

Рис. 71. Механизм управления триммерами руля высоты.

Механизм триммера руля поворота состоит из корпуса (а), гайки (б), барабана (в), штока (г), опорных колец (д), шариков (е), тяги (ж) и втулки (з).

В корпусе (а) имеются прорезы для ввода тросов.

Барабан (в) имеет пять спиральных канавок, на которые наматываются тросы. Внутри барабана имеется червячная резьба, в которую ввертывается шток (г).

Для ограничения отклонения триммера в штоке и в корпусе сделана прорезь (и), в которую вставлен болт. Шток соединен тягой (ж), крепящейся с кабачником триммера.

Тросы управления триммерами руля высоты через направляющие ролики на раме № 5, 8 и 12 идут на барабан механизма управления триммерами (рис. № 71).

Управление триммерами руля высоты осуществляется при помощи: механизма управления триммерами, правого вала управления триммером, левого вала и тяг.

### Механизм управления триммерами.

Механизм управления триммерами состоит из корпуса и штока.

Корпус состоит из цилиндра (а) и крышки (б).

В верхнюю часть цилиндра впрессована латунная втулка (з), которая служит направляющей штока.

Крышка (б) имеет вилку, при помощи которой корпус крепится к ушковому болту на раме № 14.

Во внутрь корпуса вставлен барабан (в), который благодаря наличию спорных колец (г) и шариков (д) вращается вокруг своей оси.

Барабан выточен из хроманселевой стали и имеет спиральные канавки для троса. Внутри барабана нарезана червячная резьба, в которую ввернут шток (е).

Шток выточен из стали хромансиль и имеет прорезь для ограничения поступательного движения штока.

В верхнюю часть штока ввернута вилка (ж), при помощи которой шток соединен с качалкой левого вала управления триммерами.

Правый вал управления триммерами (1) состоит из дюралевой трубы сечением  $18 \times 16$ , в один конец которой вклепана ось, а в другой вставлена втулка с шарикоподшипником.

На трубу одет сварной кронштейн (2), при помощи которого правый вал соединяется с левым. Кронштейн совместно со втулкой закреплен на трубе заклепками.

Левый вал управления триммерами аналогичен правому, за исключением кронштейна соединения валов между собой, у которого дополнительно имеется ушко, для соединения вала со штоком механизма.

Тяга управления триммером состоит из хроманселевой трубы сечением  $12 \times 10$ , в один из концов вклепан рычаг, которым тяга соединяется с рычагом вала управления.

В другой конец вклепана вилка, которой тяга соединяется с кабачиком триммера.

Работа механизма триммера заключается в следующем: вращая штурвал, заставляем трос наматываться на барабан. Барабан начинает обкатываться на шариках вокруг своей оси, но так как в червячную резьбу барабана ввернут шток, то он начинает совершать поступательное движение и этим самым заставляет триммер поворачиваться вокруг своей оси вращения. Ход штока 7,5 мм.

### Управление триммером элерона.

Управление триммером элерона (рис. № 72) осуществляется тросом 5ССТГ-2 посредством штурвала и механизма триммера.

Штурвал управления триммером установлен в кабине пилота между 3 и 4 рамами фюзеляжа на левом борту. Штурвал состоит





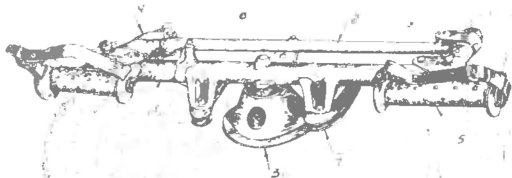


Рис. 73. Педаль ножного управления.

из дубового обода (а), пластины (б) и барабана (в). Штурвал вращается на оси (г) и закреплен гайкой (д).

Ось (г) вставлена во фланец (е) и закреплена болтом (ж), фланец крепится к бобышке шурупами.

Через направляющие ролики троса управления триммером элерона идут на барабан механизма триммера элерона.

Конструкция и работа механизма триммера элерона аналогична механизмам управления триммера руля поворота и руля высоты, за исключением наличия в управлении триммером элерона дополнительных направляющих роликов (з).

### Управление рулем поворота (рис. № 68).

Управление рулем поворота гибкое, осуществляется педалями и тросовой проводкой.

Педали ножного управления (рис. № 73) изготовлены по принципу параллелограмма и состоят из семи основных деталей: 1) передней трубы, 2) задней трубы, 3) кронштейна педали, 4) звена, 5) стремя, 6) ограничителя, 7) сектора.

1) Передняя трубка изготовлена из хроманселевой стали сечением  $30 \times 27$ . Эта труба воспринимает все основные усилия ножного управления. В среднюю часть трубы вварена ось (а) и на расстоянии 16 мм, от оси (а) в обе стороны приварены кронштейны крепления сектора. В концы трубы вварены трубки сечением  $10 \times 7$  из хроманселевой стали. Труба термически обработана до  $Kz = 70 \pm 5 \text{ кг/мм}^2$ .

2) Задняя труба педали необходима для создания шарнирного 4-х звенника, образующегося из передней и задней труб, а также 2-х звеньев. При повороте педалей управления этот 4-х звенник обеспечивает поступательное движение стремя и нога летчика не может соскользнуть со стремя. Труба изготовлена из углеродистой стали сечением  $16 \times 14$ .

В среднюю и концевые части трубы вварены трубки углеродистой стали сечением  $10 \times 7$ .

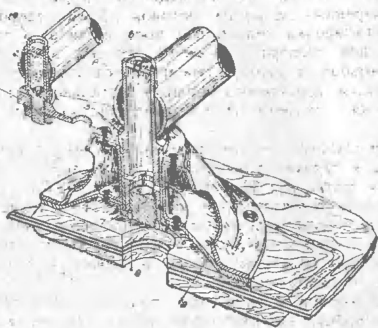


Рис. 74. Кронштейн педали.

3) Кронштейн педали (рис. № 74). Кронштейн педали ножного управления состоит из четырех деталей, склепанных между собой 3,5 мм. дюралевыми заклепками.

Деталь — 1 представляет из себя углубленную тарелку, изготовленную из листового 2-х мм. дюраля.

В стенках сделаны четыре отверстия для облегчения.

Деталь — 2, является основанием кронштейна, выполнена в виде тарелки из листового 2-х мм. дюраля.

Втулка — 3 выточена из круглого дюраля.

Рычаг — 4, изготовлен из листового 7 мм. дюраля.

В дюралевую втулку кронштейна впрессованы латунные втулки 5 и 6, которые на внутренней поверхности имеют канавки для смазки.

Смазка через отверстие (б) наливается внутрь оси (а) и через отверстие (в) смазывает трущиеся поверхности.

Снизу в ось ввернута пробка (7), которая служит опорной поверхностью втулки (6) и предохраняет смазку от выливания.

Пробка (7) выточена из углеродистой стали и контрится с осью (а) четырьмя штифтами (8).

Вращение задней трубы происходит на пальце (9), установленном на рычаге педали.

Палец пустотелый и выточен из углеродистой стали. Внутри пальца набивается войлок, пропитанный маслом. Через 3 отверстия в пальце масло поступает к трущимся поверхностям.

4) Звено — состоит из углеродистой трубы сечением  $28 \times 25$  и 2-х приваренных обойм из листовой 1,5 мм. углеродистой стали.

Для регулировки педали под рост летчика в трубе сделаны отверстия для стопора. С нижней стороны отверстия приварена шайба с резьбой, в которую ввертывается стопор. Стопор состоит из 2-х деталей: дюралевого барашка и стального пальца.

5) Стремя — сварено из 2-х углеродистых труб в виде буквы «Т».

Для регулировки педали под рост летчика в продольную трубу вварены 4 трубки на расстоянии 30 мм. друг от друга, сечение продольной трубы  $25 \times 23$ , сечение трубок  $10 \times 7$ .

Поперечная труба стремени сечением  $28 \times 25$  имеет на концах трубы приваренные сережки для крепления ремней.

В месте соприкосновения ноги пилота с трубой стремени в шахматном порядке наварены сварочные точки, которые предохраняют ногу от скольжения.

6) Ограничитель отклонения педалей представляет из себя сварную коробку, изготовленную из 2-х пластины и 2-х ребер из листовой 1,5 мм. углеродистой стали.

7) Сектор — изготовлен из дюралю и служит для крепления тросов с педалью.

Педаль ижного управления и ограничитель хода педалей установлены на полу пилота и закреплены 6 мм. болтами.

Болты контрятся 0,5 мм. проволокой.

Ограничитель крепится к полу пилота на два болта совместно с педалью и на два 4 мм. болта к полу пилота.

Тросовая проводка. От секторов, укрепленных на кронштейнах передней трубы педали, до сектора установленного на раме № 10 фюзеляжа (рис. № 75) протянуты тросы 127 ССТОГ-3.

Тросы проходят через направляющие ролики, укрепленные на полу пилота, раме № 4, раме № 5, к сектору на раме № 10.

От сектора на раме № 10 протянуты тросы 127ССТ0Т-4 к сектору руля поворота.

Регулировка натяжения тросов обеспечивается тендерами, поставленными: 1) между направляющими роликами, установленными на полу пилота и роликами, установленными на раме № 4; 2) между 14 и 15 рамами фюзеляжа.

Все кронштейны роликов изготовлены из материала АД-7. Ролики на полу пилота установлены 1199 с 40—5. Ролики на раме № 5 1199 с 80—8 и все остальные 1199 с 60—8.

Ножное управление имеет отклонение от нейтрального положения на  $26^\circ$  в обе стороны, что соответствует углу отклонения руля поворота, равному  $26^\circ 30'$ .

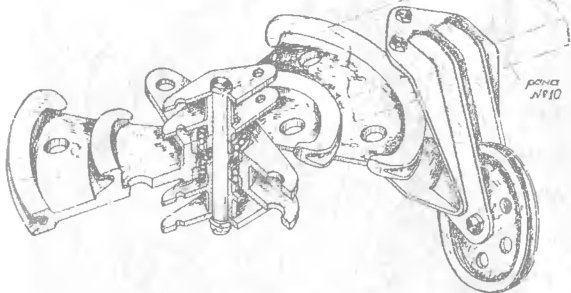


Рис. 75. Установка сектора ножного управления.

## УПРАВЛЕНИЕ ЩИТКАМИ «ШРЕНКА».

Управление щитками Шренка гидравлическое и осуществляется с помощью подъемника, пяти тяг, звена передаточной качалки и 12-ю толкателями (рис. № 76).

### ПОДЪЕМНИК.

Подъемник щитков (рис. № 77) состоит из: цилиндра (1), гаек (2), болта (3), переходника (4) и фибровых прокладок (5).

Цилиндр (1) изготовлен из хроманселевой стали и термически обработан до  $K_z = 120 \pm \text{кг/мм}^2$ . На обоих концах его нарезана резьба, на которую наворачиваются гайка (2) и контргайка (6). Гайка и болт (3) изготовлены из углеродистой стали.

Переходник (4) дюралевый, внутрь его вставлена латуинная втулка (7) и ввернут пустотелый стальной болт (8).

Внутрь цилиндра вставлена втулка (9), (10) и поршень (11) со штоком (12).

Шток (12) пустотелый, изготовлен из хроманселевой стали и термически обработан до  $K_z = 120 \pm 5 \text{ кг/мм}^2$ .

Для соединения штока с тягами на одном конце его имеются прямоугольные выточки. В другой конец ввернуто ушко (13). Ушко изготовлено из хромансиля и термически обработано до  $K_z = 120 + 5 \text{ кг/мм}^2$ .

В середине штока имеется резьба, на которую навернут дюралевый поршень (11) и законтрен стальной гайкой (14).

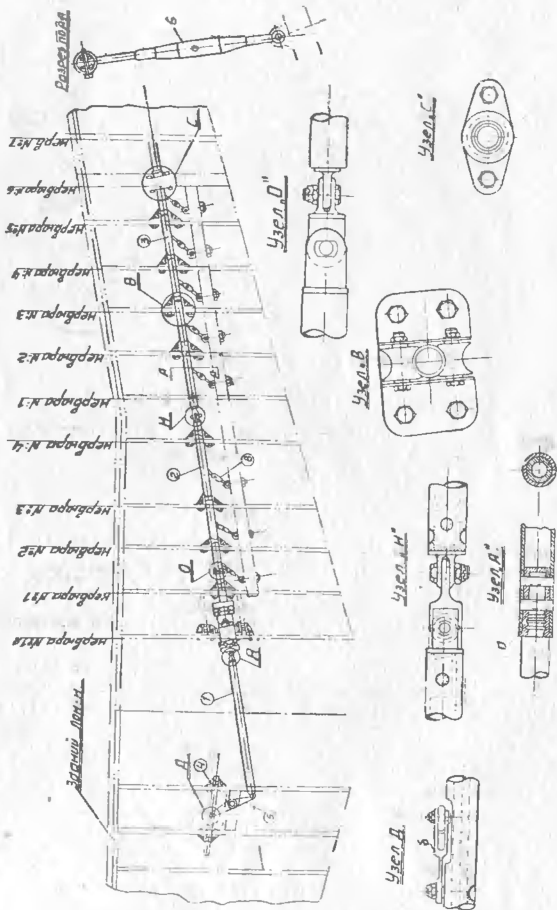


Рис. 76. Управление шитками "Шренка"

Для создания герметичности между штоком и поршнем поставлено кольцо из жесткой резины 3-х мм (15) и между поршнем и цилиндром также поставлены резиновые 3-х мм. кольца (16) и (17).

Втулка (9) изготовлена из бронзы и в нее вставлено 3 мм. фгровое кольцо (18), предогащающее проникновение грязи внутрь — подьемника.

Втулка (10) изготовлена из углеродистой стали для герметичности соединения, между втулкой и цилиндром поставлены резиновые 3-х мм. кольца (19).

На втулке (10) монтируется сальник.

Сальник состоит из двух колец (20), изготовленных из мягкой 3-х мм резины, одного кольца (21) из жесткой резины, дюралевого кольца (22) и пружины (23).

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ПОДЪЕМНИКА.

При выпуске щитка, жидкость по трубопроводу от аккумулятора (рис. № 40, 44) под давлением в 120 атм. поступает через распределительный кран (при этом рычаг распределительного крана щитка ставится на выпуск) в камеру подьемника II (рис. 77).

Жидкость, поступающая в камеру II, давит на поршень подьемника и перемещает его. В это время жидкость, находящаяся в камере I цилиндра, вытесняется поршнем из цилиндра и через открытый клапан распределительной коробки свободно переливается в резервуар.

При подьеме щитка жидкость через распределительный клапан поступает в камеру I подьемника и вытесняет жидкость из камеры II.

Тяга № 1 состоит из хроманселевой трубы сечением  $22 \times 18$ . В задний конец трубы вставлен ушковый стакан, стакан к трубе приварен.

Внутри трубы вварены хроманселевые 1,5 мм вкладыши для крепления трубы с толкателями (5).

Труба термически обработана до  $K_{\text{H}} = 90 \pm 5$  кг/мм<sup>2</sup>, соединение трубы со штоком поршня происходит при помощи втулки (а) (рис. № 76).

Тяга (3) в отличие от тяги (2) длиннее и вместо ушкового стакана вварен вильчатый.

Звено (4) выточено из круглой хроманселевой стали сечением  $22 \times 12$ . На одном конце звена выточены прямоугольные кольцеобразные выступы, при помощи которых звено через втулку (а) крепится с тягой.

В звено вварена шпилька, на которую крепится поводок (б). Звено термически обработано до  $K_{\text{H}} = 90 \pm 5$  кг/мм<sup>2</sup>.

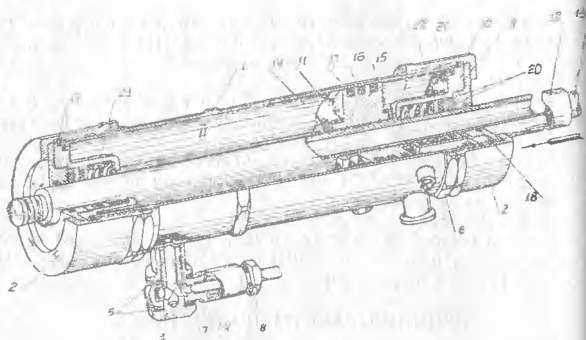


Рис. 77. Цилиндр подъема щитков.

Качалка (5) состоит из дюралевого двухплечего рычага, к которому крепится заклепками стальная втулка. Во втулку впрессованы два шарикоподшипники.

В местах соединения качалки с тягой (1) и поводком (5) впрессованы шарикоподшипники.

Качалка крепится на сварном кронштейне, установленном между нервюрами №№ 1-а и 1 центрального.

Креплением и направляющими тяг служат дюралевые ролики. Ролики закреплены болтами в алюминиевых кронштейнах, последние крепятся к нервюрам 4-мм болтами.

Ролики в кронштейне располагаются один сверху, другой снизу, а между ними проходит тяга, т. е. тяга совершает ход по роликам. Внутри роликов впрессованы латунные втулки.

Толкатель (6) состоит из 2-х стальных хвостовиков, соединенных между собой муфтой.

Один хвостовик соединен с тягой, другой с профилем за крылка.

## Глава VII

### ВИНТОМОТОРНАЯ ГРУППА ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОТОРЫ.

Мотор — М-105 представляет собой стационарный двигатель водяного охлаждения с 12-ю цилиндрами, расположенными V-образно, по шесть цилиндров в ряд, с углом развала в 60°.





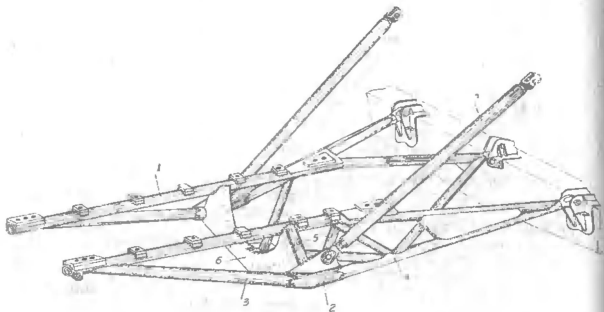


Рис. 78. Подмоторная рама.

представляют собой прямую трубу диаметром  $45 \times 42$  мм с приваренными к ним 12 каблучками и 18 втулками.

Для жесткости конструкции к стержням фермы приварены косынки из хроманселевой стали.

Втулка (2), к которой стыкуются стержни (3). (4), (5) и поперечная косынка (6) со стержнями, имеет ушко для крепления съемного подкоса — 7.

Съемный подкос — 7 изготовлен из хроманселевой трубки диаметром  $50 \times 45$  мм. и имеет на одном конце регулируемую, а на другом конце приварную вилку.

Вся ферма моторамы, а также и съемные подкосы, термически обработаны до  $K_t = 110 \pm 10$  кг/мм<sup>2</sup>.

Моторама имеет пять точек крепления к фюзеляжу, из которых три нижние точки крепятся к узлам на переднем лонжероне центроплана, две верхних точки крепятся к узлам на металлической клепке фюзеляжа, болты, крепящие мотораму к фюзеляжу — нормальные С787.

Крепление мотора к моторной раме осуществляется 18-ю болтами из хроманселевой стали.

### УПРАВЛЕНИЕ МОТОРОМ (рис. № 79).

В схему управления мотором входит: управление нормальным газом (1), управление высотным корректором (2), управление двух-скоростным нагнетателем (3), управление инжектором масла (4) и управление винтом изменяемого шага (5).

## УПРАВЛЕНИЕ НОРМАЛЬНЫМ ГАЗОМ.

Нормальный газ управляется при помощи сектора (1) и жестких тяг (6—7—8—9), соединенных между собой через качалки (10—11—12).

Качалка (10) установлена между 1 и 2 рамами фюзеляжа, качалка (11) на нижней части клетки фюзеляжа и качалка (12) на верхней части клетки фюзеляжа.

Тяги (6—7—8—9) изготовлены из дюралевых труб диаметром  $12 \times 10$  мм.

Тяги (6—7—8) имеют по два вильчатых наконечника (дающих возможность регулировать длину тяг), для присоединения к качалкам и к рычагу сектора, а тяга (9) имеет наконечники шарового шарнира.

## УПРАВЛЕНИЕ ВЫСОТНЫМ КОРРЕКТОРОМ

На моторе М-105п установлен карбюратор К-105 с механическим высотным корректором, который управляется из кабины пилота с помощью сектора (2).

Сектор (2) соединен с рычагом высотного корректора через тяги (13—14—15—16), конструкция которых аналогична конструкции тяг управления нормальным газом. Все тяги (13—14—15—16) соединены между собой качалками, которые установлены на одном кронштейне с качалками нормального газа.

Все качалки для тяг управления нормальным газом высотным корректором установлены на шарикоподшипниках.

Для того, чтобы летчик, идя на посадку, не забыл закрыть высотный корректор, на секторе (2) установлен болт, который при уборке сектора (1) нормального газа (на себя) убирает высотный газ, увлекая за собой сектор (2).

## УПРАВЛЕНИЕ ВИНТОМ ВИШ-61.

Для изменения угла установки лопастей винта применяется регулятор постоянных оборотов типа Р-7.

Регулятор Р-7 установлен в передней части мотора на крышке редуктора с левой стороны и гидравлически (при помощи масла) связан с винтом ВИШ-61.

Управление регулятором Р-7 осуществляется из кабины летчика сектором (5) с роликом, который посредством тросов (17), идущих через ролики (18—19—20—21) соединен с роликом регулятора (22). Тросы (17) от 1-й рамы фюзеляжа до передней части мотора пропущены через медную трубу.

Секторы управления нормальным газом, высотным корректором и управления Р-7, смонтированы на общем кронштейне,

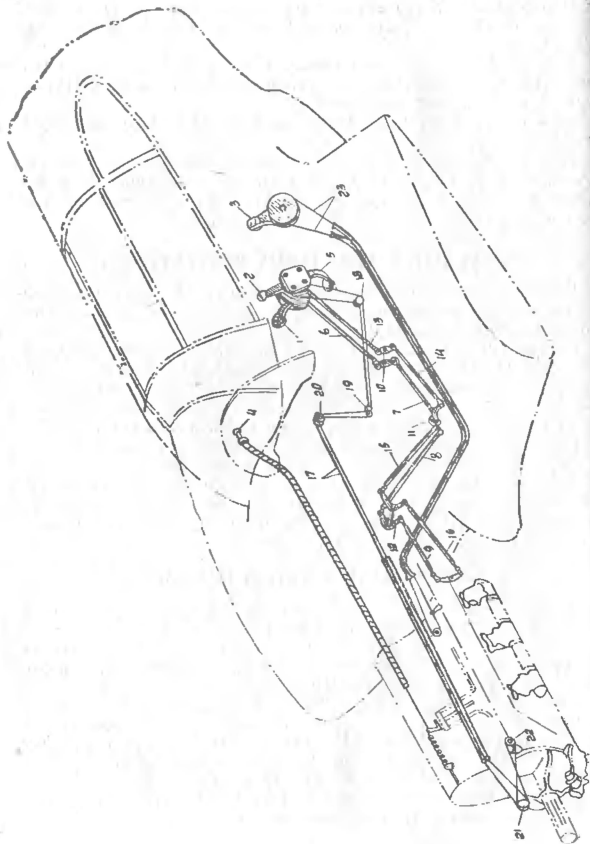


Рис. 74. Управление мотором.

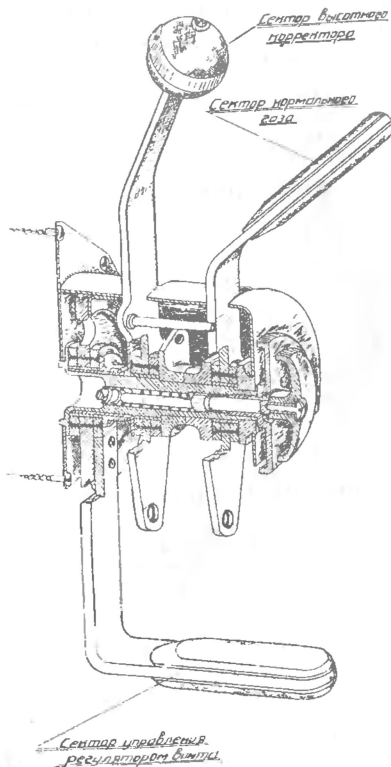


Рис. 80.

который расположен в кабине легчика с левой стороны, между 3 и 4 шпангоутами фюзеляжа (рис. № 80).

## УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЯМИ НАГНЕТАТЕЛЯ.

Мотор М-105п имеет двух-скоростной центробежный нагнетатель с механическим приводом, позволяющим поддерживать мощность мотора с подъемом до расчетной высоты.

Переключение скоростей нагнетателя производится из кабины летчика при помощи сектора (3) (рис. № 79), установленного на четвертом шпангоуте с левой стороны фюзеляжа и Gros (23), пропущенных через медные трубки.

## УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕКТОРОМ МАСЛА.

Для обеспечения добавочной смазки шатунно-кривошипного механизма на правом блоке мотора установлен клапан — инжектор, при открытии которого масло по трубке, ведущей из 5-го коренного подшипника, подается (через клапан) к каждому кривошипу, тем самым создавая барботаж, обеспечивающий достаточную смазку кривошипа и зеркала цилиндра в первый период работы мотора при его запуске. Управление клапаном выведено в кабину самолета.

Перед запуском мотора необходимо клапан — инжектор открыть, потянув на себя ручку троса (5), смонтированную на правой стороне доски приборов (рис. № 79). Инжектор оставить включенным до тех пор, пока температура масла не достигнет 40°С, после чего инжектор выключить — опустить ручку.

