять и установить на платформу в ложементы крыла.

3. Подкатить самолет к крану, подвесить к траверсе и поднять самолет на 0,5 метра.

4. Не снимая чехла, открыть подвижное стекло фонаря кабины пилота и через него перевести ручку крана шасси на подъем и закрыть стекло фонаря.

5. Убрать шасси вручную или воздухом так, чтобы шасси удерживалось в убранном состоянии верхним замком шасси. В случае, если верхний замок шасси не держит, необходимо пропустить через ось колеса проводку, вывести концы ее в верхний смотровой люк и, подтянув шасси вверх, завернуть проводку на деревянном бруске, уложенном поперек люка.

6. Удерживая самолет, примерно в линии полета, слить остатки бензина из нижнего бензобака и закрыть сливную пробку и лючок.

7. Поднять и погрузить самолет на платформу. Следить, чтобы он плотно прилегал к постаментам по всей длине, чтобы моторный чехол не попал на ложементы, чтобы не сломать фильтр всасывающего сопла.

8. Закрепить на постаментах левое крыло и самолет.

9. Подвесить к траверсе правое крыло и погрузить его на платформу и укрепить его на ложементах.

10. Погрузить и установить в ложементы стабилизатор, следя за тем, чтобы не перепутать их с одного самолета на другой.

11. Закончить крепление и упаковку самолета на платформе.

12. После окончания упаковки нанести (с левой стороны по полету) контрольные риски на сдвиг постамента относительно платформы.

Риски на продольный сдвиг нанести краской на переднем и заднем поперечном бруске постамента поперек платформы; риски на поперечный сдвиг нанести на тех же брусках вдоль платформы.

Риску на поперечный сдвиг самолета относительно постамента нанести на нижней обшивке центроплана около нервюр № 2.

13. Ответственные исполнители проверяют комплектность погруженного самолета, зачехление и пломбирование, правильность и надежность крепления и упаковки, отсутствие повреждений деталей и упаковки и предъявляют погруженный самолет ОТБ.

## **Транспортировка самолета по железной дороге**

Погруженный на платформу самолет Ил-2 вписывается в третью степень негабаритности и это обстоятельство накладывает некоторые особенности на пере-

движение самолета по железной дороге, которые должен знать сопровождающий эшелон.

1. Впереди эшелона, на одном из вагонов прикрывая, должна быть прибита так называемая габаритная рамка, за целостью которой необходимо следить постоянно.

2. Высокие пассажирские платформы на дорогах с электропоездами находятся почти на уровне убранных колес шасси погруженного самолета. Эти места необходимо проезжать осторожно.

3. Сопровождающий эшелон должен обязательно после каждых 10—15 часов передвижения эшелона просматривать, нет ли сдвига самолета относительно контрольных меток, нанесенных на центроплане и на платформе.

4. Также необходимо периодически производить осмотр всех креплений самолета. Расшатавшиеся планки и брусья закрепить, крепежную проволоку подтянуть, проверить крепление шасси в убранном положении.

### **Разгрузка самолета с железнодорожной платформы**

Разгрузка производится в такой последовательности: вначале снимаются консоли стабилизатора, затем правая и левая консоли крыла и в последнюю очередь — самолет.

Перед разгрузкой разбираются крепления агрегатов к платформе.

Снимать с платформы стабилизатор и консоли

крыльев можно вручную, в таком случае для снятия крыла необходимо 20—25 человек.

Разгрузку самолета с платформы удобнее всего производить с помощью самоходного паропутевого подъемного крана, который применяется на железной дороге. В этом случае разгрузка производится на двухколейном участке пути, причем на одной колее располагается подъемный кран, а на другую колею подается платформа с самолетом. При отсутствии самоходного крана разгрузить самолет можно с помощью одной или двух талей.

Для этого необходимо соорудить из бревен (толщиной не менее 200 мм.) два козла. Козлы ставятся на землю по обе стороны центроплана самолета, лежащего на платформе. На козлы укладываются два бревна толщиной не менее 250 мм. каждое и длиной 5—6 метров.

В случае, если подъем самолета будет производиться двумя подъемными таями, они подвешиваются к бревнам по обе стороны центроплана. При подъеме самолета с помощью одной тали, последняя подвешивается строго по оси самолета так, чтобы крюк был над кабиной летчика.