## ПИТАНИЕ МОТОРА ГОРЮЧИМ.

Питание мотора горючим осуществляется карбюраторами К-105, расположенными по 3 карбюратора на группу, где каждый карбюратор питает два цилиндра. Горючее подается в карбюратор бензиновым насосом БНК — из 5-ти бензиновых баков (1—2—3), установленных:

три в центроплане (1—2) и два в крыльях (3). Все баки соединены между собой последовательно с центральным баком (1) и в местах соединения снабжены обратными клапанами (4), которые исключают возможность переливания бензина из центрального бака в средние баки и из средних в крыльевые, как во время скольжения самолета, так и при повреждении одного или нескольких крайних баков.

Бензин из центрального бака по дюралевой трубке (5) диаметром 18 × 16 мм, поступает в перекрытый бензиновый кран (6). Из крана (6) по дюралевой трубке (7) размером 18 × 16 в бензо-

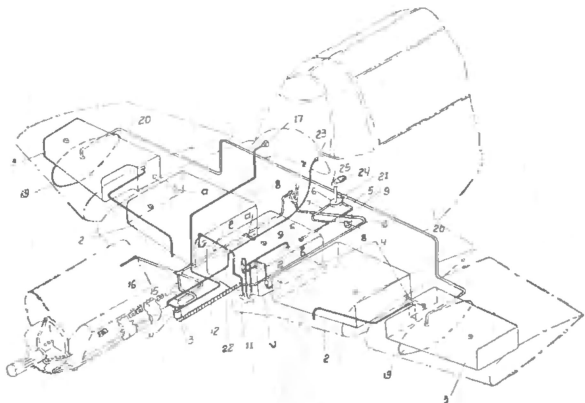


Рис. 81. Схема бензопровода.

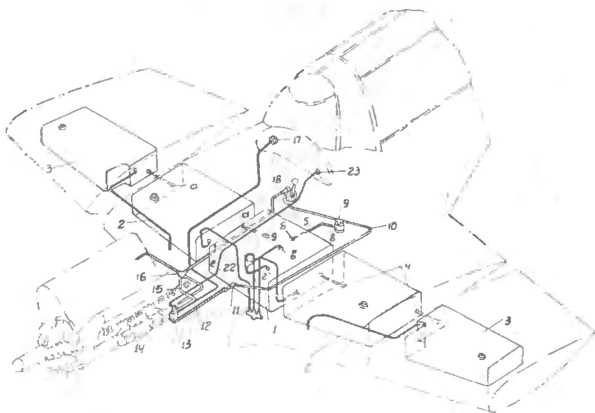


Рис. 82. Схема бензопровода.

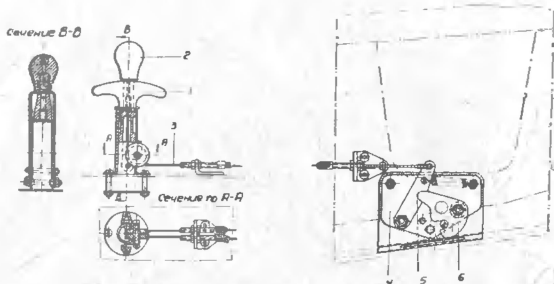


Рис. 83. Схема сбрасывания подвесных бензобаков.

фильтр (8), из бензофильтра через гройник (9) по дюралево́й трубке (10) размером  $18 \times 16$  бензин подведен к переходной трубке (11), к одному концу которой присоединена трубка от б/фильтра, а к другому концу (за противопожарной перегородкой) присоединяется гибкий шланг «Петрофлекс» (12), который подводит бензин к б/помпе (13). В корпус с бензопомпы ввернут пожарный кран (14), обеспечивающий на случай пожара, моментальное прекращение доступа бензина в карбюратор. Через пожарный кран по трубке (15) и через крестовину (16) б/помпа подает бензин к обеим группам карбюраторов. Управление пожарным краном выведено на доску приборов с левой стороны и состоит из гибкой тяги (22) и ручки (23).

Давление бензина перед карбюраторами контролируется бензоманометром (17), установленным на доске приборов.

Параллельно бензопомпе, в бензомагистраль включен добавочный насос (18) «Альвеер», которым создается первоначальное давление в бензиновой магистрали перед запуском мотора.

Кроме основных бензобаков, на самолете под крыльями могут быть подвешены подвесные бензобаки (19), сбрасываемые в полете.

Бензин из подвесных б/баков подводится по трубкам (20) к перекрывному б/крану (6) через тройник (21), установленный на самом кране.

Перекрывной б/кран установлен на бобышке под полом кабины, а ось крана с ручкой (24) выходит из-под пола кабины у правого борта фюзеляжа.

На фланце (25) оси крана, который крепится к полу кабины, имеются надписи, указывающие в каком положении устанавли-



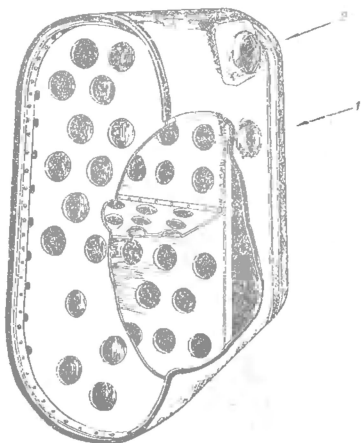


Рис. 84. Центральный бензобак.

вать ручку крана при переключении бензобаков (основных или подвесных).

Для сбрасывания подвесных бензобаков в кабине самолета (у правого борта) между 4 и 5 рамами фюзеляжа установлен механизм сбрасывания, который состоит из ручки сбрасывания (1), стопора ручки (2) и тросов (3), идущих к замкам (4) в крыльях.

Перед сбрасыванием стопор (2) отвести назад и энергично потянуть ручку сбрасывания вверх.

При этом трос (3) потянет рычаг (5) замка и тем самым освободит из своего паза рычаг держателя (6), на котором висит подвесной б/бак.

## КОНСТРУКЦИЯ БЕНЗОБАКОВ.

### 1. Центральный бензобак (рис. № 84).

Центральный бензобак представляет из себя прямоугольный сварной резервуар (емкостью 124 литра), изготовленный из алюминиевого сплава марки АМЦП толщиной в 1,2 мм.

Для монтажа подводящей и отводящей б/проводки, в бак вварены 9 штуцеров. В штуцер (а) (рис. № 81) ввертываются об-

ратные клапаны, соединяющие центральной б/бак с центроплан-ным. К штуцеру (б) присоединяется б/трубка (5), идущая к пере-квивному б/крану. К штуцеру (в. и г.) подведены атмосферные трубки, которые выведены в общий приемник дренажа, установ-ленный на противоположной перегородке.

В штуцер (д) ввертывается приемник бензиномера. К штуце-ру (е) присоединяется трубка для подачи в б/бак инертного газа. В штуцер (1) (рис. № 84). ввертывается контрольная пробка для проверки положения заслонки кармана бензобака и и штуцер (2) ввернут сливной бензокран.

Внутри бак перегороджен тремя перегородками, которые укреп-лены к обичайке бака точечной электросваркой. Две перегород-ки, расположенные вдоль бака (между зигами) и одна поперек.

Кроме этих перегородок внутри бака расположен карман, к которому подведена заборная б/трубка.

Карман к баку также приварен точечной электросваркой и кроме штуцеров и окна с заслонкой никаких отверстий не имеет. Заслонка кармана открывается внутрь кармана, поэтому, при вхо-де самолета в пикирование и во время пикирования, заслонка пе-рекрывает выход бензина из кармана, предотвращая обрыв струи бензина.

Емкость кармана 12 литров, что вполне обеспечивает нормаль-ную работу мотора на время выхода самолета из пикирования.

## 2. Центральный бензобак (рис. № 85).

Центропланый бензобак, как центральный, изготовлен из алю-миниевого сплава АМЦП толщиной 1,2 мм.

К внутреннему днищу бака приварены три штуцера: передний (1) служит для соединения с центральным баком, а к заднему (2) присоединяется дренажная трубка, которая выходит в общий приемник дренажа. К наружному днищу приварен штуцер (3), в который ввертывается обратный клапан и б/трубка из крыльевого бака. Кроме того, на внутреннем днище приварен штуцер (4) для присоединения трубки с инертным газом.

На верхней обичайке в заднем левом углу приварен штуцер горловины бака (5). Внутри бак перегороджен двумя продольными и тремя поперечными перегородками, которые приварены к оби-чайке бака электроточечной сваркой и связаны между собой заклепками.

Емкость центропланного бензобака 114 литров.

## 3. Крыльевой бензобак (рис. № 86).

Крыльевой бензобак изготовлен из алюминиевого сплава АМЦП толщиной 1,0 мм.

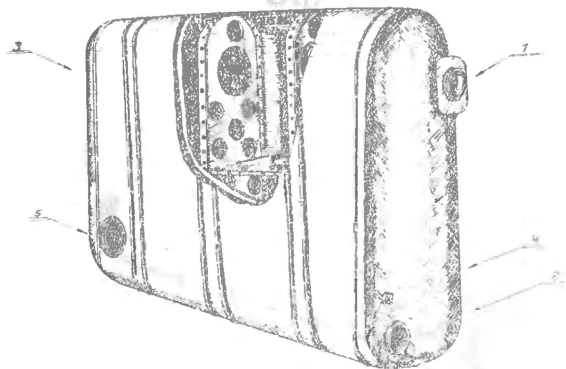


Рис. 85. Крайний центропланный бензобак.

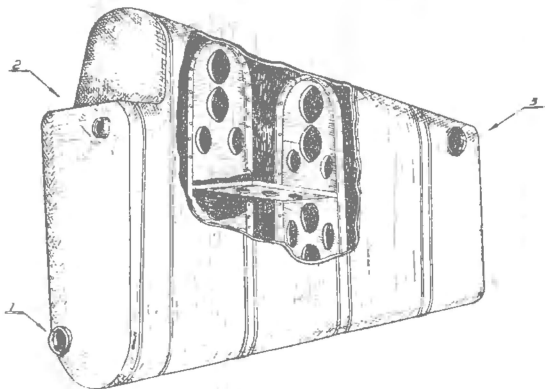


Рис. 86. Крыльевой бензобак.



На внутреннем днище бака приварены три штуцера; передний штуцер (1) для соединения с центропланным баком, задний (2) для присоединения дренажа, причем дренажная трубка проведена почти через всю длину бака и выведена под отражатель рядом с гарловиной бака. К штуцеру, который приварен к внутреннему днищу, подводится трубка с инертным газом.

Все перегородки приварены к обечайке бака электроточечной сваркой, причем продольные перегородки связывают и поперечные. Емкость бака 98 литров.

### УСТАНОВКА БЕНЗОБАКОВ (рис. № 87).

Центральный бензобак (1) установлен между передним и задним лонжеронами центроплана и подвешен на четырех дюралевых лентах, которые прижимают бак к верхнему гнезду бака.

Перед установкой центрального бака устанавливается центропланный (2), для которого в нервюрах центроплана выклеен фанерный кессон. Бак устанавливается в этот кессон и прижимается двумя упорами, которые крепятся на съемных трубчатых раскосах 1-й нервюры центроплана.

Для установки крыльевого бензобака (3) в нервюрах крыла (между лонжеронами) также выклеен фанерный кессон, в который устанавливается бак и крепится аналогично центропланному.

Все баки обтянуты резиновым протектором толщиной в 8 мм.

Примечание: Резьбовые соединения из легких металлов ставятся на пасте ВИАМ-2.

### ПОЖАРНЫЙ КРАН (рис. № 88).

Корпус (1) пожарного крана отлит из алюминиевого сплава в виде тройника, имеющего: штуцер (2) для присоединения магистрали от помпы; штуцер (3) для присоединения трубопровода к мотору; штуцер (4) для присоединения трубки бензоманометра. В конце крана на резьбе ввернут латунный переходный штуцер (5) с 4-х ходовой трапецидальной левой резьбой с шагом 20 мм. Герметичность между переходным штуцером и корпусом крана достигается прокладками (6), устанавливающимися на шеплаке. Через бортник штуцер контрится к корпусу крана шпилькой (7).

В переходный штуцер ввернут латунный стопор (8) пробки крана. На шлицы свободного конца стопора насажен дюралюминевый рычаг (9) управления краном. Герметичность стопора достигается графитно-асбестовым сальником (10). На переходный штуцер навинчена прижимная гайкой (11).

Подпос закрытие входного отверстия (от помпы) производится при повороте рычага (9) на 90°.

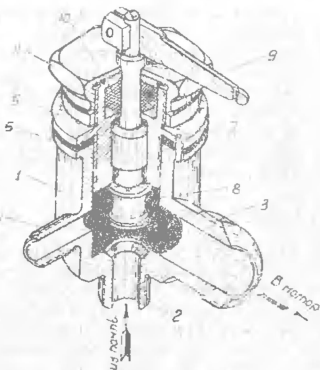


Рис. 88. Пожарный кран.

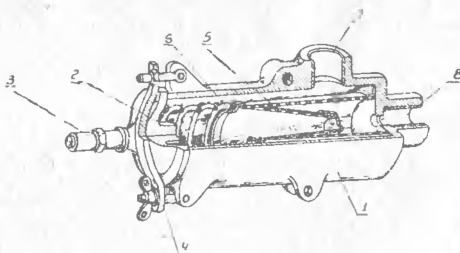


Рис. 89. Бензофильтр.

### БЕНЗИНОВЫЙ ФИЛЬТР (рис. № 89).

Бензофильтр состоит из корпуса (1) с приливами для крепления, крышки (2) с краном (3) для слива конденсата и прижимной планки (4), крепящейся болтами к приливам корпуса.

Внутри корпуса имеется фильтровочная двойная латунная сетка (5), прижимается к верхней части корпуса пружиной (6). Пружина упирается в крышку (2).

Бензин, поступая в корпус фильтра через штуцер (7), проходит через фильтровочную сетку и очищенный выходит через штуцер (8) в магистраль. Конденсат и частицы, загрязняющие бензин, скапливаются на крышку (2).

### АЛЬВЕЕР (рис. № 90).

Корпус (1) альвеера отливается из алюминиевого сплава. Он представляет собой бездонный цилиндр с штуцерами (2, 3) в виде приливов. Впрессованный в корпус тонкий стальной цилиндр (4) и вставленные стальные диски (5) образуют замкнутую цилиндрическую коробку, в которой помещается механизм насоса. Снаружи все это закрывается передней (6) и задней (7) крышками, отлитыми из алюминиевого сплава.

Для герметичности между дисками и крышками введены прокладки. Крышки стягиваются 6-ю сквозными болтами.

Механизм альвеера состоит из клапанных коробок с клапанами, бронзовых лопастей; стержня, служащего осью и рукоятки (8).

Впускная клапанная коробка (9) установлена против штуцера (2), а выпускная против штуцера (3). Обе клапанные коробки удерживаются на месте шпильками (10) задней крышки. Впускная клапанная коробка имеет два клапана (22, 23), прикрывающих впускные отверстия на боковых сторонах ее.

Выпускная клапанная коробка (11) в боковых сторонах имеет каналы (18, 19), изолированные друг от друга и прикрываемые сверху двумя клапанами (20, 21), один канал слева (19), другой справа (18). Каналы соединяются в единую камеру выше клапанов.

Между клапанными коробками помещается стержень (12) с напрессованными на нем лопастями (14, 16), диаметрально расположенными. Лопастям имеют полную цилиндрическую часть — проточную камеру, которая разделена глухим ребром (13), создающим два изолированных проточных канала (15, 17). Проточная камера, соприкасаясь с клапанными коробками, разделяет поток на две части, сообщаемые между собой благодаря отверстиям и каналам проточной камеры.

Стержень одним концом вставлен в заднюю крышку альвеера, так в подшипнике, а другой его конец проходит сквозь переднюю крышку. В штуцере передней крышки находится шпилька (24), уплотненная прижимной гайкой (25). На свободный конец стержня закрепляется рукоятка. Угол качания рукоятки, необходимый для движения лопастей насоса до упора в клапанные коробки, составляет 102°.

Работа насоса «Альвеер». Предположим, что мы сделали че-

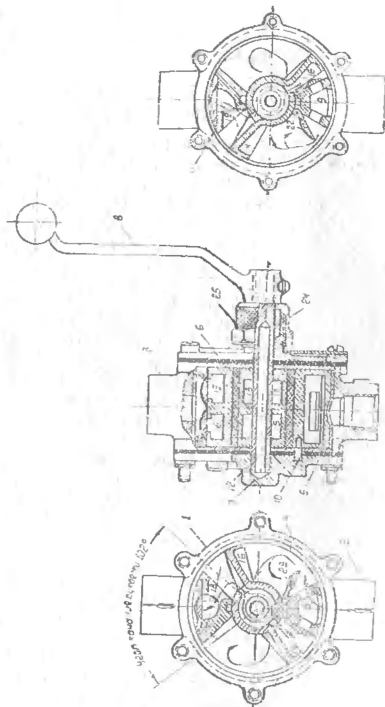


Рис. 90. Альвер.

сколько качков рукояткой насоса и заканчиваем качек, как показано на левой проекции рис. № 90. Лопасть (14) выжимает бензин через проточный канал (15) из левой части насоса в правую, откуда лопасть (16) гонит жидкость в канал (18) выпускной клапанной коробки. Клапан (20) приподнимается и бензин проходит в магистраль к мотору. В это время впускной клапан (22) закрыт давлением бензина, а выпускной клапан (21) — раз-



рижением под ним. Вследствие разряжения над лопастью (14) под лопастью (16) через впускной клапан (23) из бака засасывается бензин, который заполняет правую, а оттуда через проточный канал (17) (виден на правой проекции) и левую часть насоса. Таким образом, все пространство над и под лопастями оказывается заполненным всасываемой и изгнетаемой жидкостью.

Производим качек рукояткой в обратную сторону (см. правую проекцию рис. № 90). Бензин выдавливается в канал (19) клапанный коробки, а оттуда через выпускной клапан (21) в магистраль мотора. При этом лопасть (16) подает бензин из правой части насоса в левую через проточный канал (17), а лопасть (14) выдавливает двойную порцию бензина, т. е. бензин, находящийся в левой части насоса и протекающий из правой части, от этого магнетающий напор бензина на выходе в моторную магистраль сильно увеличивается. В это время через впускной клапан (23) при закрытых клапанах (22 и 20) бензин засасывается в левую, а оттуда через проточный канал (15) и в правую — части насоса.

Таким образом, всегда пространство над и под лопастями оказывается заполненным жидкостью, движение бензина на рис. № 90 показано стрелками.

### МАСЛОПРОВОД (рис. № 91).

Для мотора М-105 применяются два сорта масла: МДС и СС. На самолете, за противопожарной перегородкой, между подкосами стальной фермы установлены — два маслобака.

Масло заливается через заливную горловину левого бака и одновременно через трубку (1), соединяющую оба бака, заполняется правый бак.

Из правого бака по гибкому шлангу «Петрофлекс» (2) через перекрытый кран (3) масло поступает в сетчатый фильтр (рис. № 94), который укреплен на противопожарной перегородке. Из фильтра по гибкому шлангу (4) и по трубке (5) масло поступает в дополнительную маслопомпу. Из помпы по трубке (6) под давлением 1,5 атм. в масляный фильтр «КУНО». Из фильтра масло проходит в мотор; из мотора и далее по трубке (7) масло поступает в маслорадиатор. К этой же трубке (7) приварен карман для присоединения гермометра выходящего масла.

Из радиатора по гибкому шлангу «Петрофлекс» (8) масло поступает обратно в левый маслобак.

Кроме трубки, соединяющей маслобаки, для прохода масла баки в верхней своей части соединены трубкой (10) с тройником, к которому присоединена дренажная трубка.

Для того, чтобы частично выбрасываемое из суфлера мотора масло не разбрызгивалось, в передней части мотора установлен

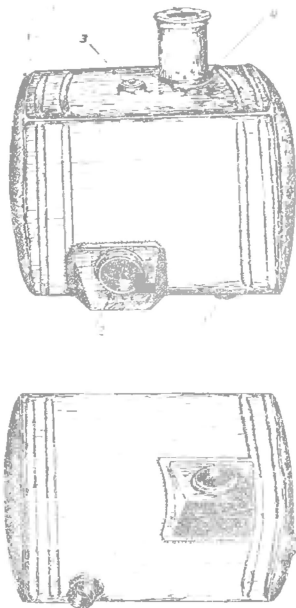


Рис. 192. Масляные баки.

бачок, соединенный через трубку (11) с суфлером. Бачок через трубку (12), которая проходит к верхнему дну бачка, соединен с атмосферой и в случае наполнения его, масло может выходить через эту трубку.

Кроме дренажной трубки (12) бачок имеет сливной кран для периодического слива масла из бачка.

В передней крышке картера мотора присоединена трубка (13) манометра масла.

Примечание: Все маслотрубки, кроме гибких плангор «Петрофлекс» и атмосферной трубки, изготовлены из углеродистой стали.

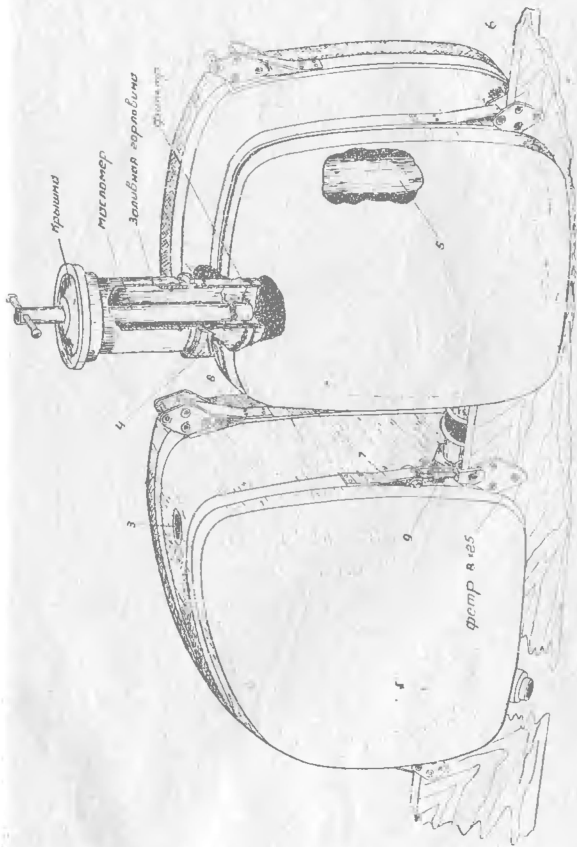


Рис 93. Установка маслобаков

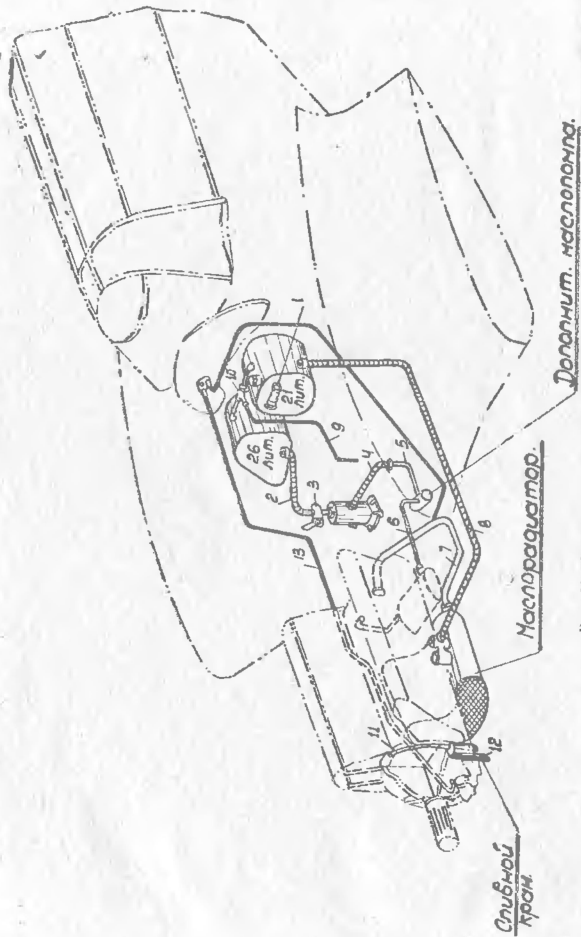


Рис. 91. Схема маслопровода

## МАСЛОБАКИ (рис. № 92).

Левый бак. Левый маслобак представляет из себя сварной резервуар емкостью 21 литр. Изготовлен из алюминиевого сплава марки АМЦПЛ-1.

Для монтажа маслотрубок к обичайке бака приварены 4 штуцера.

К нижнему штуцеру (1) (рис. № 92) присоединяется трубка обратного масла, поступающего из маслорадиатора. К боковому штуцеру (2) присоединяется трубка, соединяющая оба бака.

В верхней части обичайки вварен штуцер (3) (рис. № 92) для установки угольника атмосферной трубки, а рядом со штуцером атмосферной трубки приварен штуцер (4) заливной горловины.

Пробка горловины бака имеет трубчатый измеритель, указывающий количество масла в обоих баках в литрах. Каждое деление на измерителе равно двум литрам.

Внутри бака имеется две перегородки, которые приварены между зигами обичайки бака точечной электросваркой. Перегородки изготовлены из алюминиевого сплава марки АМЦП толщиной в 0,8 мм.

К штуцеру для трубки обратного масла, внутри бака присоединена С-образная трубка (5), конец которой подведен к нижней обичайке.

Правый бак. Правый бак изготовлен из того же материала, что и левый и отличается от левого по конфигурации и отсутствием заливной горловины. Емкость правого бака 26 литров.

### Установка маслобаков (рис. № 93).

Маслобаки устанавливаются в верхней части фюзеляжа на первом шпангоуте, причем каждый бак крепится тремя дюралевыми лентами ДЗЛ — 0,8.

В передней части баки опираются на седло (6), установленное на первом шпангоуте фюзеляжа, и каждый бак прижимается к седлу одной лентой (7). Заднее крепление каждого бака осуществлено двумя лентами (8), которые прижимают бак к бобышке, установленной в верхней части первого шпангоута фюзеляжа.

Натяжение лент производится тендерами (9), которые контрятся миллиметровой проволокой.

### Маслофильтр.

Устройство маслофильтра ясно из рис. № 94. В корпус из алюминиевого сплава с двумя штуцерами (к баку, к мотору) заключен фильтр из внешней и внутренней сеток прижимаемый к верхней части корпуса пружинной.

На нижнюю часть корпуса надет хомут с закрепленными на

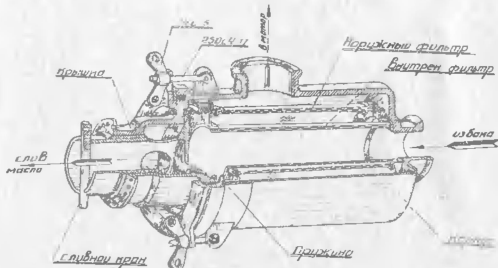


Рис. 94. Маслофильтр.

ушках болтами. Болты имеют барашковые гайки, с помощью которых к нижней части фильтра прижимается через прокладку крышка. Пружина упирается в крышку. В крышку на резьбе ввернут сливной кран в виде патрубка с боковыми отверстиями и сплошным конусным седлом. Седло крана при вывинчивании крана плотно прижимается к крышке изнутри так, что не пропускает масла. При необходимости слить масло, сливной кран надо завернуть. В открывшийся между седлом крана и крышкой зазор, а затем через боковые отверстия, масло будет вытекать из фильтра наружу.

При закрытом сливном кране масло из бака попадает в фильтр через верхний штуцер, проходит через сетки фильтра и через боковой штуцер в корпусе фильтра, очищенное, поступает к мотору.

### УСТАНОВКА МАСЛОРАДИАТОРА.

Для охлаждения выходящего из мотора масла на самолете установлен С-образный сотовый радиатор (рис. № 95).

Радиатор подвешен в передней части мотора, под ложной крышкой картера, на двух дюралевых лентах ДЗ Л-1.

На передних подкосах моторамы установлены по два хомута с регулируемыми болтами, к которым и крепятся ленты. Между радиатором и крышкой картера проложены две резиновых прокладки толщиной 8 мм.

Воздух, охлаждающий радиатор, проходит через тоннель, в задней части которого установлен совок маслорадиатора, управляемый автоматически и вручную от электромотора.

Данные радиатора: 1) фронтальная площадь —  $0,052 \text{ м}^2$ , 2) площадь охлаждения —  $4,4 \text{ м}^2$ , 3) пустой вес —  $14 \text{ кг.}$ , 4) глубина по потоку —  $245 \text{ мм.}$

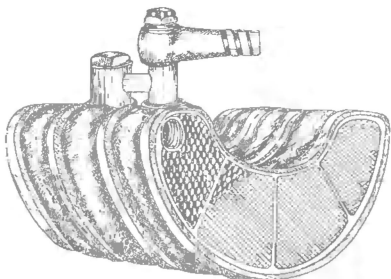


Рис. 95. Маслорадиатор

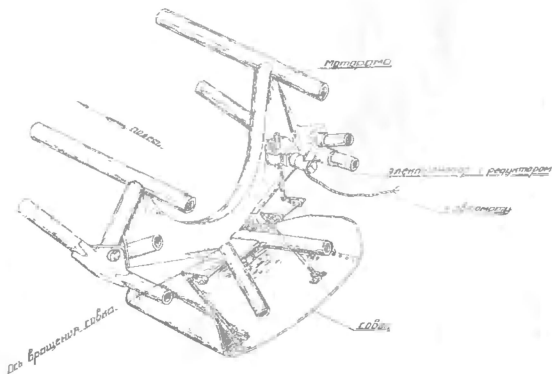


Рис. 96. Совок масляного радиатора.

### РАБОТА АВТОМАТА (рис. № 96).

Работа автомата управления совком маслорадиатора заключается в следующем: на приборе, показывающем температуру масла, установлены два контакта, которые соединены через реле с электромотором (1) рис. № 97. В коробке аэротермометра масла,

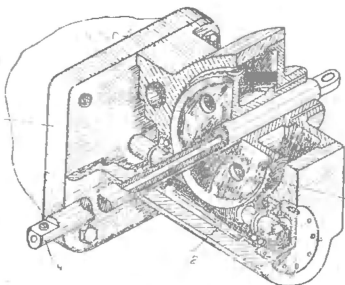


Рис. 97. Редуктор.

установленного дополнительно, имеется специальная стрелка, замыкающая электроцепь при максимально допустимых температурах масла.

Электромотор, соединенный с червяком (2), вращает червячное колесо (3), ось которого имеет внутреннюю винтовую нарезку. В ось червячного колеса ввернута тяга (4), имеющая такую же нарезку. Поэтому при вращении червячного колеса тяга (4) будет перемещаться поступательно. Контакты на приборе установлены соответственно двум температурам масла, максимально допустимой и минимально допустимой.

Когда температура масла дойдет до максимально допустимой, стрелка прибора прикоснется к контакту на приборе и замкнет — через реле электроцепь. В это время тяга (4), соединенная с совком системой рычагов и тяг (см. рис. № 96), начнет опускать совок, тем самым увеличит проходное отверстие тоннеля маслорадиатора. И наоборот, когда стрелка прибора прикоснется к контакту минимально допустимой температуры масла, реле переключит электромотор в другую сторону и мотор прикроет совок маслорадиатора.

Остановка электромотора на полностью открытом и на полностью закрытом положениях совка происходит автоматически, при помощи концевых выключателей, которые установлены непосредственно над совком. Принципиальная схема электропроводки автомата дана на рисунке № 98.

На доске приборов установлены сигнальные лампочки, предупреждающие летчика о неисправности автомата.

В случае, если автомат не дает нужных температур масла, летчик переключает тумблер автомата и производит закрытие или от-



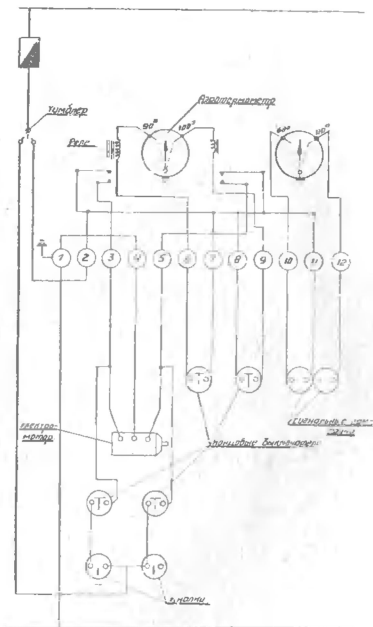


Рис. 98. Электросхема автомата.

крытие совка вручную через электромотор, нажимая на кнопки, установленные на доске приборов.

### ОХЛАЖДЕНИЕ МОТОРА (рис. № 99).

Охлаждение мотора М-10Эн водяное. Заправка водосистемы мотора производится через горловину паука (1), который соединен с рубашками обоих блоков и с расширительным баком (2). Из рубашек по трубкам (3—4) и через водопомпу по трубке (5) вода заполняет радиатор (6).

Перед заправкой водосистемы, емкость которой 90 литров, не-

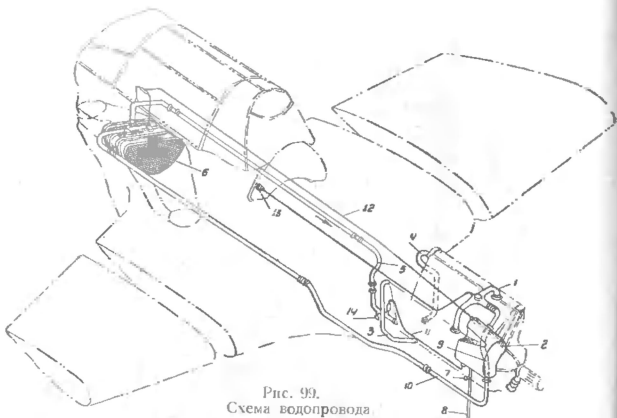


Рис. 99.  
Схема водопровода

обходимо открыть кран (7), который установлен в нижней части расширительного бачка и заливать воду в систему до тех пор, пока из трубки (8) не потечет вода, после чего кран (7) закрыть.

После запуска мотора водопомпы подает воду из радиатора в рубашки блоков. Горячая вода из рубашек проходит через паук и через трубку (9) в расширительном бачке по трубке (10) обратно в радиатор.

Трубка (9) в своей верхней части имеет ряд отверстий, через которые в расширительный бачок выходят водяные пары.

Параллельно рубашкам блока в водосистему включена шунтовая трубка (11), которая исключает возможность создания разряжения перед помпой.

Для того, чтобы в системе не создавалась воздушная пробка, радиатор соединен с расширительным бачком трубкой (12). Трубка (12) служит также и для вывода воздуха из радиатора при заправке системы водой.

Температура выходящей воды из рубашек контролируется термометром (13), включенным в паук и выведенным на правую сторону доски приборов.

Слив воды из рубашек блока и расширительного бачка производится из сливного крана водопомпы и сливного крана (14), установленного на подводящей трубке к помпе.

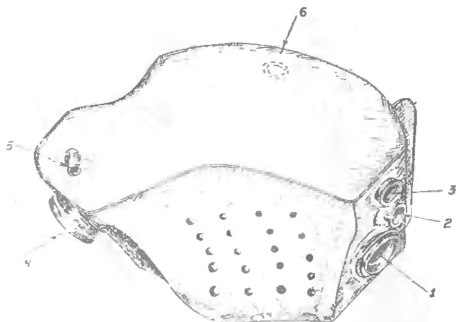


Рис. 100. Расширительный бачок

Слив воды из радиатора производится через край, установленный на самом радиаторе.

**Примечание:** Все трубки водопровода изготовлены из алюминиевого сплава и соединены между собой дюритами.

### РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК (рис. № 100).

Расширительный бачок изготовлен из алюминиевого сплава марки АМЦП толщиной 2 мм.

С наружной стороны к бачку приварены шесть штуцеров. К штуцеру (1) присоединена трубка, идущая в радиатор, к штуцеру (2) присоединена трубка с контрольным краном. К штуцеру (3) присоединяется шунтовая трубка. В верхней части бачка приварен штуцер (4), для подвода воды из паука через пароотводную трубку. В задней части бачка вварен штуцер (5), к которому присоединяется дренажная трубка радиатора. Кроме того в верхней части бачка в штуцер (6) ввернут редукционный клапан двойного действия, который предназначен для регулировки постоянного давления в расширительном бачке. Пружины клапана отрегулированы — одна на давление 1,5—1,6 атм., другая на 0,05 атм.

Пружина, отрегулированная на 1,5—1,6 атм. стравливает из расширительного бачка водяные пары, если давление их превосходит 1,5—1,6 атм. Пружина, отрегулированная на 0,05 атм. сообщает бачок с атмосферой, когда давление внутри бачка понижается до 0,95 атм. и ниже. Таким образом клапан двойного действия слу-

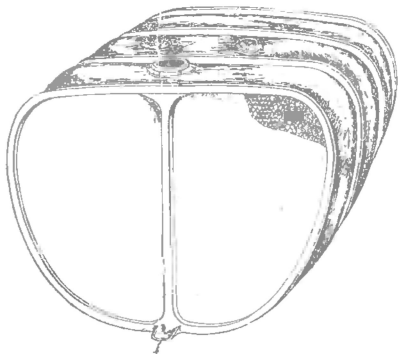


Рис. 101. Водорадиатор.

жит автоматическим регулятором давления в системе охлаждения мотора.

Для создания жесткости бачок внутри имеет ряд перегородок. Кроме паропроводной трубки внутри бачка приварена трубка, контролирующая уровень воды в бачке при заправке системы водой. Установлен бачок над верхней крышкой редуктора мотора и крепится к профилям передней части каркаса капота мотора.

### ВОДОРАДИАТОР (рис. № 101).

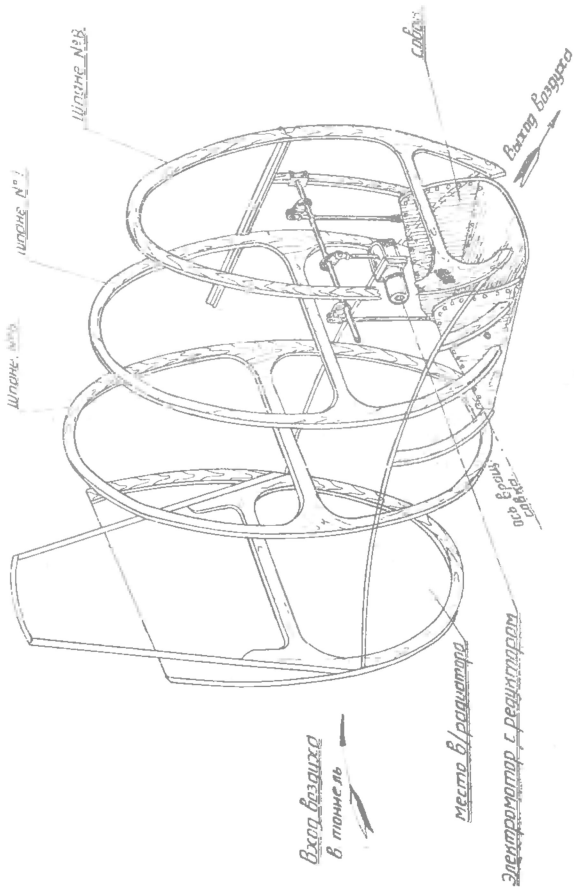
На самолете И-301 для охлаждения воды установлен сотовый радиатор емкостью 35,7 литра

Основные данные радиатора следующие:

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1) Фронтальная площадь | 0,243 м <sup>2</sup> |
| 2) Площадь охлаждения  | 41,7 »               |
| 3) Пустой вес          | 85 кг.               |
| 4) Глубина по потоку   | 440 мм.              |

### Установка водорадиатора.

Водорадиатор установлен в тоннель нижней части фюзеляжа между 5 и 6 шпангоутами и прижимается к верхней части тоннеля 8-ю дюралевыми лентами. Натяжение лент регулируется 4-мя стяжными болтами и болты контролируются проволокой.



• Рис. 103 Управление гоном радиатора

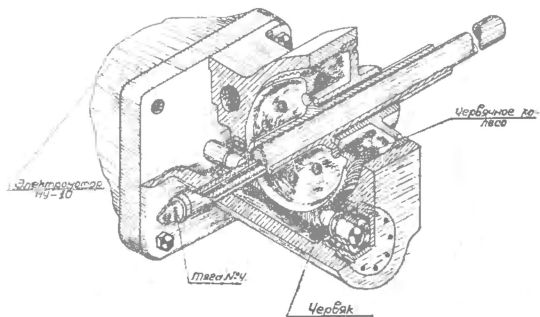


Рис. 103. Редуктор.

Для создания хорошей обтекаемости вырез под радиатор закрыт люком. В задней части тоннеля установлен совок, автоматически регулирующий проход воздуха через радиатор, работа автомата управления совком (рис. № 102—103) аналогична работе автомата маслорадиатора.

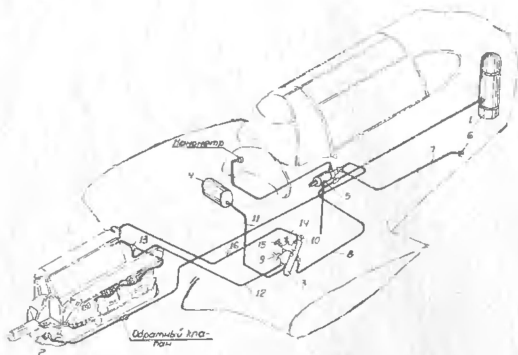
### ВЫХЛОПНОЙ КОЛЛЕКТОР.

Выхлопные газы, по патрубкам от каждого цилиндра собираются в коллектор, выведенный за капот мотора, причем 1-й цилиндр отдельного выхлопного патрубка не имеет, а патрубок его выполнен заодно с коллектором. Остальные патрубки цилиндров приварены к коллектору. Материал, из которого изготовлен коллектор и выхлопные патрубки, — жароупорная сталь марки ЭЯИТ-20 толщиной 1 мм.

### ВСАСЫВАЮЩИЙ ПАТРУБОК НАГНЕТАТЕЛЯ.

Воздух к нагнетателю подводится через всасывающие патрубки, выведенные в ребро атаки центроплана с обеих сторон мотора.

Фланец всасывающего патрубка с приваренными к нему рогообразными патрубками присоединен к фланцу нагнетателя, а передние съемные патрубки выведены против потока в переднюю кромку центроплана. Для направления потока в передних патрубках приварены направляющие ребра. Патрубки изготовлены из алюминиевого сплава АМЦП.



104. Схема запуска мотора.

## СИСТЕМА ЗАПУСКА МОТОРА

(рис. № 104—105).

Система запуска мотора состоит из бортового баллона (1), компрессора АК-50 (2) с приводом от мотора, насоса «Виет» (3), заливного бензобачка (4) и автомата давления «АД» (5), который автоматически регулирует давление воздуха — во всей системе, не допуская повышения давления выше 50 атм. Давление воздуха в магистрали контролируется манометром, который установлен на доске приборов.

Все трубки воздухопроводки изготовлены из алюминия марки А2М и сочленены с агрегатами соединением типа «Паркер».

Для запуска мотора к бортовому штуцеру (6) присоединяется аэродромный баллон. По трубке (7) через редуктор (5) и по трубке (8) сжатый воздух подводится к насосу «Виет», который установлен на полу кабины на правом борту. Одновременно от аэродромного баллона через редуктор заряжается и бортовой баллон. Во время работы мотора бортовой баллон заряжается компрессором АК-50.

В магистрали, идущей от компрессора, установлен воздушный фильтр с краном для слива конденсата, который очищает сжатый воздух, нагнетаемый компрессором от частиц масла и воды.

Когда пусковой баллон находится под необходимым давлением, пусковые операции мотора заключаются в следующем:

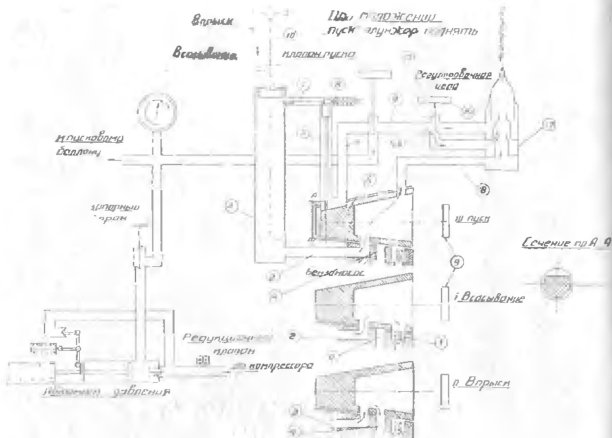


Рис. 105. Схема системы запуска «ВС».

**Впрыскивание бензина в цилиндры.** Впрыскивание бензина осуществляется в два такта — всасывание и впрыскивание.

**Всасывание:** поставить распределительный кран (9) (рис. № 105—104) в положение I «всасывание» и медленно потянуть плунжер (10) до конца на себя. При этом бензин из заливного бачка по трубке (11) через клапан (1) (рис. № 105) и по каналу (2) заполняет цилиндр насоса (3).

**Впрыскивание:** поставить распределительный кран (9) в положение II «впрыск» и медленно опустить плунжер (10) вниз до конца. Бензин из-под поршня насоса по каналу (2 и 4) (рис. № 105) и по трубке (12) (рис. № 104) через тройник (13) зальет цилиндры мотора.

Такой порядок заливки мотора повторить от 3-х до 5-ти раз.

**Примечание:** Впрыскивание необходимо, когда мотор находится в холодном состоянии. Если же мотор прогрет, количество впрыскиваний надо применять как можно меньше и даже свести их на нет.

## ЗАПУСК МОТОРА

Запуск мотора также осуществляется двумя тактами — всасывание и запуск.



**Всасывание:** поставить распределительный кран (9) (рис. № 104—105) в положение I «всасывание», медленно потянуть плунжер насоса до конца на себя и оставить поршень в таком положении.

**Запуск:** 1) Поставить распределительный кран (9) в положение III «пуск». При этом шток (5) (рис. № 105) попадает на эксцентриковую площадку (сеч. А—А пробки крана) и освобождает замок (7). Под действием пружины (8) штырь замка заскакивает под поршень насоса и запирает его в верхнем положении. Одновременно цилиндр (3) насоса соединяется через каналы (2 и 18) со смесительной камерой (17).

2) Установить в соответствующее положение иглу (14) регулирования смеси.

3) Немного приоткрыть дроссели карбюраторов и включить рабочие магнето.

4) Открыть кран запуска (15) примерно на один оборот и нажать на кнопку вибратора.

При открытии крана сжатый воздух из пускового баллона (1) (рис. № 104) по трубке (7) и каналу (16) (рис. № 105) через пусковой кран и регулировочную иглу (14) попадает в смесительную камеру (17). Бензин под давлением сжатого воздуха, попадающего через канал (19) в цилиндр насоса и под действием разряжения в диффузоре смесительной камеры, поступает через распределительную пробку крана в бензиновый колодец жиклера. Бензин, смешиваясь в смесительной камере со сжатым воздухом, направляется по трубке (16) (рис. № 104) к распределителю самопуска мотора, установленному на правом блоке цилиндров.

После запуска мотора закрыть пусковой кран (15), поставить распределительный кран (9) в положение II «впрыск» и опустить поршень (10), чтобы удалить бензин из насоса.

На рис. № 105 показан автомат давления. Автомат давления «АД-50» введен в магистраль от компрессора к пусковому баллону и предназначен для автоматического перевода компрессора на холостой ход при давлении в баллоне свыше 50 атм. Автомат давления исключает случаи повышения давления в баллоне сверх допустимого предела и освобождает внимание летчика.

### ЗАЛИВНОЙ БАЧОК (рис. № 106).

Заливной бачок представляет из себя сварной резервуар, изготовленный из алюминиевого сплава марки АМЦП толщиной 1 мм и обтянут 8 мм резиновым протектором. Бачок установлен под капотом мотора за приборной доской на 4-х дюралевых лентах.

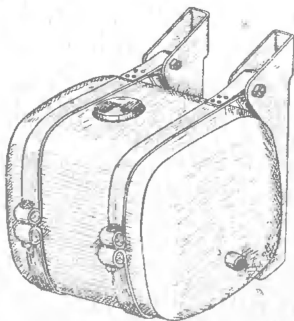


Рис. 106. Установка заливного бачка.

### ПУСКОВОЙ БАЛЛОН (БОРТОВОЙ).

Пусковой баллон установлен на левом борту фюзеляжа между 6 и 7 шпангоутами и крепится 4-мя дюралевыми лентами толщиной 1 мм.

### ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПЕРЕГОРОДКА

Противопожарная перегородка изготовлена из листового дюрала толщиной 0,5 мм. и установлена на сварной клетке фюзеляжа. Для жесткости края перегородки усилены Г-образными профилями, которые одновременно служат и для крепления самой перегородки. В углах перегородки сделаны вырезы для трубопровода и управления мотором. В центре перегородки сделано окно для прохода казенной части пулемета, которое закрывается двумя лючками, контрящимися между собой.

### КАРКАС КАПОТА (рис. 107).

В основном каркас капота состоит из трех частей.

В переднюю часть входят: передние и задние стальные трубчатые кольца (С20 АТ22—20), связанные между собой дюралевыми профилями коробчатого сечения.

Передняя часть каркаса крепится к мотору подкосами.

Верхняя часть каркаса состоит из 4-х стальных труб (С20 АТ22—20), связанных между собой двумя дюралевыми (передние) и двумя стальными (задние) седлами, через которые про-

## Каркас капота

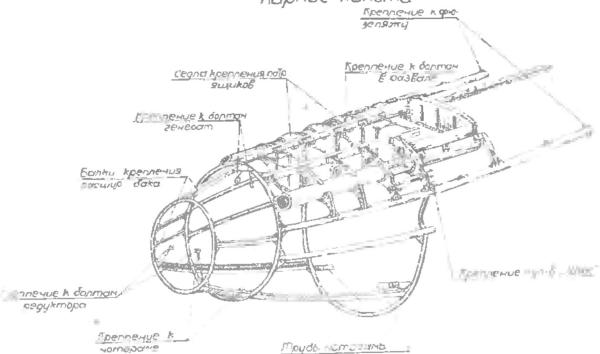


Рис. 107. Каркас капота.

ходят охлаждающие трубы пулемётов «БС». Верхняя часть каркаса крепится к узлам из мотора.

Нижняя часть каркаса состоит из двух дюралевых профилей (ДЗЛП,5) коробчатого сечения, к которым крепятся боковые и нижняя крышки капота. Нижние профили крепятся к мотораме подкосами.

Заднее крепление всего каркаса осуществлено в стальной клетке и к 1-й раме фюзеляжа.

## КАПОТЫ МОТОРА

Весь капот мотора состоит из 14 крышек.

Верхняя крышка установлена над пауком водосистемы и для заправки водосистемы водой в крышке над пауком сделан люк.

Верхние передние крышки установлены над передней частью блоков мотора и лючков не имеют.

Нижняя крышка закрывает всю нижнюю часть моторной установки и крепится к нижним профилям каркаса. Кроме того, в передней части крышки приклепан тоннель маслорадиатора, передняя часть которого изготовлена из дюралья толщиной 1,5 мм.