Для подъема самолета применяется трос диаметром не менее 12 мм, который крепится к верхним стыкочным узлам переднего и заднего дождевиков центроплана. При подъеме самолета следить за тем, чтобы последний оторвался от ложементов одновременно всей поверхностью, которой центроплан опирался на ложемент.

К костылю необходимо привязать конец веревки длиной 10—15 метров, с помощью которой поднятый самолет можно будет удерживать в линии полета и, в случае необходимости, поворачивать.

Далее работы производятся в следующем порядке:

1. Приподнять самолет с ложементов.

2. Снять крепление вилок шасси через лючок в центроплане.

3. Поднять самолет на высоту, достаточную для того, чтобы можно было отвести его краном в сторону (один человек находится в кабине летчика).

4. Отвести самолет краном в сторону. Если подъем производится с помощью талей, вывести платформу из-под висящего самолета.

5. Опустить самолет так, чтобы расстояние от болтов подвески вилок шасси к пирамиде до земли было не более 1000—1200 мм. Это необходимо для того, чтобы при выпуске шасси с помощью лебедки аварийного опускания не произошло резкого вынадания шасси, при котором узлы испытывают большие нагрузки.

6. Перевести ручку крана управления шасси в положение «опущено» и, вращая лебедку аварийного опускания, выпустить шасси.

7. Приподнять самолет и довести шасси до положения, когда закроется замок на среднем узле подкоса (полностью выпустить шасси).

**Внимание.** Тщательно проверить и убедиться в том, что замок шасси закрылся и что ручка крана шасси стоит в положении «опущено».

8. Опустить самолет в трехточечное положение.

9. Зарядить систему воздухом для того, чтобы можно было при буксировке пользоваться тормозами.

10. Отбуксировать самолет на место сборки.

**Примечание:** Если дорога, по которой предстоит буксировать самолет, имеет достаточную ширину (ширина колеи шасси 3,5 метра), буксировка производится обычным способом. В случае, если дорога узка и самолет не пройдет, необходимо соорудить сани, ширина колеи которых позволит пройти им по дороге. На санях устраивается широкая (по колее самолета) площадка, на которую по наклонным трапам вкатывают самолет колесами шасси.

На санях по обе стороны каждого колеса укрепляются колодки и, кроме того, вилки шасси привязывают к саням тросами. Буксировка производится трактором.

### **Сборка самолета**

Перед сборкой необходимо подготовить рабочую площадку, инструмент и детали.

К самолету подносят и располагают в соответствующих местах консоли крыла и стабилизатор. Перед сборкой производят расконсервацию деталей и агрегатов самолета.

Сборка производится в порядке, обратном изложенному в разделе «Разборка самолета». Производя сборку, необходимо иметь в виду следующее:

1. Проверить, чтобы маркировка агрегатов соответствовала номеру самолета.

2. Стабилизатор устанавливается по имеющимся на фюзеляже меткам.

3. При стыковке крыльев сначала заводят в узлы центроплана нижние узлы крыла и в них вставляются болты, затем поднимается вверх консольная часть крыла и стыкуются верхние узлы. При стыковке крыла участвует не менее 10—15 человек.

4. Особенно тщательно контролировать затяжку

и шплинтовку стыковочных болтов крыла стабилизатора и других ответственных агрегатов.

5. Закончив сборку самолета, а также установку оружия и оборудования, произвести контрольный подъем и опускание шасси и щитков, проверить работу тормозов, электросети, приборов и радиоприборов. Проверить работу рулей, элеронов и триммеров. Расконсервировать и опробовать мотор.