Боковые крышки крепятся на верхней и нижней части каркаса.

На левой крышке в передней части ее сделан лючок для подхода к маслосборочному бачку (из суфлера), из правой крышке

такой же лючок для подхода к крану уровня воды в расширительном бачке.

Нижняя крышка между куполами шасси закрывает часть бензо-водопроводки и крепится к кронштейнам, установленным в центроплане.

Верхняя крышка между охлаждающими трубами пулеметов «БС» крепится на верхней части каркаса и закрывает патронные коробки пулеметов «Шкас».

Верхние крышки над пулеметами установлены на верхней части каркаса и закрывают всю установку.

Боковые крышки у зализа центроплана закрывают заднюю часть моторной установки и все агрегаты, установленные в сварной клетке фюзеляжа.

Верхние крышки у фонаря кабины закрывают всю установку маслобаков и все агрегаты в сварной клетке фюзеляжа. На левой крышке сделан люк для горловины маслобака.

Примечание: 1) Все крышки капота мотора изготовлены из электрона марки МА1Л толщиной 1,5 мм., кроме боковых, толщина листа которых 0,5 мм.

2) Все крышки капота мотора крепятся к каркасу мотора замками «ДЗУС», кроме верхних передних и нижних крышек, которые крепятся на анкерных гайках.

## ВИНТ ВИШ — 61 и КОК ВИНТА.

На самолете И-301 установлен металлический 3-х лопастный винт ВИШ-61 диаметром 3 метра с диапазоном изменения угла установки лопастей на радиусе 1 метра от оси винта от 23° на малом шаге до 58° на большом шаге. Вес винта 130 кг.

Винт ВИШ-61 автоматически поддерживает заданное число оборотов при помощи регулятора постоянных оборотов Р-7, установленного как самостоятельный агрегат в передней части мотора. В регуляторе Р-7 имеется масляная помпа, масло к которой подводится из нагнетающей магистрали мотора. С винтом регулятор связан только маслопроводом.

К регулятору Р-7 подходят тросы от сектора изменения шага винта, установленного в кабине летчика.

Установка лопастей винта на большой шаг производится давлением масла на поршень, а на малый шаг действием центробежных сил, возникающих при вращении винта. Схема винта ВИШ-61, таким образом, обратна схеме винта АВ-1.

Принцип работы винта заключается в следующем:

### 1. Установка винта на малый шаг (рис. № 108)

Для того, чтобы установить винт на малый шаг, сектор управления в кабине летчика необходимо перевести в переднее крайнее

положение, когда ролик Р-7 (на схеме № 1 рычаг 13) через шестерню (8) сожмет пружину (6) и опустит вниз золотник (3).

Под действием центробежных сил, развивающихся при вращении винта, лопасть повернется на малый шаг и при помощи муфты (16) будет передавать давление на поршень (14), который масло из винта через кольцевой канал перегонит в регулятор Р-7. Поскольку золотник (3) находится в нижнем положении, все масло из винта сольется в картер мотора. Помпа Р-7 в этом случае будет работать в круговую через редуктор (9).

## 2. Равновесные обороты винта.

Равновесными оборотами винта называются такие, которые не изменяются при изменении мощности мотора или изменении нагрузки на винт. Поддерживание постоянных оборотов достигается следующим образом: сектор управления изменением шага винта устанавливается в такое положение, при котором наступает равновесие между силами пружины (6) и силой, развиваемой грузиками (4) при их вращении относительно оси золотника (3). Золотник (3) в этом случае устанавливается так, как указано на схеме № 2 (рис. № 108).

Если в этом положении золотника мощность мотора будет увеличена путем увеличения открытия дросселя, то обороты мотора также возрастут. Вместе с увеличением оборотов мотора возрастет и число оборотов грузиков (4), которые начнут отклоняться к стенкам регулятора Р-7 и так как они имеют ось вращения в точке 5, то этим самым приподнимут золотник вверх. Как только золотник приподнимается, масло от помпы регулятора через отверстие (12) пройдет в колокол винта и нажимая на поршень (14), увеличит шаг винта. Винг, встав в положение с большим углом установки, получит большую воздушную нагрузку и обороты мотора снизятся до таких, которые были до увеличения мощности мотора.

Если, наоборот, винт самолета становится нагруженным более (напр. самолет переходит в режим набора высоты после горизонтального полета), а сектор нормального газа и управления шагом винта остаются в покое, то происходит обратное явление.

Обороты мотора вначале снижаются и вследствие этого пружина (6) пересиливает центробежную силу грузиков (4) и золотник (3) опускается. Как только приоткроется отверстие (11) в регуляторе Р-7 часть масла из винта сольется в картер мотора под действием центробежных сил, передаваемых на масло поршнем (14) и винт перейдет на более легкий шаг, тем самым сохраняя заданное число оборотов.

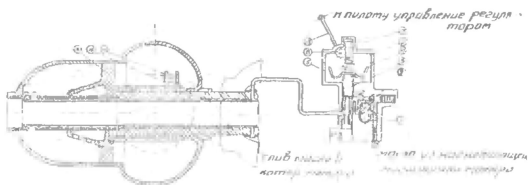
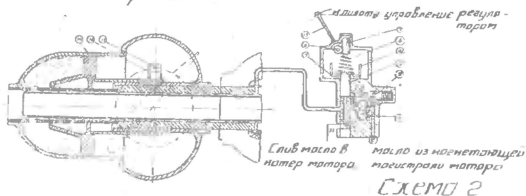
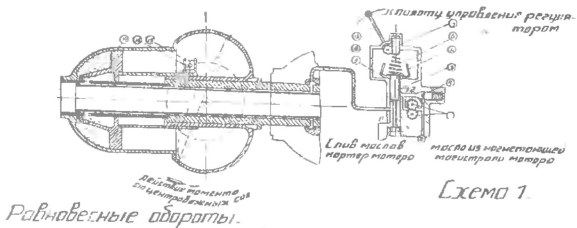


Рис. 108. Схема действия винта ВИШ-61. Уменьшение угла наклона лопасти.

### 3. Установка винта на большой шаг.

Установка винта на большой шаг производится переводом сектора управления винтом в крайнее заднее положение. Пружина (6) в этом случае максимально освобождается и грузики (4), пересиливая ее натяжение, приподнимают золотник (3) вверх. Масло из помпы регулятора Р-7 через отверстие (12) под давлением 18—20 кг/см<sup>2</sup> перейдет в полость винта и переведет винт на тяжелый шаг.

Для создания лучшей обтекаемости втулка винта закрыта об-

скакателем (коком), который состоит из двух частей и изготовлен из 1,5 мм. дюралюминия.

В передней части кока на точечной электросварке приварена диафрагма, центрирующая кок на фланце храповика, а задняя часть окантована Г-образным профилем, к которому прикреплены 15 шаровых штырей.

Задняя часть кока представляет из себя диск-тарелку, борты которого усилены обручем, приваренным точечной электросваркой. Кроме того, по окружности диска, с внутренней стороны приклепана усиливающая накладка, в которой сделаны отверстия для прохода штырей передней части кока.

Соединение передней части кока с задней производится из шаровых штырях и контролируется стопором, установленным на заднем диске кока.

В передней части кока прорезаны кисые щели с внутренними выкладками для отсоса воздуха из внутренней полости кока, поступающего через щели в задней стенке кока.

Поступление воздуха в кок происходит под напором, создаваемым специальным вентилятором, установленным на валу мотора за винтом. Теплый воздух, поступающий в кок из-под каната мотора, создает температуру, гарантирующую отсутствие застывания масла в цилиндре винта, и предупреждает возможность выхода из строя механизма изменения шага винта.

## *Глава VIII*

# ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

## I. ШТУРМАНСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Штурманское оборудование включает в себя ряд аэронавигационных, контрольно-моторных и других приборов, смонтированных, в основном, на доске приборов. У данного самолета доска приборов (рис. 109) состоит из верхней панели и нижнего щитка, имеющего вид буквы «Н» для того, чтобы не препятствовать ногам летчика при управлении самолетом.

Расположение приборов на приборной доске произведено из расчета того, чтобы наиболее важные для полета аэронавигационные приборы, а также контрольно-моторные приборы, были смонтированы высоко в средней части приборной доски, что обеспечивает наблюдение за их показаниями. Приборы, занимающие меньшее внимание летчика, разнесены по сторонам.

Аэронавигационные приборы (расположены на амортизированной панели доски приборов):

1. Указатель скорости на 800 км/час. «УС-800».
2. Высотомер двухстрелочный.

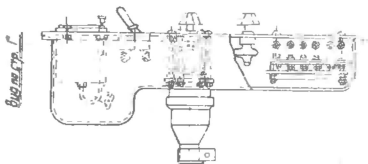
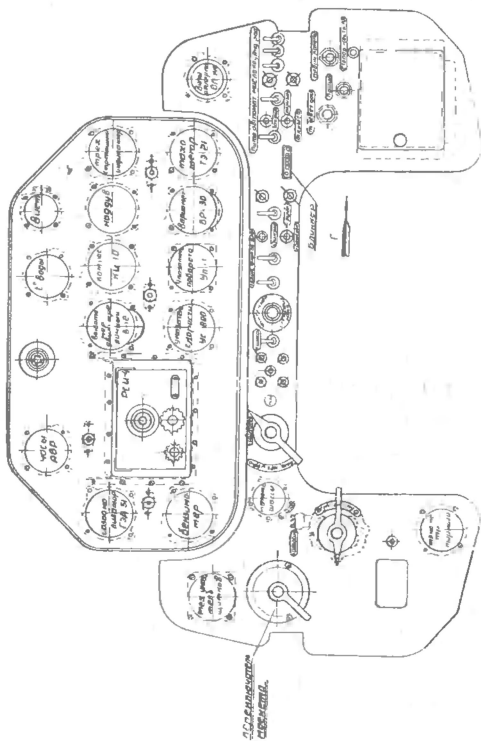


Рис 109. Приборная доска.



3. Указатель поворота «УП-1».
4. Компас «КИ-10».
5. Вариометр от 0 до 30 м/сек. «ВР-30».
6. Часы «АВР».
7. Механический указатель отклонения щитков (в левой части щитка доски).
8. Кассеты: (держатели) поправочных графиков, укрепленные на правом борту фюзеляжа.

Кроме перечисленных приборов на панели доски приборов установлен радиоприемник РСИ-4 «Малютка» (см. радиооборудование) и предусмотрено место для указателя курса радиополукомпас.

Приборы контроля и запуска мотора (расположенные на амортизируемой панели доски приборов):

1. Термометр воды на 125°C.
2. «ВИЕТ» (манометр).
3. Индикатор трехстрелочный, показывающий давление масла, давление бензина и температуру масла.
4. Мановакууметр (наддув).
5. Газоанализатор электрический.
6. Тахометр электрический ТЭ-21.
7. Бензинометр гидросгати́ческий.
8. Ручка управления инжектором, установленная на щитке.
9. Ручка управления пожарным краном, установленная на щитке.

Прочие приборы, установленные на левой несъемной части щитка:

1. Перекрывной кран гидравлической системы шасси.
2. Манометр шасси.
3. Перекрывной кран гидравлической системы щитков.
4. Манометр тормоза.

### Нижний щиток доски приборов.

Нижний щиток, имеющий вид буквы «Н», крепится наглухо к деревянным бобышкам, специально установленным между 2-м и 3-м шпангоутами фюзеляжа, болтами диам. 4 мм. Щиток изготовлен из дюралюминия марки Д2 толщиной 3 мм, штампованный, а края отбортованы. Щиток оксидирован и с лицевой стороны покрыт черным лак-морозом. К щитку в нужных местах на заклепках диам. 2 мм. из сплава АМЦ приклепаны дюралюминиевые трафаретки с указывающими надписями: «шасси», «щитки» и т. д.

На задней стороне нижнего щитка на болтах диам. 4 мм. укреплен сварная коробка с отверстиями для легкоъемных штепсельных соединений.

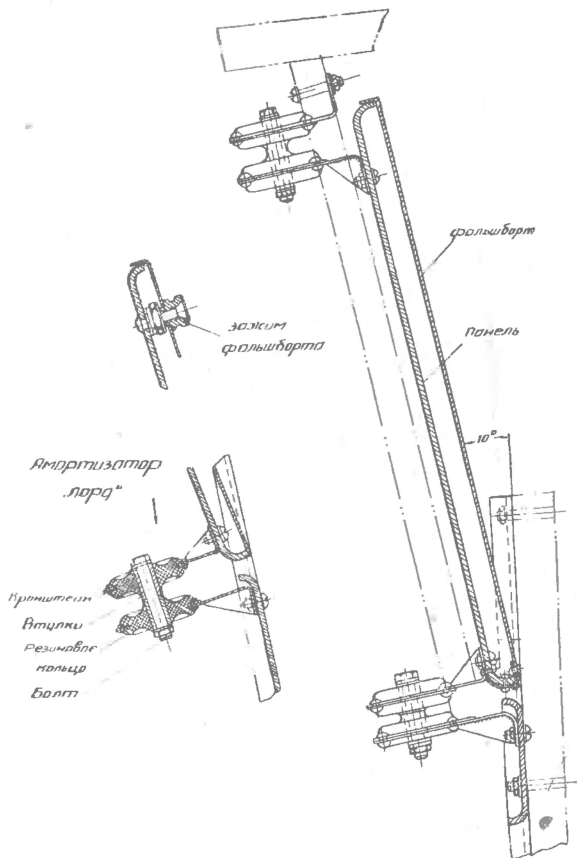


Рис. 110. Подвески доски приборов на амортизаторах «Лорд».

Нижний щиток разделен на две части, из которых правая легкоъемная и представляет из себя центральный распределительный щит электрооборудования.

### Панель доски приборов (доска).

Панель доски приборов расположена над нижним щитком с наклоном  $10^\circ$  в сторону мотора и крепится на 8-мм амортизаторах типа «Лорд»: на четырех к специальной фанерной стенке, приклеенной к обшивке фюзеляжа в верхней его части и на других к поперечине нижнего щитка.

Как видно из рис. № 110, амортизационное крепление «Лорд» обеспечивает мягкую подвеску панели доски, устраняет в значительной степени влияние вибрации и гарантирует лучше других способов крепления точность показаний и долговечность работы приборов.

Панель доски приборов штампована с отбортованными краями из дюралюминия марки ДЗ толщиной 3 мм. В панели сделаны вырезы для приборов. Для освещения приборов панель имеет фальшборт (рис. № 110), отстоящий от нее на 10 мм., фальшборт изготовлен из дюралюминия ДЗ толщ. 1 мм. и имеет вырезы, отбортованные так, чтобы приборы были видны только по величине стекла.

Фальшборт крепится к панели в нижней части на двух петлях, а в верхней поворотным зажимом с резьбой, навинчивающимся на шпильку панели.

Отвернув зажим и откинув фальшборт, на петлях вниз, можно проверить крепление приборов и т. д. С лицевой стороны фальшборт покрыт черным лаком.

Панель освещается 5-ю лампочками, смонтированными на ней. Для усиления освещения приборов обращенные друг к другу стороны панели и фальшборта покрыты белой эмалевой краской.

Все приборы, за исключением: ВИЕТ, радиоприемника и указателя поворота — крепятся болтами через доску (панель) приборов на стандартных крепежных кольцах, которые обеспечивают легкий демонтаж приборов при отвинчивании лишь одного (увеличенного) болта каждого прибора.

Компас «КИ-10» и указатель поворота «УП» в отличие от остальных приборов, смонтированных в плоскости панели, — установлены в линию полета самолета, т. е. под углом к панели, и поэтому укреплены удлиненными болтами с одетыми на них установочными втулочками разной длины.

Для обеспечения нормальной амортизации панели приборной доски проводка ко всем приборам выполнена в местах подвода к доске или в виде дюритовых шлангов достаточной длины или, если проводка трубчатая, то в виде определенного числа свобод-

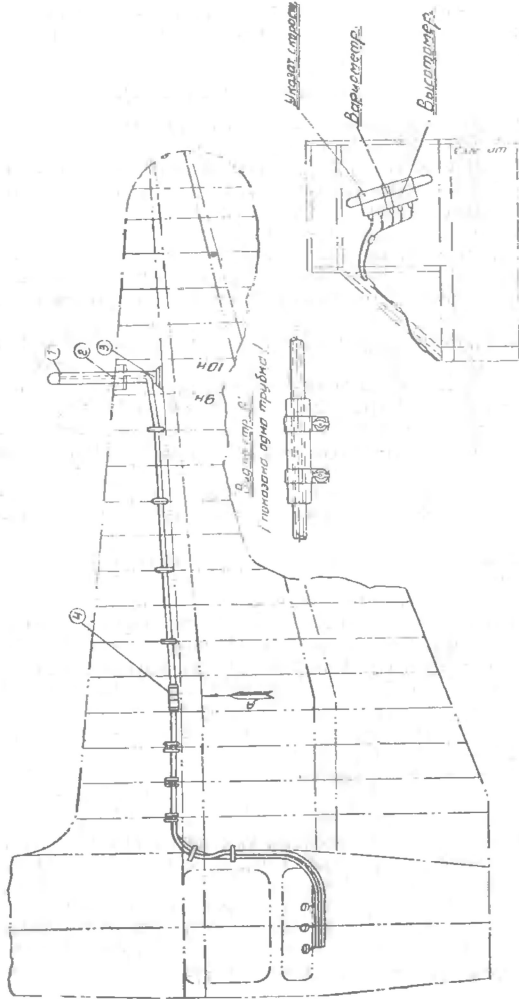


Рис. 111. Схема соединения трубки Пито с указателем скорости, высотометром и вакууметром.

ных витков. Длина витков, а также дюритов такова, что кроме нормальной амортизации панели, она обеспечивает легкий демонтаж приборов в случае ремонта. Откинув фальшборт и отвернув винты амортизаторов «Лорд», мы можем вынуть панель приборной доски в кабину и произвести съемку, замену приборов и т. д.

### Соединение трубки Пито с указателем скорости «УС — 800» и указателем высоты.

Трубка Пито (1) (рис. № 111) устанавливается на правом крыле между 9 и 10 нервюрами в горизонтальном положении, параллельно продольной оси самолета. Приемник трубки Пито крепится к трубке обычным способом на трех винтах. Для хорошей фиксации трубки в передней кромке крыла поставлена специальная деревянная бобышка, в которой установлен на шурупах направляющий фланец (2). Трубка проходит через направляющий фланец и идет до переднего лонжерона, на стенке которого установлен наглухо фланец (3) с заклепкой по диаметру, крепящийся 4-мя сквозными болтами к лонжерону. Этот фланец есть основная точка крепления трубки Пито. Трубка Пито имеет на конце вырезы, наподобие винтовых, которыми она вводится на заклепку фланца и туго закрепляется при поворачивании. Фланцы (2 и 3) выполнены из дюралюминия марки Д1.

Проводка от трубки Пито к приборам выполняется из алюминиевых трубок  $\varnothing \times 4$  мм. марки А2Т: двух длиной по 2500 мм. и двух по 2400 мм.

Внутри трубки Пито статическая и динамическая. Трубки проводки соединены со штуцерами приемника трубки Пито дюритовыми шлангами  $12 \times 6$ , обмотанными для плотности медной проволокой. Проводка выходит из трубки Пито и далее идет вдоль переднего лонжерона крыла и центроплана, крепится к нервюрам крыла английским типпагатом.

Совместно с ней крепятся жгуты подогрева трубки Пито и АНО. В разъеме консоли с центропланом сделан разъем проводки и поставлены два тройника (4) для сбора воды, попадающей в динамическую и статическую трубки проводки. Тройнички сварные из алюминиевых трубок в виде буквы «Т» и соединяются с трубками проводки дюритовыми шлангами  $12 \times 6$  мм., стянутыми хомутиками. В свободный конец тройничка ввинчен болт, вывешивая который можно слить скопившуюся воду. Тройнички, таким образом, не позволяют влаге двигаться к приборам.

Из центроплана проводка выводится в фюзеляж, где крепится к шпангоутам и стрингерам скобочками из алюминия. Проводка подводится к доске приборов; динамическая трубка соединяется со штуцером коробки Визит указателя скорости «УС», а статическая заканчивается сварным тройником из алюминиевых трубок.

присоединенным с ней дюритовым шлангом  $12 \times 6$ , обкрученным проволокой. Концы тройника присоединяются:

- 1) к штуцеру указателя скорости и
- 2) к штуцеру высотометра.

Концы электрожгута подводятся к тумблерам «ПИТО», «АНО».

### Соединение указателя поворота «УП» с трубкой Вентури.

Гироскопический прибор — указатель поворота соединен с трубкой Вентури, создающей разряжение в приборе.

Трубка Вентури (рис. 112) устанавливается перед водяным радиатором и крепится двумя болтами диам. 6 мм. к люку водяного тоннеля на расстоянии 200 мм. от 5-го шлангоута впереди него.

Трубка Вентури для указателя поворота «УП» крепится с правой стороны водяного тоннеля по направлению полета; трубка наклонена по отношению к продольной оси самолета так, что ее задний конец на 40 мм. выше переднего. что обеспечивает хороший обдув трубки в водяном тоннеле.

Проводка от трубки Вентури к указателю поворота выполнена из алюминиевой трубки  $8 \times 6$  мм. длиной 300 мм. и проходит по фюзеляжу с правой стороны.

Трубка проводки соединена со штуцером трубки Вентури дюритовым шлангом  $13 \times 6$  мм. достаточной длины, так, что крутой изгиб трубки закрыт дюритом (см. рис. 112) (вид по стрелке «А»). Дюрит завязан медной проволокой диам. 1 мм. Далее проводка крепится к лонжеронам и стрингерам фюзеляжа хомутиками из алюминия на шурупах.

Трубка проводки соединяется со штуцером прибора дюритовым шлангом  $13 \times 6$  со стяжными хомутиками, болтики которых имеют баранчиковые гайки.

Указатель поворота «УП» имеет в проводке индивидуальный редукционный клапан (рис. № 112), с помощью которого можно подобрать наиболее выгодную по чувствительности прибора скорость вращения гироскопического элемента прибора.

## II. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.

### 1. Приборы электрооборудования и электросигнализация, расположенные на правой, отъемной, части щитка.

1. Распределительная коробка.
2. Реостаты ламп подсвета приборной доски и освещения кабины.
3. Вольтамперметр.
4. Тумблеры (выключатели): Радио, Ано, Код, Пито, Фара, аккумулятор.

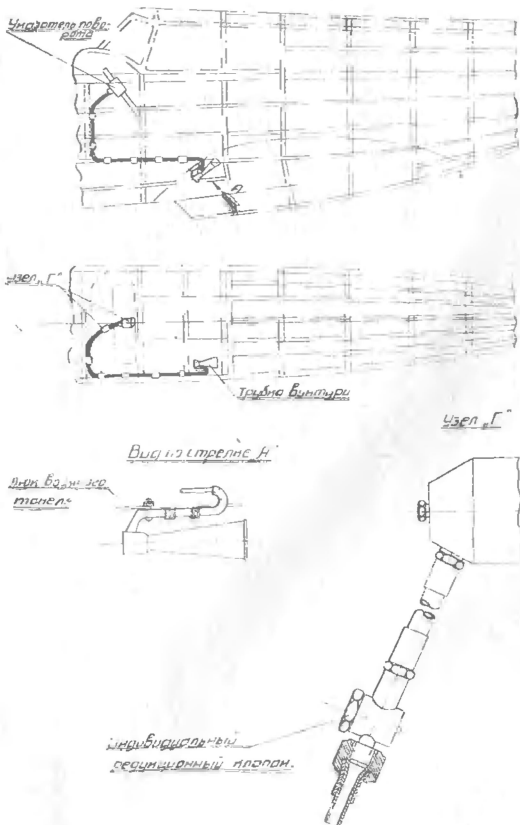


Рис. 112. Схема соединения трубки Вентури с указателем поворота.

5. Кнопки, сигнальные лампы и тумблер автомата маслорадиатора.

6. Кнопки, сигнальные лампы и тумблер автомата водорадиатора.

7. 5 сигнальных ламп, тумблер и контрольная кнопка электросигнализации шасси.

8. Сигнальная лампа и кнопка стопора кастыльного колеса.

9. Предохранитель и спуск (вибратор) пушки.

10. Переключатель магнето мотора, расположенный на левой, несъемной, части щитка.

## 2. Источники электроэнергии на самолете энергетический узел.

В качестве источников электроэнергии на самолете установлены генератор «ГС-350» и аккумулятор 12А-5.

Схема энергетического узла (см. рис. 113, 114) включает в себя генератор, аккумулятор, регуляторную коробку с электрическим фильтром, коробку фильтров для генератора «КФ-350», переключатель питания сети от аэродромного или бортового аккумулятора и вольтамперметр.

В схеме отсутствует возможность включения и выключения возбуждения генератора, что сделано в связи с установкой электрических фильтров, а также в связи с увеличением числа потребителей (автоматы, фото, радио-полукompас и т. д.), загружающих внимание летчика. Наличие автоматического выключения генератора в регуляторной коробке (от сети) увеличивает пожарную безопасность, благодаря металлической экранировке и прокладке проводов в желобах.

Генератор расположен в развале мотора, головной его части, регуляторная коробка установлена на передней части мотора с внешней, левой стороны.

Коробка фильтров генератора установлена, как в электросхеме, так и по месту — между генератором и регуляторной коробкой.

Аккумулятор установлен позади бронеспинки летчика с доступом к нему через съемную часть фонаря кабины.

Переключатель аккумулятора установлен на электрощитке.

## 3. Потребители электроэнергии на самолете.

Основными потребителями электроэнергии на самолете является (см. принципиальную схему):

а) Радиостанция типа РСИ-3. Характер потребления эл. энергии передатчиком кратковременный, а приемником постоянный.

б) Посадочная фара ФС-155. Потребляемая мощность равна



- 1 Регуляторная каретка
- 2 Двигатель ГС-350
- 3 Пусковая катушка
- 4 Патрубки отбрасывающие
- 5 Подборная доска
- 6 Подъемные рычаги
- 7 Лопата обвешенная тросом
- 8 Концевой выключатель каретки
- 9 Концевой выключатель стартера каретки
- 10 Автомат-насос каретки
- 11 Автомат вода каретки
- 12 Бачковая крышка
- 13 Пистолет автомата вода каретки
- 14 Концевые выключатели автомата водоразлив

- 15 Аккумулятор
- 16 Регуляторная каретка
- 17 Автомат отсоса каретки
- 18 Кнопка блокирующая
- 19 Разетка раздаточника
- 20 Автомат вода
- 21 Автомат насос
- 22 Концевые выключатели автомата насоса
- 23 Автомат вода
- 24 Автомат насос-разлив
- 25 Автомат вода
- 26 Автомат насос-разлив
- 27 Автомат вода
- 28 Автомат насос-разлив
- 29 Автомат вода
- 30 Автомат насос-разлив

- 31 Разетка передаточника
- 32 Автомат вода
- 33 Автомат насос
- 34 Автомат вода
- 35 Автомат насос

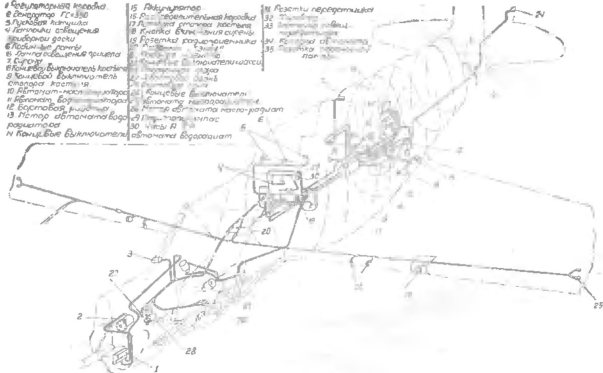


Рис. 14. Мобильная система водоснабжения

грехстам ваттам. Характер потребления электроэнергии кратковременный. Фара размещена в кромке левого крыла.

в) Вибратор. Потребляемая мощность 300 ватт. Характер потребления кратковременный.

г) Автомат регулировки температуры воды. Потребляемая мощность 150 ватт (при электромоторе типа МУ-10). Характер потребления кратковременный. Электромотор расположен над выходом водорадиатора.

д) Автомат регулировки температуры масла. Потребляет мощность 150 ватт. Характер потребления кратковременный. Электромотор расположен под авиадвигателем.

е) Фотоаппарат. Потребляемая мощность 150 ватт  $\pm 10$ . Характер нагрузки кратковременный. Расположение см. раздел «Фотооборудование». Включение фотоаппарата производится на электрокнопке.

ж) Фотокинопулемет. Потребляемая мощность 150 ватт. Характер нагрузки кратковременный.

з) Электросбрасыватель бомб типа «ЭСБР-ЗП» с пультом управления на левом борту. Характер нагрузки — кратковременный.

и) Отраженное освещение приборной доски — пять ламп  $24 \times 3$ . Потребляемая мощность 15 ватт. Характер нагрузки постоянный.

к) Кабинное освещение. Три лампы по 5 ватт, всего потребляет 15 ватт.

л) Аэронавигационные огни типа АВ-40. Потребляемая мощность 45 ватт. Характер нагрузки постоянный.

м) Световая сигнализация шасси и костыля. Потребляемая мощность 15 ватт.

н) Электрообогрев трубки «Пиге» и часов потребляет 50 ватт. Характер нагрузки постоянный.

о) Освещение прицела и переносная лампа потребляют 25 ватт.

### III. РАДИООБОРУДОВАНИЕ.

1. Самолет оборудован приемно-передающей радиостанцией типа «РСИ-3» для двухсторонней связи с аэродромом, авиасоединениями и отдельными самолетами, находящимися в воздухе.

В случае установки на самолете лишь одной приемной радиостанции (автономный приемник типа «Малютка») указанные линии связи осуществляются только в одном направлении.

Связь организуется во всех случаях телефонная, в некоторых случаях возможно давать для самолета телеграфные сигналы при условии, если они промодулированы звуковой частотой.

2. Приемно-передающая радиостанция типа «РСИ-3» с приемником радиостанции «РСИ-4».

Приемо-передающая радиостанция типа РСИ-4 с приемником радиостанции «РСИ-4» состоит из:

- а) передатчики типа «Орел» с плавным диапазоном — номера фиксированных волн от № 140 до № 200;
- б) Умформера РУН-30 для питания передатчика;
- в) Приемника типа «Малютка» с плавным диапазоном частот — номера фиксированных волн от № 140<sup>в</sup> до № 240;
- г) Умформера РУ-11 для питания приемника;
- д) Пульта управления;
- е) Кабельного хозяйства и амортизаторов для передатчика и приемника.

### Приемная радиостанция.

Приемная радиостанция состоит из:

- а) Автономного приемника радиостанции «РСИ-4» плавным диапазоном частот — номера фиксированных волн от № 140 до № 240.
- б) Умформера РУ-11.
- в) Пульта управления.
- г) Кабельного хозяйства и амортизатора для приемника.

### Размещение радиостанции.

1. Передатчик радиостанции и умформер для его питания (РУН-30) размещен внутри бронестинки летчика на специальной полке.

На самолетах с выполнением в левом борту фюзеляжа люка (размер люка 420×390) передатчик радиостанции расположен непосредственно против отверстия люка на правом борту фюзеляжа.

2. Приемник радиостанции размещен на приборной доске с левой стороны.

Передняя панель приемника выдается над плоскостью приборной доски с целью облегчения оперирования с ручкой настройки и регулятором громкости.

Амортизация приемника обеспечена амортизацией приборной доски и дополнительными войлочными прокладками в контейнере приемника.

### Антенное устройство.

Антенна на самолете установлена с расчетом эффективного использования конструкции из диэлектрика, в связи с чем передатчик установлен на уровне металлических деталей фюзеляжа самолета. Исходя из этого расчета выбрана также и длина ввода внутри фюзеляжа.

Антенна Г-образной формы. Мачта из диэлектрика (дельта-древеси́ны) пустотелая. Высота мачты над фюзеляжем 700 мм. Мачта

укреплена металлическим хомутом неподвижно за фонарем кабины. В центре расположен амортизатор и ввод антенны. Крепление луча антенны произведено за отросток из дельта-древесины наверху кила без амортизатора и изоляторов (функции последних выполняет отросток).

В целом конструкция антенного устройства обеспечивает высокие аэродинамические свойства, совершенно не мешает обзору и выпрыгиванию с парашютом, удобно при обслуживании самолета на земле и, наконец, имеет круговую характеристику направленности излучения.

Нормальная величина подачи тока в антенну равна  $0,42 : 0,5$  ампер. Напряженность электрического поля на расстоянии одного километра при расположении самолета на земле в линии горизонтального полета равна  $250 - 300$  микровольт.

Установочные изоляторы антенного ввода выполнены пластинчатого типа.

Дальность действия радиостанции типа РСИ-3 с приемником радиостанции РСИ-4.

Нормальная дальность действия данной радиостанции может быть получена лишь при тщательном уходе за системой экранировки и металлизации, а также при исправном состоянии электрических фильтров.

Дальность действия радиостанции значительно увеличивается при полете с закрытым фонарем, одновременно улучшается ясность принимаемой, как на самолете, так и на земле речи.

Дальность действия растет также с высотой полета.

**Источники электрических помех в работе радиооборудования на самолете и их устранение.**

Надежная и бесперебойная работа радиостанции и радиополукомпыаса является для данного самолета одним из существеннейших условий успешного выполнения любого полета и любого боевого задания.

Безотказная работа радиоаппаратуры высокой чувствительности на самолете достигается рациональным ее монтажом и принятием специальных мер по уничтожению помех радиоприему на самолете в целом.

Основным средством уничтожения электрических помех на самолете является единая система применения электрических фильтров, полной экранировки и тщательной металлизации самолета.

Основным средством снижения уровня акустических помех является применение деревянной конструкции самолета и применение закрытой кабины.

Для самолетов имеются следующие главные источники помех:

а) Система зажигания (свечи, пусковые приспособления и т. д. и т. п. с его внешней токонесущей системой).

б) Электросеть, электромашины и электрические устройства с частой коммутацией.

К данной группе источников помех относятся: генератор ГС-350, регуляторная коробка РК-350 диам., все электромоторы, реле автомата регулировки, температуры воды и масла.

в) Электрические разряды.

В эту группу источников помех входят: все искровые разряды, создаваемые металлическими массами, близко расположенными друг к другу, но не имеющими надежного электрического контакта между собой и основной металлической массой самолета (мотор, моторама, шасси), как например: шарнирные соединения, трущиеся детали и т. д.

г) Акустические шумы.

Этот вид помех создается винтомоторной группой и вибрацией частей самолета. Меры, принятые для борьбы с помехами на данном самолете, идут по линии уничтожения самих источников помех, а также по линии активного переграждения на путях их распространения.

Пути распространения и воздействия помех (зажигание, электрооборудование, электростатические разряды) на приемную радиоаппаратуру на данном самолете следующие:

а) Провода питания радиоприемников;

б) Непосредственное влияние на схему приемной аппаратуры;

в) Влияние источников помех, их проводов и металлических деталей на антенну.

В последнем случае воздействие источников помех обуславливается емкостной и индуктивной связью с антенной, а также их электромагнитным излучением.

Электростатические разряды воздействуют на антенну в результате превращения в момент искровых разрядов энергии электростатического поля заряженных металлических масс (деталей) в электромагнитную энергию.

Акустические помехи идут по пути воздействия на органы слуха и звуковой тракт передатчика радиостанции РСИ-3 (лорингофоны), вызывающие искажение речи.

### Экранировка.

Все электрические устройства на самолете экранированы путем применения сплошных металлических покрытий.

Провода системы зажигания и радиооборудования экранированы отдельно друг от друга и от остальной электрической сети самолета.

Сплошные металлические покрытия применены следующих ви-

лов: медная, луженая оплетка, тонкостенные, алюминиевые трубы и коробчатые металлические кожуха.

Коробчатые металлические покрытия изготовлены из дюралюминия и их монтаж предусматривает хорошее электрическое соединение с основанием (коробок, щитов) без вибрации в полете.

В местах стыковых разъемов применены стандартные экранированные штепсельные соединения (тип кенон).

Провода электросети проложены с таким расчетом, чтобы каждая экранирующая оплетка или труба по возможности на всем протяжении включали в себя плюсовые и минусовые провода.

В связи с деревянной конструкцией данного самолета электропроводка проложена в частях самолета, наиболее удаленных от проводов антенны с целью уменьшить их взаимодействие.

Регуляторная коробка РК-350 — являющаяся источником больших помех, размещена на максимальном удалении от радиоустройств на головной части мотора.

Расстояние от РК-350 до генератора ГС-350 при таком размещении невелико, что также способствует уменьшению электрических помех.

На экранировку всех элементов системы зажигания (переключателей вибраторов и магнето, проводов первичных и вторичных обмоток пускового зажигания) обращено на самолете особое внимание. Провода, идущие от первичной обмотки магнето и пусковой катушки до органов управления, расположенных в кабинах, экранированы двойной медной оплеткой с плотностью ее заполнения равной 85%. Перерывов в экранировке проводов по всей длине нет.

### Металлизация.

Самолет полностью металлизирован путем тщательного и надежного электрического соединения между собой всех металлических деталей самолета в общую систему.

Переходные сопротивления в местах соединений выполнены с таким расчетом, чтобы быть постоянными по величине и не зависеть от вибрации и от времени эксплуатации самолета. Тщательная металлизация устранила при вибрации вредное влияние переменных контактов и дала возможность создать систему хорошего противовеса радиостанции, увеличив тем самым эффективность антенны.

За счет увеличения емкости между противовесом (основные металлические массы, сетка металлизации и прочие металлические детали) и токонесущими проводами бортовой сети достигается уменьшение высокочастотного напряжения помех, а следовательно, уменьшено воздействие помех на прием.

Металлизация повысила пожарную безопасность самолета и

обеспечивает эффективность экранировки. Металлизация уничтожает большие помехи, создаваемые обратными токами системы зажигания, идущими по металлической массе мотора и самолета.

Металлизация проведена везде, где металлические детали и оборудование дают переменный контакт в местах шарнирных, стыковых и трущихся соединений, так например: педали, трубопроводы, элероны, щитки, рули поворота и высоты, рулевые тяги и тяги, приборная доска, баки, ручка управления, экранирующие покрытия, покрытия электро-радиопроводки, экранирующие корабчатые покрытия и т. д.

Металлизация не проведена, в виду отсутствия необходимости, в местах, где металлические части самолета и оборудования соединены между собой и основной металлической массой самолета при помощи сварки, кленки, пайки или плотного и неподвижного болтового соединения.

В местах, где непосредственное соприкосновение металлических частей не дает надежного и постоянного электрического контакта, а обеспечить такой контакт металлизацией не представлялось возможным по условиям работы частей самолета — эти части изолированы от общей системы металлизации, предупреждая возникновение переменного контакта.

В качестве соединительного проводника металлизации использована медная отметка (чуток), состоящая из луженых проводов, концы которой облужены и припаяны к медным шайбам, или запрессованы специальной обжимкой.

Длина установленных перемычек на шарнирных и трущихся соединениях обусловлена величиной угла поворота или длиной хода подвижной конструкции. Перемычки своими концами в большинстве случаев закреплены под болт или винт с шайбой гровера. После соединения концов перемычки под винт (болт) с шайбой гровера весь узел окрашивается для предохранения от коррозии.

Небольшие по размерам и массе детали соединены на основную массу одной перемычкой.

Экраны проводов борисети соединены с основной массой перемычками по концам и по всей длине с интервалами 0,3—0,4 м, а в сетях системы зажигания с интервалами 0,25—0,3 м.

Тяги управления и тросы помимо перемычек на шарнирах между звеньями, имеют перемычки на массу самолета или сетку металлизации по обоим концам.

Приборная доска имеет две перемычки на сетку металлизации.

Данный самолет неметаллической конструкции, для чего на нем предусмотрена специальная сетка металлизации из металлических шин. Сетка является связывающим звеном между металлизующими деталями и преследует цель, кроме металлизации, увеличение емкости противовеса — антенны.

Сетка выполнена медными лентами шириной  $6 \div 7$  мм. и толщиной  $0,3 \div 0,5$  мм. и приложена по всем шпангоутам (рамам), лонжеронам и стрингерам, за исключением неметаллических конструкций, находящихся между антенной и тягами управления (для увеличения эффективности антенны).

Соединение продольных и поперечных лент между собой выполнено путем пайки оловом с канифолью.

Продольные ленты, идущие по лонжеронам и стрингерам, с одного конца соединяются с противопожарной перегородкой, а с другого — в общий узел, на последнем шпангоуте.

Самолет снабжен приспособлением для заземления его на стоянке.

### Электрические фильтры.

Самолет оборудован генератором и регуляторной коробкой с электрическими фильтрами, снижающими величину высокочастотного напряжения помех в самолетной электросети до минимальных значений, при которых это напряжение слабо воздействует на приемную антенну через емкостную и индивидуальную связь, а также через электромагнитное излучение.

Фильтры электроустановок смонтированы в непосредственной близости к предназначенным установкам. Экранировка проводов и металлизации экранов между электроустановкой (источник помех) и фильтров должна проводиться с особой тщательностью.

В местах присоединения к бортовой сети проводов системы зажигания, ради и радиополукомпаса установлены емкостные фильтры из двух конденсаторов емкостью по  $0,25$  микрофарады, которые присоединяются между каждым из проводов и основной металлической массой самолета.

## IV. ФОТООБОРУДОВАНИЕ.

Фотооборудование самолета состоит из одного полуавтоматического фотоаппарата типа «АФА-И», предназначенного для производства плановой аэрофотосъемки отдельных объектов и коротких маршрутов и одного фотокинопулемета типа «ПАУ-22».

На самолете оборудовано специальное место для обеспечения возможности быстрой установки и съемки фотоаппарата. Между восьмым и девятым шпангоутом в фюзеляже специальный сваренный из груб кронштейн с четырьмя гнездами для установки центральных болтов амортизаторов фотоаппарата (крепление бобышками).

В обшивке фюзеляжа прорезан специальный люк для прохождения световых лучей от снимаемого объекта с учетом угла зрения не несколько больше  $56^\circ$ .



Люк оборудован заслонкой, которую необходимо открыть перед началом съёмки.

Открывание люка производится из кабины летчика с помощью металлической тяги. Обратное закрывание люка происходит с помощью возвратной пружины, оттягивающей крышку люка из положения «люк открыт» по двум металлическим направляющим.

Фотоаппарат ориентирован по отношению к полету таким образом, что движение шторного затвора в момент экспозиции направлено в сторону движения самолета. Фотоаппарат имеет световую сигнализацию в виде сигнальной лампочки, установленной в кабине летчика, и пусковую кнопку, укрепленную на борту фюзеляжа.

Съемка, установки и осмотр фотоаппарата производится через бортовой люк.

Все остальные данные по фотоаппарату см. в тех. описании аэрофотоаппарата.

## V. КИСЛОРОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

На самолете установлен кислородный прибор КЛА-3 БИС, предназначенный дополнять недостающее количество кислорода для дыхания человека в условиях полета от 4500 мт. до 10000 мт., автоматически дозируя его.

Главные детали прибора видны на рис. 116.

Кислородный баллон (Б) — емкостью 4 литра из хромансильевой стали укреплен верхней частью на стрингере № 5 на деревянных кронштейнах с фетровыми прокладками при помощи стальных лент — хомутов, стягивающихся болтами. Кронштейны прикреплены к скорлупе фюзеляжа и специальной панели. Вентиль баллона (1) направлен по полету и выходит за раму № 5 фюзеляжа, а штуцер баллона обращен к обшивке фюзеляжа. Штуцер баллона соединен трубопроводом (3) с перекрывным вентилем (В).

Вентиль с обратным клапаном (В) — укреплен на 5-й раме фюзеляжа на стальной пластине, надежно закрепленной. Вентиль имеет три штуцера, соединенных трубчатой проводкой: (3) с баллоном, (2) с бортовым штуцером, (4) с редуктором (Р). Трубопроводы стальные диам. 3×2 мм.

По отношению к вентилю баллона — вентиль с обратным клапаном расположен несколько выше (10 ÷ 15 см.), чтобы до него не доходило масло и глицерин в случае нарушения целостности трубопроводов.

Редуктор (Р) — представляет собой автомат, дозирующий поток кислорода. Он укреплен у рамы № 3 фюзеляжа по стрингеру № 4 на липовой бобышке, имеющей 4 металлических гнезда, к которым и привинчивается своим основанием редуктор на 4-х болтах диам. 2,6 мм.

Н.О.

Ось верхнего донжера

Ось стрингера №4

Ось фюзеляжа

Ось нижнего д-на

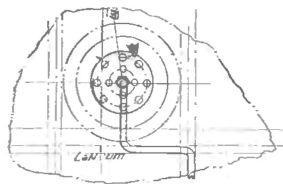
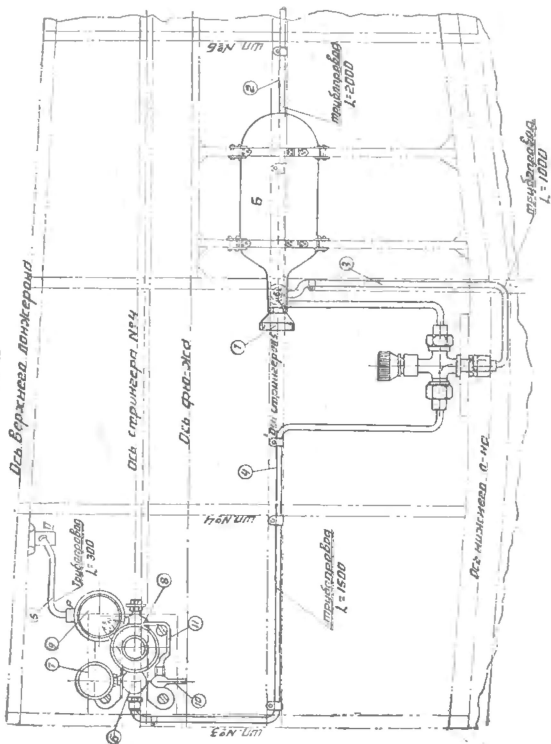


Рис. 116. Схема установки кислородного оборудования.

Присосок (II) — представляет собой стальной стаканчик, соединенный трубопроводом (5) диам.  $4 \times 3$  мм. с редуктором. К присоску присоединяется дыхательный перкалевый шланг с маской. Присосок крепится к нижней плоскости верхнего лонжерона на деревянной бобышке двумя винтами, около редуктора.

Зарядка баллона кислородом производится через бортовой штуцер СБ-2 (III), помещающийся за 7-й рамой фюзеляжа в лючке заправки кислорода. Лючок представляет собой коробочку из дюралюминия, укрепленную на деревянной кольцевой бобышке. Крышка лючка в скорлупе фюзеляжа открывается поворотом винта отверткой. На бортовой штуцер в лючке навинчен колпачок, скрепленный часовой цепочкой с коробочкой лючка.

Внешний баллон кислорода соединяют с бортовым штуцером трубопроводом. Кислород при зарядке от бортового штуцера (III) идет по трубопроводу (2) к перекрывному вентилю (B), а оттуда по трубопроводу (3) в баллон (Б). Баллон заряжается кислородом до давления 150 атм.

Работа прибора КПА-3 ВИС — сжатый кислород из баллона (Б) емкостью в 4 литра под давлением  $150 \text{ кг/см}^2$  по трубопроводу высокого давления (3, 4) поступает в редуктор высокого давления (Р, 6), где давление снижается до  $10\text{—}11 \text{ кг/см}^2$ . Манометр (7) показывает давление поступающего кислорода, т. е. давление в баллоне. Из редуктора высокого давления через соединительный штуцер кислород поступает в редуктор низкого давления (8), где давление кислорода снижается до рабочего, т. е.  $2\text{—}2,5 \text{ кг/см}^2$ , и через индикатор потока (9) выходит в присосок (II). К присоску летчик соединяет дыхательный шланг и маску.

Аварийный кран (10), соединяющий грубой (II) редуктор высокого давления с индикатором, обеспечивает в случае отказа автоматической части прибора поступление кислорода к маске.

Заряженный кислородом баллон с давлением  $150 \text{ кг/см}^2$  обеспечивает полет на высоте 8000 м. в течение 1 ч. 30 м., учитывая дополнительно продолжительность подъема и спуска от 4500 до 8000 м, 30 м и остаточный запас кислорода  $25 \text{ кг/см}^2$ .

## VI. СИДЕНИЕ ЛЕТЧИКА (рис. № 117, 118).

Сидение летчика расположено между 4 и 5 рамами фюзеляжа и крепится внизу осью коромысла на разъемных подшипниках кронштейнов, постоянно установленных на раме № 4, а вверху подвешивается на узлах броневой спинки, установленной у рамы № 5.

В сидении предусмотрен ряд механизмов, предоставляющих летчику некоторые удобства, а также углубление для парашюта.

В целях большей устойчивости против коррозии все детали

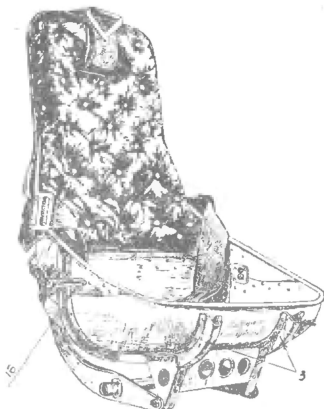


Рис. 117. Сидение пилота.

сидения, изготовленные из дюралюминия, окрашиваются эмалевой краской серого цвета, а изготовленные из стали — оцинковываются и некоторые стальные детали, как ручка — хромируются.

В конструкцию сидения летчика входят следующие элементы:

- а) Металлическое кресло с узлами;
- б) Подушка;
- в) Механизм регулирования высоты сидения;
- г) Механизм регулирования длины ремней летчика.

#### А. Металлическое кресло сидения (рис. № 118).

Кресло сидения летчика изготавливается из дюралюминия ДЗ толщиной 1 мм. и состоит из чаши (1) и спинки (2), склепанных между собой. В спинке для облегчения выштампованы 8 отверстий с отбортовкой.

Для придания жесткости к креслу прикреплены изготовленные из дюралюминия марки Д2 следующие детали:

Профили (3) рис. 117 толщ. 1,5 мм., вдоль спинки до передней кромки чаши.

Профили (4) толщ. 1 мм. по бокам чаши. Внутри этих профилей поставлены деревянные из ясеня бобышки.

Пластины (5, 6, 7) толщ. 3 мм. поперек спинки. Через пласти-

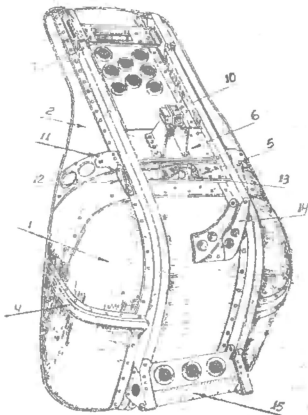


Рис. 118. Сидение пилота.

ны 5 и 6 болтами крепятся узлы (10 и 13); в пластине (7) вырезана щель для ремней летчика, усиленная накладками.