6. Перед облетом самолета произвести тщательный полный осмотр его.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ПО САМОЛЕТУ Ил-2

| Название пособия                                                     | Содержание пособия                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Техническое описание самолета (книга I)                           | Описание вооружения самолета.                                                                                    |
| 2. Техническое описание самолета (книга II)                          | Описание конструкции агрегатов самолета.                                                                         |
| 3. Приложение к Техническому описанию самолета                       | Летные, весовые и размерные данные самолета.                                                                     |
| 4. Инструкция по техническому обслуживанию самолета.                 | Указания по эксплуатации самолета. Регламентные работы.                                                          |
| 5. Инструкция по эксплуатации самолета летчиком.                     | Иллюстрированная инструкция летчику.                                                                             |
| 6. Альбом ремонтных допусков на основные соединения самолета.        | Ремонтные допуски для одноместного самолета.                                                                     |
| 7. Альбом ремонтных допусков на основные соединения самолета.        | Ремонтные допуски для двухместного самолета.                                                                     |
| 8. Инструкция по эксплуатации вооружения самолета.                   | Указания по эксплуатации вооружения самолета.                                                                    |
| 9. Инструкция по эксплуатации оборудования самолета.                 | Указания по эксплуатации оборудования самолета.                                                                  |
| 10. Сборник информационных бюллетеней завода имени Ворошилова.       | Информационные бюллетени по измененной конструкции и эксплуатации самолета, выпущенные заводом по май 1943 года. |
| 11. Информационный бюллетень № 60-9                                  | Регулировка экономического режима работы мотора.                                                                 |
| 12.                   »                   »                   № 61-9 | Замена смеси «АС» на спиртоглицериновую смесь.                                                                   |
| 13.                   »                   »                   № 62-9 | Проверка гребенок узлов крепления стабилизатора.                                                                 |
| 14.                   »                   »                   № 63-9 | Проверка створок универсальных бомбоотсекков.                                                                    |

| Название пособия                          | Содержание пособия                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 15. Информационный бюллетень № 66-9 . . . | Подготовка самолетов к зимней эксплуатации 1943—1944 гг.                    |
| 16.       »       »       № 79-ИБ . . .   | Изменения конструкции самолета (кок, краник на расширительном бачке и др.). |
| 17.       »       »       № 80-ИБ . . .   | Доработка электросхемы питания ВМШ-2.                                       |
| 18.       »       »       № 81-ИБ . . .   | Усиление тяг замков створок бомбоотсеков.                                   |
| 19.       »       »       № 82-ИБ . . .   | Изменения конструкции самолета.                                             |
| 20.       »       »       № 83-ИБ . . .   | Установка подвесных бензобаков.                                             |
| 21.       »       »       № 84-ИБ . . .   | Описание системы запуска холодного мотора.                                  |
| 22.       »       »       № 85-ИБ . . .   | Установка компенсатора на управление рулем высоты.                          |
| 23.       »       »       № 86-ИБ . . .   | Изменения конструкции самолета.                                             |

# О Г Л А В Л Е Н И Е

|                                                  | стр. |                                                                             | стр. |
|--------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| Предисловие . . . . .                            | 3    | Система запуска мотора . . . . .                                            | 44   |
| Краткая характеристика самолета . . . . .        | 6    | Управление мотором . . . . .                                                | 48   |
| Размерные данные самолета . . . . .              | 6    | Зимняя эксплуатация винтомоторной группы . . . . .                          | 48   |
| Регуляровочные данные самолета . . . . .         | 6    | Вооружение самолета . . . . .                                               | 53   |
| Фюзеляж . . . . .                                | 10   | Стрелковое вооружение . . . . .                                             | 53   |
| Крыло . . . . .                                  | 10   | Бомбардировочное вооружение . . . . .                                       | 58   |
| Оперение . . . . .                               | 14   | Реактивное вооружение . . . . .                                             | 63   |
| Управление самолетом . . . . .                   | 16   | Оборудование самолета . . . . .                                             | 64   |
| Компенсатор на управлении рулем высоты . . . . . | 18   | Радиооборудование самолета . . . . .                                        | 64   |
| Управление щитками . . . . .                     | 20   | Электрооборудование самолета . . . . .                                      | 64   |
| Шасси и костыль . . . . .                        | 22   | Заполнение б/баков углекислотой . . . . .                                   | 67   |
| Мотор и винтомоторная группа . . . . .           | 32   | Разборка, транспортировка по железной дороге<br>и сборка самолета . . . . . | 74   |
| Система бензопитания мотора . . . . .            | 34   | Перечень литературы по самолету . . . . .                                   | 84   |
| Система маслопитания . . . . .                   | 37   |                                                                             |      |
| Система охлаждения мотора . . . . .              | 41   |                                                                             |      |

*Содержание*  
*Содержание*  
*Содержание*

ДЛЯ ЗАМЕТОК