Кроме того, в края по всей их длине закатана проволока из дюралюминия марки Д1 диам. 4 мм.

Профили и пластины приклепаны дюралюминиевыми заклепками марки Д18 диам. 3 мм.

Для большей крепости спинка, профили и т. д. закалены.

### Б. Узлы кресла.

Кресло сидения имеет ряд узлов, видных на рис. № 118 (9) направляющая. Изготовлена из закаленного дюралюминия марки ДЗ толщ. 1,5 мм. в виде коробочки с продольными вырезами для движения кресла вниз и вверх. Этими узлами сиденье подвешивается к узлам бронеспинки, а сами узлы (9) приклепаны к профилям (3).

(10) кронштейн стопора цепи Галля представляет собой сварной узел из хроманселевой стали С30ХГСА толщ. 1,5 мм., закаленной до  $Kz = 70$  кг/мм<sup>2</sup>. Кронштейн состоит из щек, переходящих в

коробочку, через которую продергивается цепь Галля. Кронштейн крепится к спинке 8-ю болтами диам. 4 мм.

(11) Ушко — крепления поясных ремней летчика представляет собой сдвоенную пластину из стали С20А толщ. 1 и 2 мм., облегченную 2-мя отверстиями. Ушко приклепано к сиденью, а между пластинами проходит болт крепления ремней.

(12) угольник из стали С20А толщ. 1,5 мм. приклепан заодно с профилем (3) и служит для крепления шиурового амортизатора подъема сиденья.

(13) кронштейн стопора скользящей трубы механизма подъема сиденья представляет собой сварной узел из стали С20А толщ. 1 мм. в виде облегченного отверстием пластины с ушками для болта. Он крепится к спинке сиденья 4-мя болтами диам. 6 мм.

(14) кронштейн амортизатора ремней — сварной из стали С20А толщ. 1,5 мм., узел в виде изогнутой П-образной балки, облегченной с боков и сверху 6-ю отверстиями. Широким основанием кронштейн крепится к чаше на 5-и стальных заклепках диам. 3 мм.

Внутри чаши есть усиливающая стальная пластина толщ. 0,5 мм. Узкий конец кронштейна имеет ушки, усиленные шайбами, в которых болтом диам. 4 мм. крепятся два ролика для амортизатора ремней.

(15) кронштейн сиденья представляет собой клепанную корытообразную коробку, средняя часть которой сделана из дюралюминия ДЗ толщ. 0,8 мм. и облегчена 6-ю отверстиями, а торцы из стали С20А толщ. 1 мм. В нижних углах в торцы вварены трубочки 10×7 из стали С20А. Кронштейн приклепан к профилям (3) и чаше сиденья и служит креплением кресла к коромыслам механизма подъема сиденья.

(16) рис. № 117. Ручка стопора — сварена из стали С20А. В трубу 16×14 мм. вварены: трубочка 12×10 мм. для болта, рычаг из сплюсненной трубки 10×8 мм. и вильчатая пластина толщ. 2 мм. Вся ручка хромирована. Ручка крепится через профиль (4) с деревянной бобышкой болтом диам. 10 мм. С левой стороны сиденья крепится ручка стопора цепи Галля, а с правой стороны ручка стопора скользящей трубы механизма подъема сиденья. Обе ручки одинаковы.

### В. Подушка сиденья.

Подушка сиденья (см. рис. № 117) состоит из:

- а) фанерной стенки толщ. 3 мм., обклеенной суровой бязью;
- б) мягкой обивки толщ. 35 мм. из конского крученого волоса, покрытого дермантином.

Обивка крепится к стенкам фанерными обклеенными дермантином пугорницами, а по краям приклеена к стенке эмалитом и

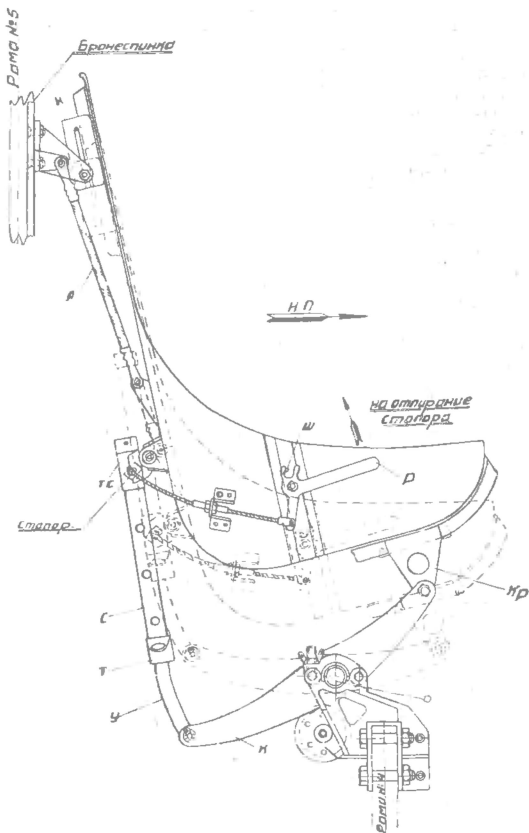


Рис. 119. Механизм, изменяющий высоту сиденья летчика (схема).

прошита английским шлагатом. Подушка имеет контур спинки сиденья. В подушке на расстоянии 100 мм. от верхнего края сделана щель для продегивания ремней летчика. Подушка одевается на спинку сиденья дерматиновыми бортиками, а внизу насквозь крепится к спинке кресла 2-мя болтами.

в) Вкладыш. Вкладыш представляет подушечку из конского волоса, обтянутого дерматином, сделанную по размерам чаши сиденья. Эта подушечка вкладывается в чашу сиденья.

### Г. Механизм регулирования высоты сиденья (рис. № 119)

Сиденье летчика может устанавливаться на разную высоту, и таким образом, регулироваться под рост летчика.

Главной частью механизма регулирования высоты сиденья является два коромысла (К) и скользящая труба (С), представляющие кинематическую систему. Скользящая трубка через приваренные к ней траверсу (Т) и две трубки (У) шарнирно соединены с коромыслами. Коромысла между собой соединены на сварке трубчатой осью (О), концы которой закрепляются на бронзовых втулках в подшипниках кронштейнов 4-й рамы фюзеляжа.

Коромысла и траверса сварены коробчатыми из стали С20А толщ. 1 мм., скользящая трубка и ось представляют собой трубы  $25 \times 23$  из стали С20А.

Скользящая трубка имеет ряд отверстий для фиксации положения.

Сиденье шарнирно скреплено с коромыслами на болтах с помощью кронштейна (КР), а спинка сиденья подвешена направляющими (Н) к узлам бронеспинки. При движении сиденья направляющие (Н) своими прорезами свободно ходят по болтам узлов бронеспинки.

Таким образом, тяжесть летчика передается на ось коромыслов (О), а сиденье становится подвижным.

Скользящая труба (С) входит в трубу стопора (ТС), закрепленную к кронштейну спинки сиденья и может свободно передвигаться в этой трубе. Для фиксации положения скользящей трубы в трубе (ТС) имеется стопор, устройство которого ясно из рис. № 120. Стопор соединен тросом (в бондуновской оболочке) с ручкой (Р), установленной на усиливающем профиле с правой стороны сиденья. Длина троса такова, что он натянут и запертому положению стопора (рис. № 120) соответствует нижнее положение ручки (Р) (рис. 119).

Ход ручки ограничен шпилькой (Ш), укрепленной к сиденью между концами вильчатой пластины ручки. Для облегчения подъема сиденья от спинки его протянуты два штуровых амортизатора (А) diam. 12 мм., крепящиеся верхним концом к ушку узла бронеспинки.



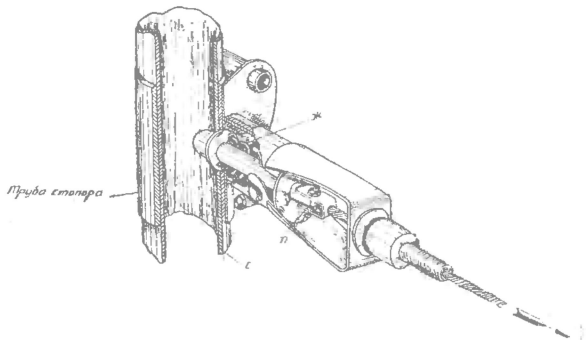


Рис. 120. Стопор скользящей трубы

На рис. № 119 сплошной линией показано крайнее верхнее положение сиденья, а пунктиром крайнее нижнее.

При опускании сиденья ручку (Р) тянут вверх до упора вильчатой пластины в шпильку (Ш). При этом трос движется по стрелке (рис. № 120) и вытягивает стопорный палец (П) из отверстия скользящей трубы (С), причем палец сжимает пружину (Ж). Как видно, стопор будет открыт до тех пор, пока мы будем держать ручку в верхнем положении.

Сиденье под тяжестью тела легчика опускается, коромысла (К) рис. № 119), поворачиваясь на оси (О) по часовой стрелке, поднимают скользящую трубу (С) вверх. Для фиксации сиденья на нужной высоте опускают ручку (Р), пружина (ж) (рис. № 120) стопора разжимается и вталкивает стопорный палец (П) в отверстие скользящей трубы, которая оказывается застопоренной. Ручка (Р) сама приходит при этом в нижнее положение.

При подъеме сиденья ручку (Р) также поднимают вверх, опирают стопор. Амортизатор (А) облегчает подъем сиденья.

Кронштейн сиденья (КР) тянет коромысла (К), которые, поворачиваясь на оси, опускают скользящую трубу (С). По достижении нужной высоты сиденья ручку (Р) отпускают и стопор (рис. № 120) запирает скользящую трубу, фиксируя положение сиденья.

Скользящая труба (С) имеет 4 отверстия, следовательно, сиденью можно придать 4 фиксированных положения. Ход сиденья составляет 70 мм. Кроме того, благодаря вращательному движению коромыслов (К) при опускании сиденье перемещается в направлении полета на 25 мм.

## Д. Механизм регулирования длины ремней.

Чтобы летчику можно было нагибаться, у сиденья устроен механизм, позволяющий изменять длину ремней рис. № 121.

Устройство механизма таково: плечевые ремни летчика (М), проходящие через прорезь спинки сиденья, соединены с цепью Галля (Ц), продернутой через коробочку кронштейна (Б), установленного на спинке выше кронштейна трубы стопора (ТС) (рис. № 119) подъема сиденья. Цепь Галля состоит из 17-ти звеньев, соединена с шнуровым, завязанным кольцом, амортизатором (З) диам. 5 мм. Амортизатор проходит через кронштейн (В) с роликами и закреплен на ролике кронштейна (Д).

В кронштейне (Б) имеется стопор, устройство которого аналогично стопору механизма подъема сиденья и ясно из рис. № 122.

Стопор соединен тросом с ручкой (4) (такой же как ручка подъема сиденья), укрепленной с левой стороны сиденья.

Чтобы удлинить ремень и нагнуться, нужно взять ручку (4) вверх, тогда рычаг ручки потянет за собой трос. Трос, двигаясь по стрелке (рис. № 122) вытянет стопорную гребенку (Г) из цепи Галля (Ц), а гребенка сожмет пружину стопора (Ж). Освобожденную цепь можно тянуть вверх, тогда ремень удлиняется за счет вытяжки амортизатора (З) (рис. № 121). Для фиксации нужной длины ремня ручку (4) отпускают, пружина (Ж) вталкивает стопорную гребенку (Г) в звенья цепи Галля.

Обратное движение ремней совершается за счет сокращения амортизатора (З). Чтобы укоротить ремень, надо взять ручку (4) вверх, освободить тем самым цепь Галля и, получив нужную длину ремней, запереть цепь Галля в стопоре, отпустив для этого ручку.

## ВII. ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ.

Вентиляция кабины осуществляется с помощью вентиляционных труб, проложенных по переднему борту кабины, соединенных с наружным воздухом коленчатыми трубами, что видно на рис. № 123.

Через тонкое переднее стекло козырька фонаря кабины из плексигласса проходит дюра. алюминевый фланец (1) диам. 33 мм., укрепленный к стеклу фонаря толстым разрезанным кольцом из плексигласса (2), которое закрыто с торцев алюминиевыми шайбами. На фланце посажен тройник (3) из кованного алюминия. Тройник оксидирован. К нему приварены расходящиеся сварные колена (4) из алюминиевых труб  $25 \times 24$  мм., к которым в свою очередь приварены левая и правая вентиляционные трубы (5)  $20 \times 18$  мм. из алюминия (везде марки А99).

Вентиляционные трубы (5) вгнута по переднему борту ка-



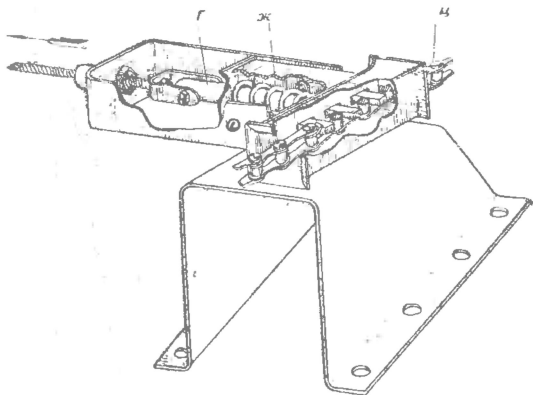


Рис. 122. Стопор цепи Галля

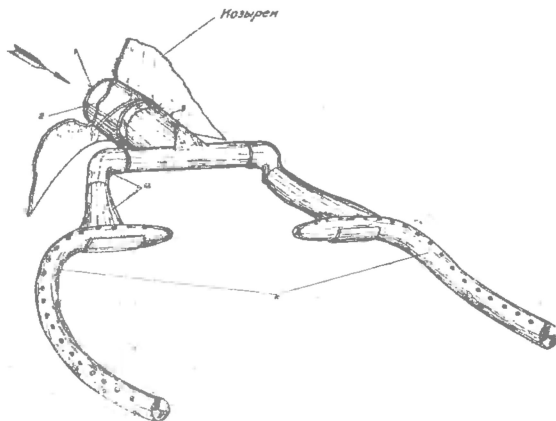
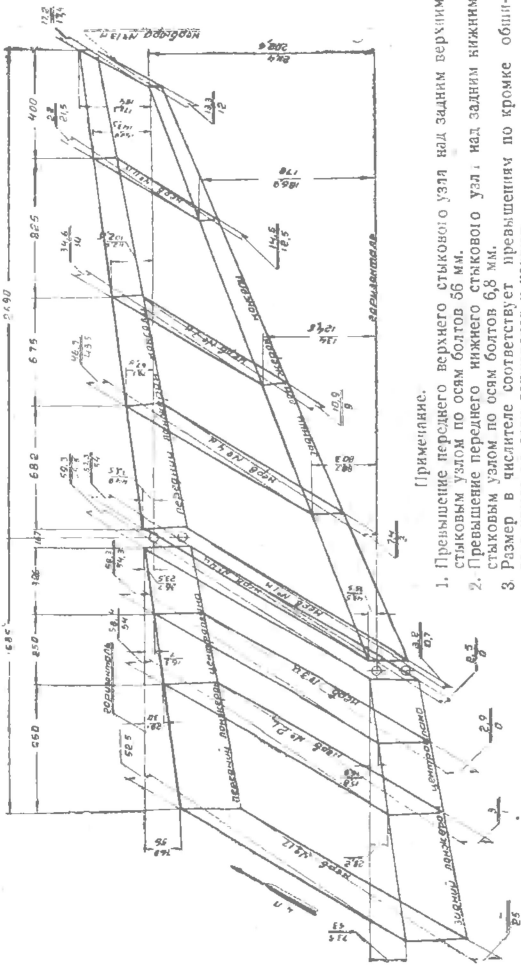


Рис. 123. Вентиляция кабины.



# Примечание.

1. Превышение переднего верхнего стыкового узла над задним верхним стыковым узлом по осям болтов 56 мм.
2. Превышение переднего нижнего стыкового узла над задним нижним стыковым узлом по осям болтов 6,8 мм.
3. Размер в числителе соответствует превышениям по кромке обшивки того крыла по осям лонжеронов и нервюр.
4. Размер в знаменателе соответствует превышениям по максимальным кромкам лонжеронов и по осям нервюр.
5. Допуск на все размеры  $\pm 1$  мм.

Рис. 124. Схема регулировки крыла машины ЛАГГ-3.

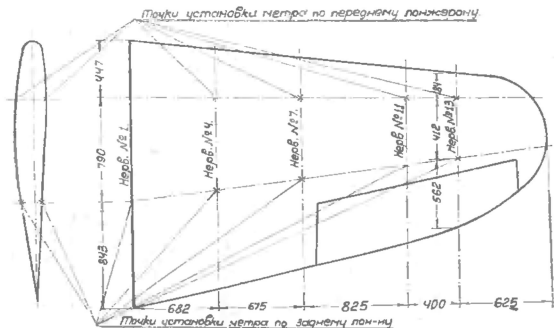


Рис. 125. Схема консоли крыла.

попадает в фланец (1), а оттуда по коленчатым трубам (3,4) в вентиляционную трубу (5). Ввиду нескольких резко изогнутых колен поток воздуха теряет напор и уже с небольшой силой просачивается через массу отверстий вентиляционных труб в кабину в направлении фонаря.

## VIII. БРОНЕСПИНКА.

Для защиты пилота от огня сзади сиденья вертикально установлена выгнутая броневая спинка толщиной 8 мм., имеющая в широкой нижней части вырез для тяги управления.

Бронеспинка крепится 4-мя болтами диам. 8 мм. к двум узлам, установленным на поперечине шпангоута № 5. Узлы крепления бронеспинки представляют собой скобы из стали С20А толщ. 1,5 мм., охватывающие поперечину шпангоута. Через 5 наварных шайб каждый узел крепится 5-ю болтами насквозь поперечины шпангоута.

Болты, крепящие бронеспинку, ввинчиваются в анкерные гайки, приклепанные к узлам.

Верхней частью бронеспинка крепится болтом диам. 8 мм. к анкерной гайке узла, установленного на 3-х болтах в верхней части шпангоута № 5.

## IX. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вспомогательное оборудование включает в себя аптечку, патронташ для ракет, кабуру пистолета и т. п. и монтируется на правом борте кабины между 3 и 5 шпангоутами фюзеляжа.

# РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ КРЫЛА И ОПЕРЕНИЯ САМОЛЕТА ЛАГГ-3

## I. Регулировка крыла (рис. № 124).

Угол заклинивания консолей крыла относительно оси самолета равен одному градусу ( $1^{\circ}$ ), что соответствует превышениям переднего лонжерона над задним (по верху).

№№ нерв.	По максимальн. кромкам лонжерона и по осям нервюр	По кромке обшитого кр. по осям лонжерона и нервюр	Готовое крыло	Примечание
1 ц.	52,5			
2 ц.	54	58,4	58,5	
3 ц.	54,3	58,3	58,5	
4 ц.	55,5	59,3	59,5	
1 к.	52	57,3	57,5	
4 к.	43	46,7	47,0	
7 к.	34	34,6	34,6	
11 к.	21,5	22	22	
13 к.	17	17,2	17	

Допуск для готового крыла  $\pm 1,0$ .

## II. Поперечное «V» крыла.

По нижним поверхностям консолей крыла поперечное «V» равно  $60^{\circ}30'$ . Превышение профиля нервюры № 13 крыла над профилем нервюры № 1 (по оси переднего лонжерона по верху консоли крыла) равно 128,5 мм. для готового крыла.

## III. Стреловидность крыла.

Разница замеров правой и левой консолей крыла от носка мотора до носка нервюры № 13  $\pm 2,5$  мм.

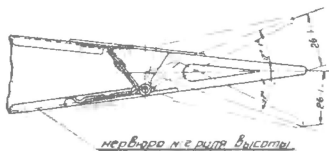
## IV. Навеска элеронов.

Допуск на несовпадение концевых нервюр элерона с нервюрами крыла  $\pm 2,0$  мм.

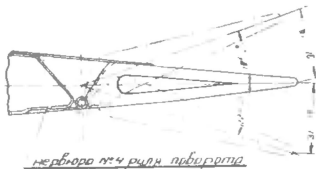
Зазор между нервюрой № 15 крыла и концевой нервюрой № 9 элерона 10 мм. Допуск  $\pm 1,5$  мм.

Центры вращения элерона должны лежать на одной прямой. Зазор между элеронной щелью крыла и обтекателем элерона у

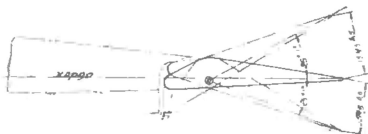
## Отклонение триммера руля высоты



## Отклонение триммера руля поворота



## Отклонение элерона машины ЛАГГ-3.



Зазор у нерв. № 7-к и нерв. № 1  
Элерона  $a = 10 \pm 1,5$  мм.  
Зазор у нерв. № 15 к и нерв. № 9  
Элерона  $a = 10 \pm 1,5$  мм.

Рис. 126. Отклонение триммеров маш. ЛАГГ-3.

нервюры № 7 крыла и нервюры № 1 элерона  $a = 10$  мм., допуск  $\pm 1,5$  мм. и у нервюры № 15 крыла и нервюры № 9 элерона  $a = 10$  мм., допуск  $\pm 1,5$  мм.

## V. Регулировка элеронов (рис. № 126).

Отклонение элеронов вверх и вниз  $25^\circ - 1^\circ$ , что соответствует линейным размерам 154,5 мм., допуск — 6,5 мм. Замеры произво-



дить по задним кромкам торцовых нервюр элеронов у нервюры № 7 крыла от нейтрального положения.

Допуск на люфты во всех сочленениях ручного управления самолета, при неподвижных рулях и элеронах 1 мм (без упругих деформаций).

Замер производить по верху барапки ручки управления самолетом.

#### **VI. Установка стабилизатора (рис. № 127)**

Отклонение оси кронштейнов навески руля высоты от прямой — не допускается. Разница замеров справа и слева от оси кронштейнов руля высоты до стыковочного узла заднего лонжерона стабилизатора 2,5 мм. Угол установки стабилизатора —  $3^{\circ}$ . Расстояние от продольной оси самолета до задней и передней кромки руля высоты по оси нервюры № 2 стабилизатора — 350 мм.

Превышение заднего лонжерона над передним по оси нервюры № 2 стабилизатора равно 2,5 мм. Превышение заднего лонжерона над передним по оси нервюры № 7 стабилизатора равно 3 мм. Превышения даны сверху и снизу для готового стабилизатора.

#### **VII. Отклонение руля высоты.**

Отклонение руля высоты вверх  $31^{\circ}$ , что соответствует линейным замерам по задней кромке нервюры № 2 от нейтрального положения 286,5 мм. Допуск — 9,0 мм.

Отклонение руля высоты вниз  $24^{\circ}$ , что соответствует линейным замерам по нервюре от нейтрального положения 221 мм., допуск — 9,0 мм.

#### **VIII. Отклонение руля поворота.**

Отклонение руля поворота от нейтрального положения вправо  $26^{\circ}30'$  и влево  $25^{\circ}30'$ , что соответствует линейным замерам по кромке нервюры № 4—329 мм. Допуск 12,5 мм.

#### **IX. Отклонение закрылков (рис. 127).**

Полное отклонение закрылков —  $60^{\circ}$ , что соответствует линейным замерам задней кромки закрылка от нервюры № 4 ц. 498 мм. Допуск — 5 мм.

#### **X. Отклонение триммеров**

Отклонение триммеров руля высоты вниз и вверх —  $17^{\circ}10'$ , что соответствует линейному замеру по оси нервюры № 2 от нейтрального положения 26,0 мм. — 1 мм.

Отклонение триммера руля поворота вправо и влево  $17^{\circ}7'$ , что соответствует линейному замеру по оси нервюры № 4 от нейтрального положения 31 мм.



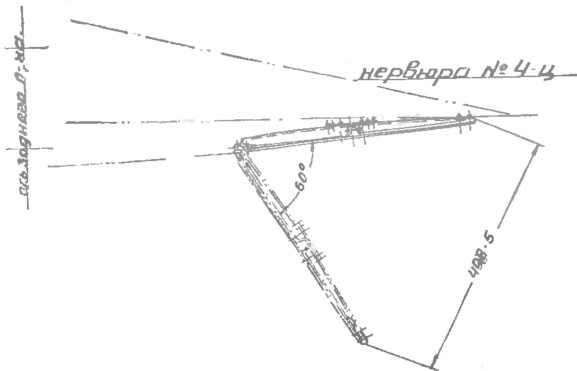


Рис. 127-а. Отклонение закрывка машины ЛАГГ-3

Отклонение гриммера на левом элероне вниз и вверх  $15^\circ$ , что соответствует линейному замеру по оси нервюры № 1 элерона от нейтрального положения 21 мм. Допуск 1 мм.

## Глава X

### ВООРУЖЕНИЕ САМОЛЕТА

Самолет ЛАГГ-3 вооружен двумя синхронными пулеметами «Шкас» калибра 7,62 мм., двумя синхронными пулеметами системы Березина (БС) калибра 12,7 мм., одним несинхронным пулеметом системы Березина калибра 12,7 мм.

Синхронные пулеметы стреляют через плоскость, ометаемую винтом, а несинхронный пулемет стреляет через вал редуктора мотора.

Запас патронов:

для пулеметов «Шкас» — 1300 шт.

для синхронных л-тов Березина — 420 шт.

для несинхронных пулеметов Березина — 100 шт.

#### 1. УСТАНОВКА ПУЛЕМЕТОВ «ШКАС».

Пулеметы «Шкас» установлены на каркас капота мотора на 355 мм. выше оси самолета и в плане на расстоянии 340 мм. сим-

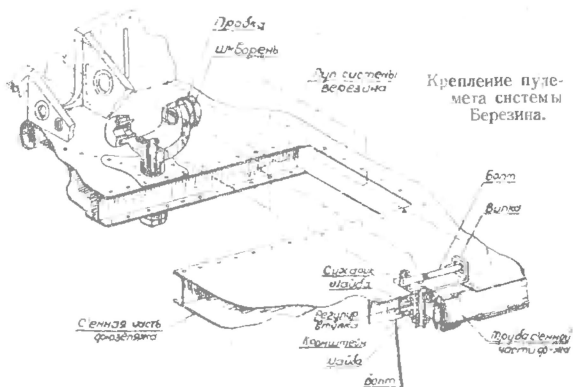
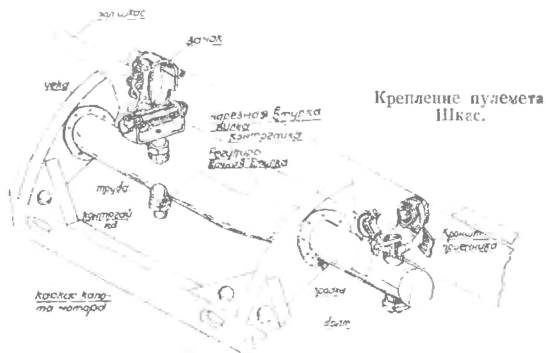


Рис. 130.

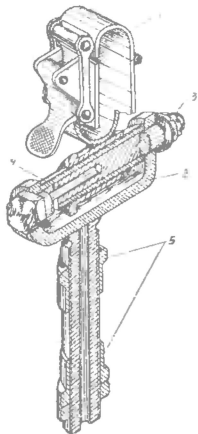


Рис. 131 Переднее крепление пулеметов „Шкас“.

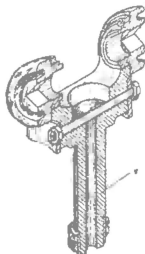


Рис. 132. Задний узел крепления пулеметов „Шкас“.

метрично относительно ее. Приемники помещаются за блоками мотора, что дает возможность свободного подвода к ним рукавов.

Пулеметы закрываются обтекаемыми крышками капота мотора, запираемыми замками «ДЗУС».

### Крепление пулеметов (рис. № 130).

Пулеметы крепятся в двух местах — за кожух ствола (переднее крепление) и за цапфы (заднее крепление). Кроме того задняя часть пулемета поддерживается специальной стойкой с грибком, назначение которого погашать вибрацию пулемета в вертикальной плоскости.

Передний узел крепления (рис. № 131) состоит из замка — 1, вилки — 2, болта — 3, нарезной втулки — 4, регулировочных втулок — 5. Передним узлом крепления достигается вертикальная и горизонтальная регулировка пулемета. Вертикальная регулировка достигается вращением втулок 5. Нижняя втулка контрится контргайкой. Горизонтальная регулировка производится вращением болта — 3 и одновременно вращением нарезной втулки — 4, сое-

диненной с ним с помощью 2 мм. шпильки. При этом замок 1 перемещается вправо или влево с помощью своей втулки, которая контактирует контргайкой.

Регулировка предусмотрена в пределах, обеспечивающих прицеливание на дистанцию 200, 300 и 400 метров.

Задний узел крепления (рис. № 132) состоит из шкворня — 1 и двух калиброванных пробок — 2 под цапфы пулемета. К шкворню крепится болтом диаметр 6 мм. крепительный элемент приемника.

Шкворень входит в стальную втулку, сваренную в трубу, специально предусмотренную на каркасе капота мотора. При регулировке пулемета по горизонтали шкворень поворачивается во втулке. При регулировке по вертикали пулемет поворачивается на цапфах. Все детали этих узлов воронятся.

Стойка с грибом устанавливается на верхнем подкосе мотора (рис. № 133). Она состоит из кронштейна — 1, дюралевой втулки — 2, грибка — 3 и стопора — 4. На грибке укреплена кожаная накладка толщиной 2,5 мм. При снятии пулемета без кожуха ствола необходимо вынуть стопор 4 и опустить грибок вниз до отказа.

## 2. УСТАНОВКА СИНХРОННЫХ ПУЛЕМЕТОВ «БС».

Пулеметы установлены над горизонтальной панелью съемной части фюзеляжа и отстоят от оси самолета — левый на 250 мм, правый на 175 мм. По вертикали отстоят вверх от оси на 335 мм. Стволы пулеметов выходят в газоотводные трубы внутренним диаметром 70 мм., введенные в силовую конструкцию каркаса капота мотора.

В газоотводных трубах, у дальнего среза пулемета, сделано окно для введения Т. Х. П. Пулеметы закрываются крышками, открываемыми на петлях и запираемыми штифтами.

### Крепление синхронных пулеметов (рис. № 130).

Пулеметы закреплены в двух местах за цапфы (переднее крепление) и за затыльную часть ствольной коробки (заднее крепление).

Переднее крепление представляет собой шкворневое крепление с двумя калиброванными пробками под цапфы. Стальная втулка под шкворень пулемета сварена в конструкцию горизонтальной панели съемной части фюзеляжа. При регулировке по горизонтали шкворень поворачивается во втулке. При регулировке по вертикали пулемет поворачивается на цапфах.

Заднее (несиловое) крепление состоит из вилки, обхватывающей затыльную часть ствольной коробки пулемета против отверстия или болта заднего крепления. В вилку сварен резьбовой хвост

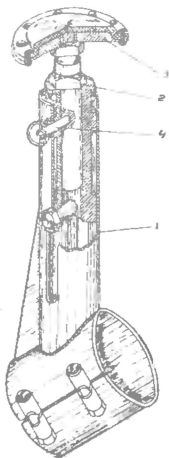


Рис. 133. Стойка с грибом.

стовик, входящий в отверстие кронштейна, приклепанного к трубе съемной части фюзеляжа.

Вертикальная и горизонтальная регулировка пулемета производится задним креплением и обеспечивает пристрелку на дистанцию 200, 300 и 400 метров.

Вертикальная регулировка достигается перемещением вилки во втулке. Горизонтальная — получается благодаря перемещению вилки со втулкой вправо или влево установочными болтами в овальном прорезе кронштейна. Все детали крепления пулемета воронятся.

### 3. УСТАНОВКА НЕСИНХРОННОГО ПУЛЕМЕТА «БС».

Несинхронный пулемет «БС» устанавливается в развале мотора по оси самолета на шпите и производит стрельбу через вал редуктора мотора. Своя пулемета входит в ограждающую трубу и закрепляется гайкой к мотору. Ограждающая труба изготовлена из хроманселевой стали С30ХГСА, термически обработана до  $Kz = 70 \div 95 \text{ кг/мм}^2$  и воронена. В ограждающей трубе имеется отверстие, к которому подходит газоотводный патрубок.

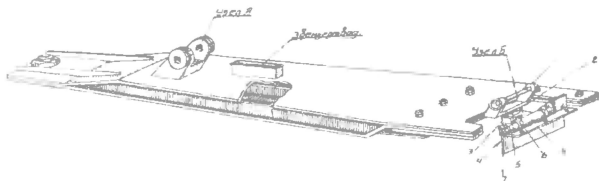


Рис. 135. Лафет под несинхронный пулемет.

### Крепление несинхронного пулемета «БС».

Пулемет закреплен в двух местах: за цапфы (переднее крепление) и за затыльную часть ствольной коробки (заднее крепление).

Переднее крепление осуществлено на лафете, а заднее крепление на передней ферме фюзеляжа (рис. № 135).

Лафет изготовлен из углеродистой стали С20 и представляет собой две плиты (нижнюю и верхнюю), между которыми свариваются ребра. Лафет в задней части имеет вырез, в середине сбоку вварен зевьеотвод. В передней части лафета вварена втулка под шкворень пулемета. Передняя часть лафета крепится шпилькой и гайками к картеру мотора. Шпилька ввертывается на место подвешенного кольца мотора. Заднее крепление лафета осуществляется стальными болтами диам. 6 мм. (7 штук) к коробке передней панели сварной фермы фюзеляжа.

Переднее крепление пулемета «А» (рис. № 135) представляет собой штворное крепление с двумя калиброванными пробками под цапфы. Стальная штутка под шкворень вварена в конструкцию лафета. При регулировке в горизонтальной плоскости шкворень поворачивается во штутке и при регулировке по вертикальной плоскости — на цапфах.

Заднее крепление пулемета «БС» «Б» (рис. № 135) состоит из шаровая «1», охватывающего своей вилкой затыльную часть ствольной коробки пулемета против отверстия под болт заднего крепления, и карданного соединения.

На шкворень «1» навертывается втулка «2» головкой к основанию вилки шворня. Шкворень вместе со втулкой вставляется в кардан «3» и на шкворень между ним и карданом ввертывается втулка «4». В кардан «3» ввертывается втулка «5», на которую навертывается контргайка «6». Втулка «5» вставляется в уши узла заднего крепления пулемета, крепится болтом «7» diam. 8 мм., навертывается гайка, контрящаяся шплинтом. Все детали заднего крепления изготовлены из хромансидевой стали С30ХГСА, терми-



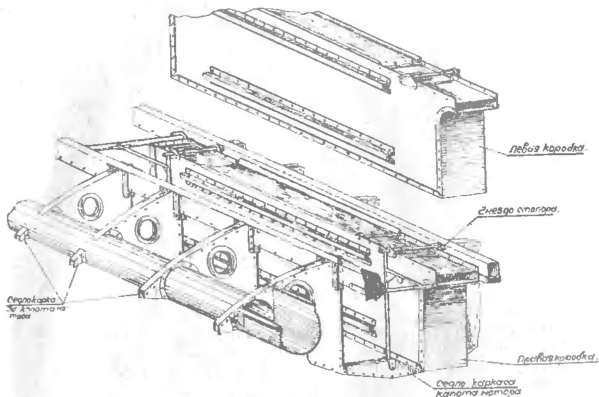


Рис. 136. Установка патронных коробок пулемета «ШКАС».

чески обработаны до  $Kz = 70-95 \text{ кг/мм}^2$  и аксидированы. Задний узел крепления карданного соединения представляет собою пластину с приваренными ушками, изготовленный из углеродистой стали С20А и оцинкован. Узел крепится болтами к коробке передней панели передней фермы фюзеляжа.

Вертикальная и горизонтальная регулировка обеспечивается задним карданным соединением.

Вертикальная регулировка достигается втулками, накрученными на шкворень. Для того, чтобы шкворень поднять вверх, необходимо втулку «4» отвернуть и шкворень подать вверх, а втулкой «2» законтрить, и наоборот, когда нужно шкворень опустить вниз.

Горизонтальная регулировка достигается благодаря кардана «3» и втулки «5». Для того, чтобы передвинуть шкворень «1» влево или вправо, необходимо отвернуть контргайку «6» на нужное число витков и вращать втулку «5» до требуемого положения, после чего законтрить гайкой «6».

#### 4. ПИТАНИЕ ПУЛЕМЕТОВ «ШКАС».

Питание пулеметов «ШКАС» производится из патронных коробок, установленных в развале мотора на седлах каркаса капота (рис. № 136).

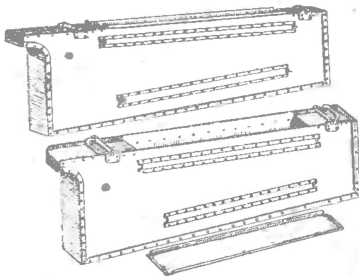


Рис. 137. Патронные коробки.

Крепление коробок производится стопорами автоматически, т. е. они связаны с ручками коробок. При опускании ручки в горизонтальное положение стопора входят в гнезда на балках и закрепляют коробку.

Имеется две коробки — для правого и для левого пулемета. Патроны соединяются металлическими звеньями в ленты, которые уложены в патронных коробках.

Патронная коробка (рис. № 137) изготовлена из листового дюрала. В задней части коробки устроен приемный выступ с окном, через которое поступает патронная лента в патронный рукав, крепящийся к выступу. У приемного выступа смонтирован текстолитовый ролик, по которому обкатывается лента при выходе из окна. Крышка коробки заходит передним концом под несъемную часть крышки и на другом конце укрепляется на корпусе коробки двумя движками, которые под действием пружинки входят в уступы на коробке.

Для жесткости на стенках коробки гоечной сваркой укрепляются профили.

Патронные рукава изготавливаются из нержавеющей стали толщиной 0,8 мм. Правый рукав предназначен для правого пулемета и укреплен одним концом на патронной коробке и другим — крепится к приемнику на пулемете. Левый рукав укреплен на левой патронной коробке и на приемнике левого пулемета. Приемники серийные 5ФП-264 как на правом, так и на левом пулемете и крепятся к ним хомутами, откидными крышками и кронштейнами к шкворням. На верхней стенке обоих рукавов имеется по три отверстия, предназначенных для протаскивания ленты при зарядке



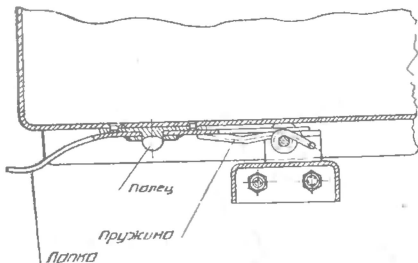


Рис. 140.

пулемета. Подача ленты к правому и левому пулеметам производится с левой стороны.

Звенья из пулеметов по звеньеотводам поступают в ящики для звеньев. Имеется такой ящик для правого и для левого пулеметов. Ящик для звеньев устанавливается между верхним подкосом моторамы и подкосом съемной части фюзеляжа (рис. № 138).

К боковым стенкам коробки прикреплены профили, которыми она вдвигается в профили, укрепленные на подкосах, и на одном из них кончается замком, откидывающимся кверху. Ящик дюралевый. На передней его стенке имеется дверца, предназначенная для вытаскивания из ящика звеньев. Она откидывается на штырь вниз и вверх, имеет замок, открывающийся нажатием на его движок книзу. В верхней стенке ящика приклепан направляющий раструб. Звеньеотвод состоит из двух частей: жесткой и гибкой.

Жесткая часть звеньеотвода крепится замком к приемнику пулемета и в нижней части имеет раструб с шипами с боку, которыми она входит в гибкую часть звеньеотвода, крепящуюся к первой на шипах, благодаря прорезям и пружинкам на верхнем звене. Жесткая часть звеньеотвода изготовлена из листовой стали и воронится.

Гибкая часть звеньеотвода сделана из ряда дюралевых звеньев, имеющих форму усеченного цилиндра. Они входят одно в другое и крепятся друг к другу двумя заклепками. Заклепки, крепящие соседние звенья, расположены под углом  $90^\circ$  друг к другу. Нижняя часть гибкого звеньеотвода свободно входит в раструб на ящике. Гильзы по трубкам гильзотводов отводятся вниз и выбрасываются.

Гильзоотвод состоит из задней, средней и передней частей. Задняя часть гильзоотвода насажена на пазы гильзоотводного окна пулемета и при зарядании пулемета ходит вместе с зубчаткой. Задняя часть изготовлена из углеродистой стали и воронена. В задней части у салазок имеется отражательная пружина, которая не дает возможности гильзе пройти назад.

Средняя часть гильзоотвода представляет собою сварной кронштейн, изготовленный из углеродистой стали и воронен. Кронштейн жестко укреплен к каркасу капота и имеет приваренную трубку, которая впритык подходит к задней части гильзоотвода.

Передняя часть гильзоотвода изготовлена из дюралевой грубы, верхний конец которой дюралевой обоймой укреплен к трубке кронштейна, а нижний конец передней части гильзоотвода выводится в нижнюю крышку капота и крепится к раскошу подмоторной рамы.

### 5. ПИТАНИЕ СИНХРОННЫХ ПУЛЕМЕТОВ «БС».

Питание синхронных пулеметов «БС» патронами, соединенными металлическими звеньями в ленты, производится из патронных коробок, расположенных под горизонтальной панелью отъемной части фюзеляжа (рис. № 138). Патроны к приемникам пулеметов поступают снизу через приемники, укрепленные на горизонтальной панели болтами, с помощью кронштейнов. Имеются две патронных коробки и два приемника.

Коробки вдвигаются справа и слева в отъемную часть фюзеляжа и удерживаются на своем месте направляющими на фюзеляже и профилями на самой коробке. От поперечного перемещения они фиксируются упорами, укрепленными на нижних направляющих на фюзеляже и пластинами, изготовленными из дельта-древесины и укрепленными на дне коробок; пластины внутренними торцами касаются упоров; внешние стороны коробок фиксируются пружинными стопорными лапками, засасывающими на пальцы, укрепленные на дне коробок (рис. 140).

Патронные коробки клепанные и изготовлены из листового дюралю. Они служат одновременно и коробками для сбора звеньев. Для этой цели в коробке укреплен шарнирный лентоотделяющий патроны от звеньев.

По мере освобождения коробки от патронов шарнирный лентоотделяющий патроны от звеньев. Лента изготовлена из листовой нержавеющей стали толщ. 0,5 мм. и крепится сверху коробки вытаскивающимся шомполом и внизу — 3 мм. стержнем. На боковых стенках коробки укреплены ручки для переноса и вытаскивания коробки из фюзеляжа.

Приемник патронной ленты (рис. № 141) изготовлен из стали.

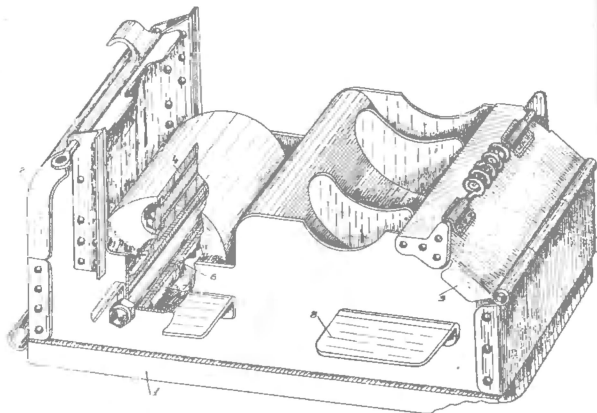


Рис. 141. Приемник звеньев.

ных и дюралевых деталей. Он состоит из корпуса — 1, крышки — 2, крышки звеньеотвода — 3, ролика — 4, отражателя звеньев — 5 и др. мелких деталей. Ролик изготовлен из дельта-древеси́ны и крепится к корпусу болтом диаметром 8 мм., посаженным в распорную втулку, который и является осью вращения ролика. В ролик впрессовываются две бронзовые втулки — 6, на которых и производится вращение. Они торцами упираются в дюралевые распорные втулки — 7, крышка звеньеотвода изготовлена из листового дюраля и откидывается на петле. Крепление ее к корпусу производится пружиной, концами заскакивающей в ушки на корпусе. Крышка — 2 стальная; откидывается также на петле и в закрытом состоянии крепится к корпусу шомполом.

Стенки корпуса изготовлены из листового дюраля. К передней и задней стенкам корпуса прикреплены стальные уголки — 8, которыми приемник крепится к верхней панели отъемной части фюзеляжа. Все стальные детали приемника оцинковываются.

Гильзы по гильзоотводам отводятся вниз, под центроплан и выбрасываются. Гильзоотводы для правого и левого пулеметов различны. Каждый из них состоит из четырех частей: приемника гильз, среднего рукава, нижнего рукава и окантовки выреза. Нижние рукава для обоих гильзоотводов одинаковы.

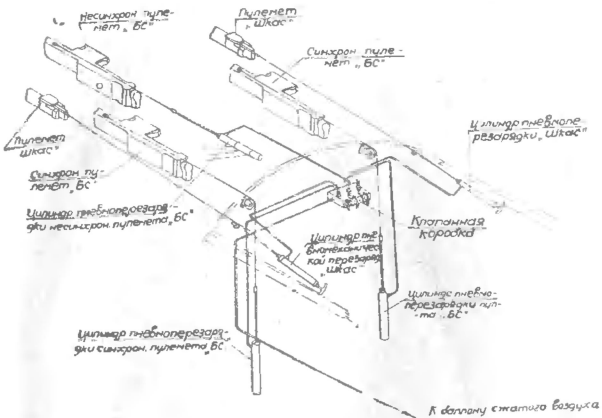


Рис. 142. Схема пневмоперезарядки.

Премники гильз сварены из листовой углеродистой стали, фосфотированы и укреплены на верхней панели отъемной части фюзеляжа.

Левый приемник имеет приваренные к нему две оси для постановки, направляющих роликов для троса к левому пулемету «ШКАС». Внизу он имеет фланец для соединения со средним рукавом болтами diam. 4 мм. Средний правый рукав надевается на правый приемник.

Средние и нижние рукава гильзоотводов изготовлены из луженого железа. Средние рукава в нижней части имеют фланцы, которыми они крепятся к центроплану с помощью болтов. Этим же болтами к центроплану крепятся и нижние рукава, имеющие фланцы в верхней части. Нижние части нижних рукавов также имеют фланцы и крепятся с помощью их к обшивке центроплана. Окантовки вырезаются в вырезы на обшивке и болтами прихватываются фланцами нижних рукавов.

## 6. ПИТАНИЕ НЕСИНХРОННОГО ПУЛЕМЕТА «БС».

Питание несинхронного пулемета «БС» патронами, соединенными металлическими звеньями в денты, производится из патронной коробки, расположенной между 4-м и 5-м седлами каркаса ка-

патроны к приемнику пулемета поступают сверху по патронному рукаву из патронной коробки.

Патронная коробка крепится двумя лентами, изготовленными из нержавеющей стали, к 5-му седлу каркаса капота и к верхней трубке передней фермы фюзеляжа. От поперечного перемещения патронная коробка фиксируется направляющими профилями, укрепленными также к 5-му седлу капота мотора и к грубе передней фермы фюзеляжа.

Патронная коробка клепанная и изготовлена из листового дюралюминия. Вверху коробка имеет стальную крышку, которая крепится к патронной коробке сварной ручкой и штырями.

В правой верхней части коробки установлены два текстолитовых ролика, служащие для плавного перехода патронной ленты при выходе из патронной коробки.

Патронный рукав электроточками сварен из нержавеющей стали, верхняя часть которого укреплена кронштейном за каркас мотора, а нижняя часть кронштейном укреплена к лафету пулемета.

Освободившиеся при стрельбе звенья и гильзы по звеньесоводу и гильзотводу поступают к гильзо-звеньесобиранному.

Гильзо-звеньесобиранному представляет собой верхнюю дюралевую крышку, к которой приклепывается брезентовый рюкзак: дюралевой окантовкой; крышка рюкзака имеет вырезы под звеньесовод и гильзотвод и укрепляется снизу к лафету. Внизу рюкзака поставлен замок молнии, посредством которого освобождается из рюкзака звенья и гильзы. Звеньесовод сварен в конструкцию лафета. Гильзотвод представляет собой сварной рукав из стали С20А и крепится болтами к лафету.

## 7. ПЕРЕЗАРЯДКА.

Перезарядка всех пулеметов осуществляется пневматически. Система пневмо-перезарядки (рис. № 142) включает в себя: пневмоклапан, цилиндры пневмо-перезарядки «БС», ручки пневмомеханической перезарядки «ШКАС» ролики, грубопровода и др. мелкие детали. Сжатый воздух попадает от общего баллона, расположенного на левом борту самолета, сзади сидения летчика.

### Пневмоклапан.

Пневмоклапан укреплен с прицелом на общем кронштейне (см. рис. № 155). Назначение пневмоклапана — распределить по пулеметам воздух под давлением 25-30 атм.

Корпус пневмоклапана 1 (рис. № 143) изготовлен из бронзовойковки и имеет внутри пять цилиндрических каналов, сообщенных между собой в передней части. На корпусе имеется шесть



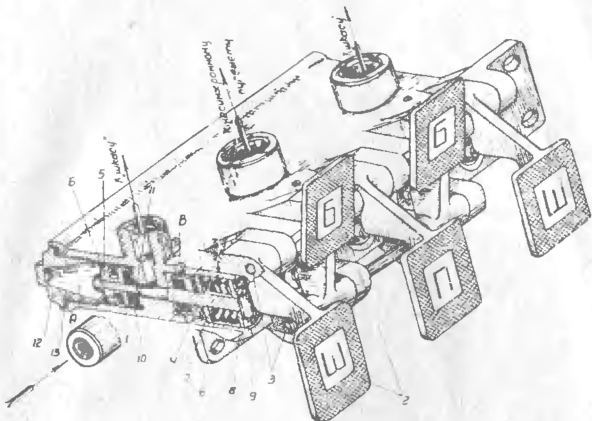


Рис. 143. Пневмоклапан.

штуцеров; штуцер сбоку слева предназначен для подвода воздуха к клапану от баллона сжатого воздуха; три штуцера расположены сверху — от двух крайних из них подается воздух к «ШКАС»ам, а от среднего к несинхронному пулемету «БС». Два штуцера находятся снизу корпуса, от них воздух подается к цилиндрам пневмсперезарядки синхронных «БС». Кроме того на конце сзади имеются десять ушков, предназначенных для крепления пяти педальей — 2 с помощью валков — 3. Педали стальные и хромируются. В корпусе пневмоклапана смонтировано пять механизмов; каждый из них включает в себя бронзовый шток — 4 с поршнем; на передний конец штока навивается бронзовая втулка — 5, на фланце которой имеется восемь 2,5 мм отверстий; втулка контрится контргайкой. На заднем конце штока помещается пружина — 6, которая с одной стороны опирается на шайбу — 7, а с другой на стальную шайбу — 8, насаженную на шток и укрепленную на нем шпилькой — 9. В углубления на поршне штока и на втулке — 5 помещаются резиновые шайбы — 10 толщ. — 3 мм.; передняя резиновая шайба опирается на шайбу — 11. В передней части канала клапана закрывается ввинченной в него дюралевой заглушкой — 12, которая контрится проволокой. Для герметичности соединения под заглушку подложено резиновое кольцо — 13 толщ. 2 мм.

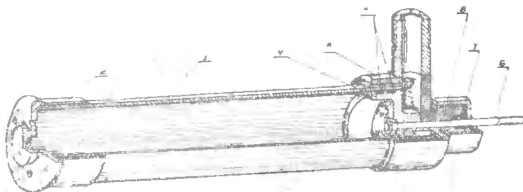


Рис. 144. Цилиндр пневмоперезарядки пулеметов «БС».

В обычном положении шток клапана отжат пружиной — 6 назад и втулка — 5 с резиновой шайбой прижимается к переднему буртику внутри корпуса клапана и этим прикрывает доступ воздуха к ручке пневмо-механической перезарядки или к цилиндру пневмоперезарядки «БС».

Чтобы произвести перезарядку пулеметов «ШКАС» или «БС», необходимо нажать на ту или иную педаль и тогда шток подается вперед, втулка — 5 с резиновой шайбой отойдет от переднего буртика, а поршень штока с резиновой шайбой прижмется к заднему буртику корпуса. Тогда воздух из пространства — А поступит через восемь отверстий Б на втулке в штуцер и дальше к ручке пневмоперезарядки «БС». Произойдет перезарядка, как только педаль будет отпущена, шток под действием пружины — 6 отойдет назад, прикроется передний клапан и откроется задний и воздух из магистрали выйдет в отверстия — В в корпусе.

### Цилиндр пневмоперезарядки «БС».

Имеется три цилиндра пневмоперезарядки — один для левого синхронного пулемета «БС» и установлен на левом борту самолета сзади шпангоута № 2, другой для правого синхронного пулемета «БС» и установлен напротив, на правом борту самолета, и третий для несинхронного пулемета «БС», укрепленный на треножке к коробке сварной передней фермы фюзеляжа.

Цилиндры пневмоперезарядки для синхронных пулеметов «БС» крепятся к бобышке тремя болтами диам. 6 мм, с помощью дюралевых анкерных гаек, вделанных в бобышки и крепящихся к ней 3 мм. шурупами. Кронштейны, крепящие цилиндры, изготовлены литьем из алюминиевого сплава с последующей механической обработкой. Каждый цилиндр укрепляется в кронштейне 4-мя болтами диам. 6 мм.

Цилиндр пневмоперезарядки (рис. № 144) состоит из стального стакана — Г с резьбой на двух концах. Одна резьба предназна-

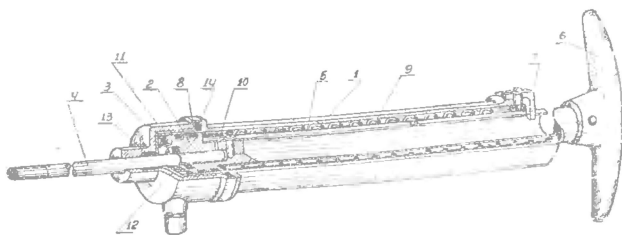


Рис. 145. Ручка пневматической перезарядки пулеметов «Шкас»

чена для навинчивания гайки — 2, в нижней части которой имеется шесть 3 мм. отверстий, являющейся дном цилиндра. Другая — для постановки гайки 3 с двумя штуцерами, являющейся верхней головкой цилиндра. После постановки она оплавляется. К боковому штуцеру подводится по трубе воздух от пневмоклапана, а верхний штуцер предназначен для монтажа салыника тяги.

Поршень — 4 стальной и имеет на своей поверхности две параллельные канавки, куда помещаются два пружинных кольца — 5 и впереди — штуцер для крепления тяги — 6, изготовленной из хромансильевой стали. Тяга ввинчивается в штуцер поршня и контрится контргайкой. На штуцер головки поршня — 3 садается манжет — 7, из кожи толщиной 1,5 мм. и зажимается накидной гайкой — 8. Цилиндр, дно, гайка, шток и накидная гайка воронятся. Поршень, смазанный оружейным маслом, должен ходить в цилиндре легко. Верхняя головка цилиндра после постановки оплавляется оловом.

Гибкие тросы диам. 3 мм. от цилиндров пневмоперезарядки до синхронных пулеметов «БС» через перекидные ролики 19 (см. рис. №№ 151 и 152), укрепленные у шпангоута № 2, подходят к ползушкам перезарядки пулеметов. Тросы на тягах цилиндров задеваются плетеными шарнирами с помощью ушек и муфт, а на ползушках пулеметов крепятся к коушу 20. К противоположному концу ползушки крепится трос — 21. Трос — 21 соединен с пружиной, находящейся в трубе — 22. Пружина работает при движении частей пулемета в заднее положение на сжатие и при возвращении ползушки в переднее положение работает на растяжение. Основная роль пружины это возвращать ползушку в переднее положение.

Для несинхронного пулемета «БС» цилиндр пневмоперезарядки, который укреплен на треноге к передней ферме фюзеляжа, гибкий трос от цилиндра идет к ползушке без переходни-

го ролика. Дальнейшая проводка аналогична синхронному пулемету «БС».

### Ручка пневмо-механической перезарядки «Шкас».

Ручка пневмомеханической перезарядки (рис. № 145) предназначена для пневматической перезарядки пулемета «ШКАС» и для заряжания пулемета на земле, чтобы поставить части в среднее положение.

Ручки пневмомеханической перезарядки устанавливаются для левого пулемета на левом борту кабины вверху и для правого пулемета на правом борту вверху. Для плавного перехода троса поставлены ролики в кабины у верхних узлов фюзеляжа.

Ручка пневмомеханической перезарядки состоит из цилиндра — 1, поршня — 2, крышки — 3, штока — 4, трубки — 5, ручки — 6, зубца — 7, поршневых колец — 8, пружины — 9 и др. мелких деталей. Цилиндр изготовлен из хромоисилевой стали и термически обработан до  $Kz = 90 \text{ кг/мм}^2$ , в него вставляется пружина и продевается грубка — 6, соединенная с поршнем помощью шурупа диам. 4 мм.

В поршень ввинчивается шток и контрится шпилькой 10 диам. 2 мм. Предварительно на него насаживается кожаная шайба — 11 и стальная шайба. Затем на поршень навинчивается крышка — 3, причем предварительно ставится шайба — 12 и графитно-асбестовая набивка — 13 для уплотнения. Кроме того между буртиком цилиндра в углублении крышки ставится 3 мм. резиновая прокладка — 14 и шайба. На задней части цилиндра укреплен хромоисилевый зубец, который вставляется в пазы на цилиндре и крепится шурупом диаметром 4 мм. Ручка — 6 дюралева и укреплена на грубке 5 винтом. В трубке имеется продольный вырез, благодаря которому поршень со штоком имеет возможность движения назад при перезарядке; и кроме того на трубе сделан радиальный вырез для постановки подвижных частей пулемета в среднем положении на предохранитель при зарядке.

На конце штока — 4 имеется нарезка, на которую навинчивается втулка. Во втулке заделывается трос, идущий от втулки штока к карабину, который соединяется с тросом штока пулемета и тянет его на себя. Сбоку крышки имеется штуцер для подачи сжатого воздуха от пневмоклапана при пневмоперезарядке.

Крышка, трубка, цилиндр и зубец воронятся. Ручка анодируется.

При перезарядке пулемета необходимо ручку — 6 поставить в заднее положение пневматически (этим ставим подвижные части пулемета в крайнее заднее положение), затем, нажимая на ручки, медленно опускать ручку до среднего положения и поставить на стопор, повернув ее по часовой стрелке на 90°. При этом



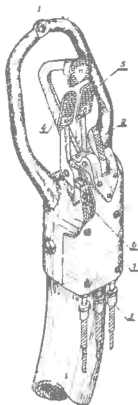


Рис. 147. Баранка с гашетками.

зубец — 7 войдет в прорез в трубке — 5. Подвижные части пулемета при этом будут в среднем положении. При перезарядке на земле подвижные части пулемета надо из среднего положения поставить в заднее и гашетки на предохранитель. Воздухопроводка выполнена медными огожденными трубками сечением  $6 \times 4$  мм. Трубка из баллона сжатого воздуха до тройника отвления к тормозам поставлена сечением  $8 \times 6$  мм.

Трубка крепится к каркасу фюзеляжа хомутами с помощью шурупов. Соединение всех трубопроводов ниппельное и для уплотнения соединений ставятся латунные втулочки.

## 8. УПРАВЛЕНИЕ ОГНЕМ СИНХРОННЫХ ПУЛЕМЕТОВ И ВКЛЮЧЕНИЕ СИНХРОНИЗАТОРА

Система управления огнем и включение синхронизаторов (рис. № 146) пневмо-механическая и состоит из гашеток, смонтированных на ручке управления самолетом, четырех цилиндров пневмопуска (двух для ШКАС'ов и двух для синхронных пулеметов «БС»), двух пневмоклапанов (одного для Шкасов и одного для «БС»), тройника, воздухопроводов, тросовых проводок, роликов и др. мелких деталей.

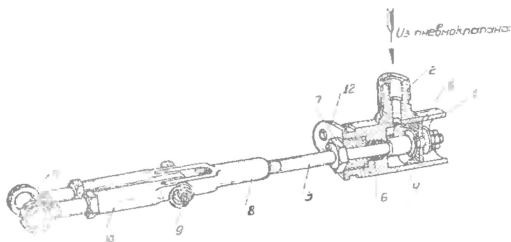


Рис. 148. Цилиндр пневмоспуска.

### Баранка с гашетками.

Баранка с гашетками (рис. № 147) насаживается на ручку управления самолетом и крепится к ней болтом диам. 6 мм. Баранка изготовлена из алюминиевого сплава АК-6 горячей штамповкой и имеет на нижней цилиндрической части выступы для крепления ограждающей коробки с предохранителем 2 и упоров боеудержателя 3 и на верху цилиндрической части — ушки — 4 для крепления гашеток — 5.

Гашеток всего три. Каждая из них состоит из двух частей: дюралевого рычага и штампованной из АК-6 педальки, соединенных между собой заклепками. Они крепятся к ушкам на баранке болтом диам. 5 мм. и вращаются на латунной втулке. К рычагам гашеток с помощью 3 мм. роликов крепятся сережки — 6, на которых заделываются тросы. Ограждающая коробка изготовлена из дюралюминия и на верхней части укреплен кронштейн с петлей для крепления дюралевого стопора с помощью 4 мм. дюралевого ролика. Коробка крепится к основанию баранки 4-мя 3 мм. винтами.

### Цилиндр пневмоспуска.

Цилиндры пневмоспуска прикреплены к верхней части шпангоута № 2 (каждый двумя болтами диам. 5 мм).

Цилиндр пневмоспуска для пулемета «ШКАС» конструктивно аналогичен и отличается от цилиндра для пулемета «БС» только размером по диаметру, который для «БС» на 2 мм. больше.

Цилиндр пневмоспуска (рис. № 148) состоит из стального цилиндра — 1 с приваренным к нему штуцером — 2, стального штока — 3 с поршнем, манжет — 4 из хромачепрака толщ. 2 мм., дюралевой шайбы — 5. Для герметичности имеется асбесто-графитная набивка — 6, которая удерживается гайкой — 7.

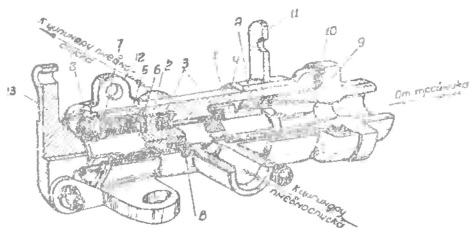


Рис. 149. Пневмоклапан.

На шток — 3 навивчивается вилка — 8, к которой с помощью 4-мм. валика — 9 в свою очередь крепятся две вилки — 10. В каждую вилку — 10 ввинчивается болт с ушком — 11, контролирующийся контргайкой. К одному из ушковых болтов крепится трос, идущий к рычагу спуска на пулемете, к другому трос, идущий к механизму включения синхронизатора. Кожа́ный манжет — 4 и шайба — 5 крепятся на штоке гайкой, под которую подложена шайба. Гайка контрится контргайкой. К цилиндру привариваются два стальных 1,5 мм. ушка 12, предназначенных для крепления его к шлангоуту.

### Пневмоклапан.

Пневмоклапаны установлены один за другим на полу летчика впереди ручки управления самолетом и укреплены на бобышках винтами диам. 5 мм.

Пневмоклапан (рис. № 149) состоит из латунного корпуса — 1, внутри которого помещается бронзовый шток — 2. На шток насаживаются две резиновые шайбы — 3 и с одного конца навивчивается бронзовая втулка — 4 с 6-ю стержнями диам. 2,5 мм. по окружности. Втулка контрится контргайкой. С другого конца в корпус клапана помещается пружина — 5, которая с одной стороны опирается на шайбу — 6, с другой на упор — 7, насаженный на шток и укрепленный на нем 2,5 мм. шпилькой — 8.

В корпусе клапана ввинчивается латунный штуцер — 9 и для герметичности ставится резиновое 2-мм. кольцо — 10. С одного конца на пневмоклапане укрепляется хомут с приваренной к нему пластинкой — 11, через которую пропускается и к которой крепится упор боуденовской оболочки. Другой конец пневмоклапана вжимается в дюралевом хомуте — 12 с лапками и ушками.

Лапки предназначены для крепления пневмоклапана к бобыш-





кам на полу, а ушки для крепления с помощью 4 мм. валика дюралевого рычага — 13. Рычаг в середине имеет выступ для упора в шток, а сверху ушко для крепления троса, идущего к гашетке.

### Схема пневмоуправления и тросовая проводка.

Принципиальная схема пневмоуправления огнем представлена на рис. № 150.

Вся проводка изготовлена из медных трубочек сечением  $8 \times 6$  мм. Вся тросовая проводка выполнена тросами диам. 1,8 мм. Причем от гашеток до пневмоклапанов и от ушковых болтиков цилиндров пневмоспуска до рычагов спуска пулеметов «ШКАС» поставлены гибкие тросы, а от ушковых болтиков до синхронизаторов поставлены тросы из проволоочных прядей.

Заделка тросов осуществляется с помощью стальной втулочки, в которую продевается конец троса, и затем втулочка расплющивается и опиливается до нужных размеров. Таким образом трос, продетый в какое-либо ушко, не имеет возможности выйти назад, благодаря расплюсченности на конце втулочки. Заделка тросов на ушковых болтиках цилиндров пневмоспуска производится на коуши, за исключением тросов к рычагам спуска пулеметов «БС», которые заделываются вышеописанным способом.

Тросы на участках от баранки с гашетками до пневмоклапанов заключены в боуденовские оболочки, которые на упорах у баранки и на пневмоклапанах оплавляются оловом. Кроме того на ручке управления самолетом боуденовские оболочки укреплены хомутом. Тросы, идущие от ушковых болтиков на пневмоклапанах до синхронизаторов, заключены в стальные трубки сечением  $6 \times 4$  мм.

Тросы от пневмоклапанов до рычагов спуска пулеметов «ШКАС» имеют разъемные муфты. В муфте концы тросов заделываются плетеным шариком. В длинной обойме муфты помещается пружина, которая отжимает валик, находящийся внутри обойм. Но так как валик соединен с муфтой, то и она отталкивается и прикрывает разъем обойм. Чтобы муфту разнять, необходимо нажать на движок в сторону длинной обоймы. Трос к левому пулемету «ШКАС» проходит через два ролика, укрепленных на приемнике гильз левого пулемета «БС».

Регулировка тросов от гашеток до пневмоклапанов производится натяжением боуденовских оболочек с помощью упоров боудена.

Регулировка натяжения тросов от цилиндров пневмоспуска до пулеметов и синхронизаторов производится с помощью ушковых болтиков на пневмоцилиндрах.

### Принцип действия системы

Нажав на гашетку, мы тросом тянем рычаг 13 пневмоклапана на себя (рис. № 149), который, давя на роуец штока, движет его

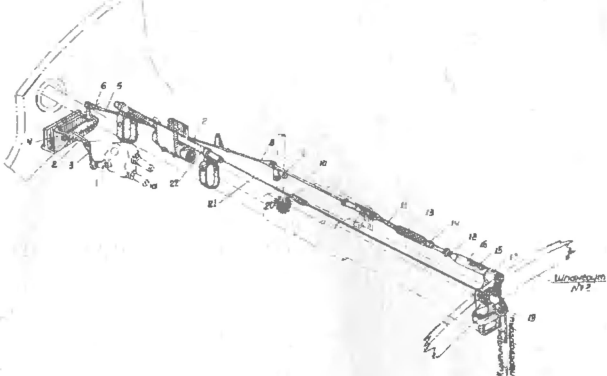


Рис. 151. Проводка от синхронизатора к правому пулемету «БС» и детали перезарядки.

внутри корпуса. При этом поршень на штоке с резиновой шайбой — 3 плотно прижимается к переднему буртику внутри корпуса и одновременно втулка 4 с резиновой шайбой отождется от заднего буртика в корпусе и освободит проход воздуха от тройника Б (рис. № 149), который, пройдя через восемь отверстий А во втулке и через левый и правый штуцеры на корпусе пневмоклапана, поступит в цилиндры пневмоспуска.

Давя на поршень в цилиндре, воздух заставит его двигаться назад. При этом шток поршня, связанный через вилки и ушковые болты с тросами потянет их. Тогда при правильной регулировке, прежде включается синхронизатор, а затем подвижные части пулемета, освобожденные от шептала, пойдут под действием возвратно-боевой пружины и буферных пружин в крайнее переднее положение и начинается стрельба.

Как только нажатие на гашетку прекращается, то под действием пружины — 5 (рис. № 149), рычаг 13 примет свое первоначальное положение. При этом поршень штока с резиновой шайбой отойдет от переднего буртика корпуса, а втулка — 4 с шайбой прижмется к заднему буртику и прикроет доступ воздуха из тройника. Тогда воздух в системе от пневмоклапана до цилиндра пневмоспуска войдет через два отверстия «В» в корпусе пневмоклапана и поршень в цилиндре пневмоспуска отойдет в переднее

положение уже под действием тросов, натянутых возвратными пружинами, находящимися в синхронизаторе и в пулемете.

При этом сначала шток ставится на боевой взвод шептала в заднем положении, а затем срабатывает синхронизатор. Давление воздуха в системе должно быть не меньше 25—30 атм.

Стрельба возможна из двух пулеметов «ШКАС» или двух «БС» или из одного несинхронного пулемета «БС» или одновременно из всех 5-ти пулеметов нажатием на все гашетки. При прекращении стрельбы гашетки необходимо поставить на предохранитель.

## 9. СИНХРОНИЗАЦИЯ.

Проводка от синхронизаторов к пулеметам осуществляется регулируемыми тягами и качалками. Левый синхронизатор повернут на 160° по часовой стрелке от нормального положения.

От верхних рычагов синхронизаторов подведена проводка к пулеметам «ШКАС», от нижних рычагов — к пулеметам «БС». Все остальные детали проводки воронятся.

### Проводка от синхронизатора к правому «БС».

Рычаг правого синхронизатора — 1 (рис. № 151) соединен с качалкой — 2 с помощью серьги — 3. Качалка — 2 изготовлена из хроманселевой стали, термически обработана до  $K_{\text{H}} = 70\text{—}95 \text{ кг/мм}^2$  и вращается в кронштейне — 4 в подшипниках. Кронштейн изготовлен из алюминиевого сплава АЛ7 и укреплен на четвертом седле каркаса капота и кроме того крепится к двум шпилькам крепления каркаса на моторе.

К другому плечу качалки — 2 крепится тяга — 5 с помощью вильчатого наконечника — 6 с правой резьбой. Другой конец тяги укреплен на качалке — 7 с помощью вильчатого наконечника — 8 с левой резьбой. Тяга — 5 ходит в направляющей — 9, изготовленной из стальной трубки сечением  $8 \times 6 \text{ мм}$ , и укрепленной двумя ушками на каркасе капота. К другому уху качалки — 7 крепится вторая тяга — 10 с помощью вильчатого наконечника с правой резьбой.

Задний конец тяги — 10 укреплен на отрывном рычаге пулемета с помощью серьги с левой резьбой. Тяги 5 и 10 имеют на своей поверхности плоские участки для завинчивания их ключом.

К серьге крепится вилка — 11, которая соединяется в замок с буфером — 12 с помощью дюралевой муфты — 13 с пружиной внутри. Буфер изготовлен из хроманселевой стали и термически обработан до  $K_{\text{H}} = 70\text{—}95 \text{ кг/мм}^2$ . На нем укреплен дюралевый упор — 14, назначение которого заключается в том, чтобы не допускать движения тяг дальше необходимого предела при обратном их ходе. На заднюю часть буфера сажается пружина — 15,



положение уже под действием пружи-  
нами, находящимися

При этом сначала што-  
заднем положении, а затем  
воздуха в системе должно

Стрельба возможна из  
или из одного несинхрон-  
всех 5-ти пулеметов на  
стрельбы гашетки необх

## 9. С

Проводка от синхрон-  
гулируемыми тягами и  
на 160° по часовой стрелке

От верхних рычагов  
пулеметам «ШКАС», от  
остальные детали про

## Проводка от

Рычаг правого синхронизатора к пулемету «ШКАС»  
качалкой — 2 с помощью

хромансильевой стали, тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

и вращается в кронштейне с качалкой — 2, изготовленной из хромансильевой стали, обработанной до  $K_z = 70-95$  кг/мм<sup>2</sup>.

Тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

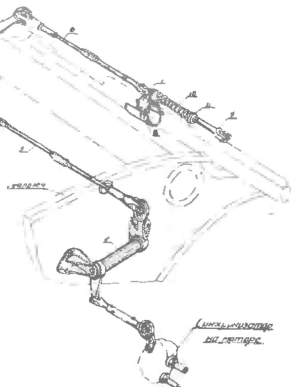
К другому плечу тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

Задний конец тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

К другому плечу тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

упор — 14. Тяга — 1 (рис. № 153) соединяет рычаг на синхронизатора к правому пулемету «ШКАС».

допускать 2 (рис. № 154). Тяга проходит через направляющий



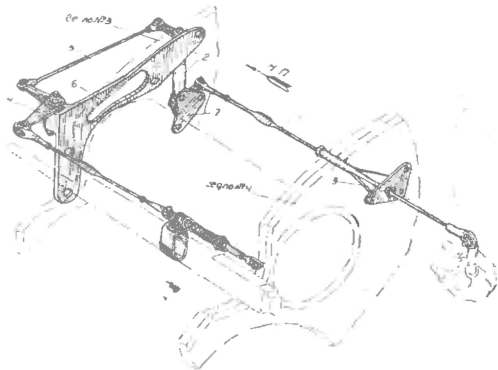


Рис. 154. Левая проводка от синхронизатора к пулемету «Шкас».

кронштейн — 3, укрепленный на четвертом седле каркаса капота. Качалка — 2 соединяется с качалкой — 4, не регулируемой тягой — 5. Обе качалки укреплены на общем кронштейне — 6. Кроме того качалка — 2 подкреплена внизу кронштейном — 7. Проводка от качалки — 4 до ударно-отрывного механизма пулемета совершенно аналогична вышеописанной к правому пулемету.

## 10. УПРАВЛЕНИЕ ОГНЕМ НЕСИНХРОННОГО ПУЛЕМЕТА «БС».

Система управления огнем пневмомеханическая (рис. № 145) и состоит из гашетки, смонтированной на ручке управления самолетом, цилиндра пневмоспуска, пневмоклапана, воздухопроводов, тросовых проводов, роликов и других деталей.

Гашетка на ручке управления имеет на педали букву «И», тросовая проводка до пневмоклапана выполнена аналогично как и для синхронных пулеметов «БС».

### Цилиндр пневмоспуска.

Цилиндр пневмоспуска укреплен сварным хомуком к правой трубе треноги крепления цилиндра пневмоперезарядки. Цилиндр пневмоперезарядки аналогичен цилиндру пневмоспуска синхронных пулеметов «БС», только не имеет конца крепления и троса рычага спуска пулемета крепится к ушку ушкового та цилиндра пневмоспуска.

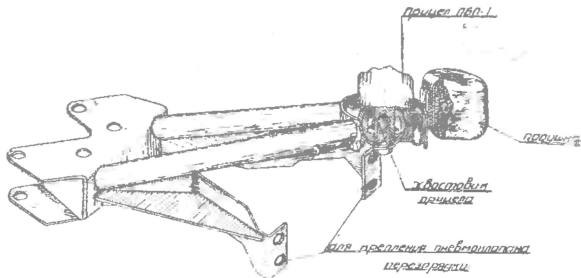


Рис. 155. Кронштейн установки прицела ПБ11-1.

### Пневмоклапан.

Пневмоклапан аналогичен пневмоклапанам для синхронных пулеметов и устанавливается сзади второго пневмоклапана, несколько смещенного влево на полу пилота.

Пневмоклапан так же, как и для синхронных пулеметов, присоединен при помощи тройника к общей магистрали воздухопровода. От правого штуцера пневмоклапана воздухопровод идет к цилиндру пневмопуска, а левый штуцер закрыт пробкой. Сечение воздухопровода аналогично первым двум клапанам.

Принцип действия управления огнем несинхронного пулемета «БС» аналогичен действию синхронных пулеметов лишь с той разницей, что несинхронный пулемет не связан с синхронизатором.

### 11. УСТАНОВКА ПРИЦЕЛА (рис. № 155)

Прицел типа «[REDACTED]» установлен внутри фонаря по оси симметрии самолета на сварном стальном кронштейне. Регулировка прицела производится при помощи регулировочных болтов.