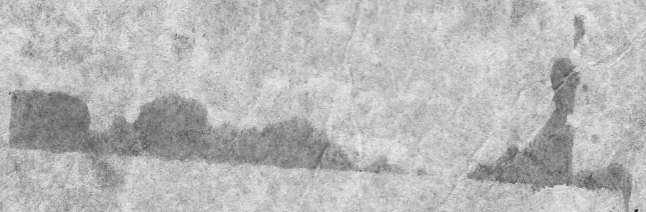


ВОЕННОЕ МИНИСТЕРСТВО СОЮЗА

РЕМОНТ САМОЛЕТА
Як-18



ОБОРОНГИЗ

1950

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей книге «Ремонт самолета Як-18» изложены основные способы ремонта узлов и агрегатов самолета.

При ремонте узла или агрегата необходимо обеспечить прочность конструкции без увеличения веса, сохранив при этом ее первоначальную аэродинамическую форму.

Поврежденные узлы или агрегаты самолета можно полностью заменить новыми, или полностью восстанавливать, или частично заменить новыми, восстанавливая при этом отдельные элементы конструкции.

При ремонте узлов или агрегатов важно представлять силовую схему действующих нагрузок и знать их расчетные величины. Для этой цели в некоторых разделах книги приведены типовые схемы узлов или агрегатов, о ремонте которых идет речь. Когда известны усилия, действующие в восстанавливаемых элементах конструкции, прочность их проверяется расчетом. Если усилия, действующие в разрушенном сечении, неизвестны, то при ремонте должна быть обеспечена «равнопрочность» восстанавливаемой детали (прочность ее после ремонта не должна быть ниже прочности до разрушения).

Равнопрочность восстанавливаемого элемента конструкции будет достигнута и в том случае, если после ремонта прочность его не будет уступать прочности соседних сечений.

Причины, снижающие прочность конструкции после ремонта, могут быть вызваны различными обстоятельствами:

1. Применением материала, не соответствующего техническим условиям.

2. Отступлением от установленных ремонтных допусков.

3. Несоблюдением технологии ремонта.

4. Неточностью установки агрегата при сборке.

Поэтому, приступая к ремонту узла или агрегата, необходимо строго выполнять рекомендуемый порядок замены материалов, а также строго придерживаться порядка сборки агрегатов и об-щедей технологии ремонта.

Приступая к ремонту самолета должен ознакомиться со значениями коэффициентов запаса прочности, полученными при статических испытаниях агрегатов самолета (приложение 2). Не-

обходимо помнить, что полученные значения к являются минимальными не только для агрегата, но и для всех его элементов¹. Приступая к ремонту отдельных несильных узлов и механизмов, необходимо ясно представлять условия, в каких работает данный узел или деталь, и, сообразуясь с их назначением, решать вопрос о способе ремонта.

Основные сочленения самолета Як-18 имеют ремонтные допуски, не превышающие 1 мм на диаметр. Запасные оси и болты диаметром до 10 мм изготовляются полнее на 0,2 мм, а диаметром свыше 10 мм — полнее на 0,3 мм. Эти допуски являются предельно-расчетными, поэтому при развертке отверстий необходимо как можно меньше отклоняться от номинальных размеров (класс точности не должен меняться в сторону увеличения зазоров).

При изготовлении болтов и осей ситами ремонтных органов необходимо строго следить, чтобы вновь установленная деталь была из того же материала и имела ту же термическую обработку, что и заменяемая. При ремонте соединений, имеющих конусные болты, конусность должна сохраниться. Посадку болтов следует проверять на краску, добиваясь равномерного, не менее 75%, прилегания их к площади соединения.

Примечание. Здесь даны расчетные усилия для самолета с полетным весом 1090 кг.

В Альбоме основных сочленений и ремонтных допусков самолета Як-18 (Оборониз, 1949) даны расчетные усилия для самолета с полетным весом 1050 кг.

¹ Например, в таблице приведено значение $k=1,22$; это значит, что для всех элементов крыла (поперек, стенок передних и задних дождевиков консоли и центроплана, для узлов, стыковых болтов и пр.), работающих на данный расчетный случай, минимальный коэффициент запаса прочности $k=1,22$.

Глава I

ПОДЪЕМ И ТРАНСПОРТИРОВКА САМОЛЕТА, СОВЕРШИВШЕГО ПОСАДКУ С УБРАННЫМ ШАССИ

Подъем самолета

Перед подъемом самолета (фиг. 1) необходимо выпустить возможность выпуска шасси. Если выпуск шасси возможен, то самолет может быть поднят без применения каких-либо специальных подъемных средств, десятью-двенадцатью членами (вес са-



Фиг. 1. Общий вид самолета, совершившего посадку с убранным шасси.

молета 800—850 кг). Кран шасси при этом должен быть поставлен на выпуск, а хвостовое колесо застопорено и подклинено.

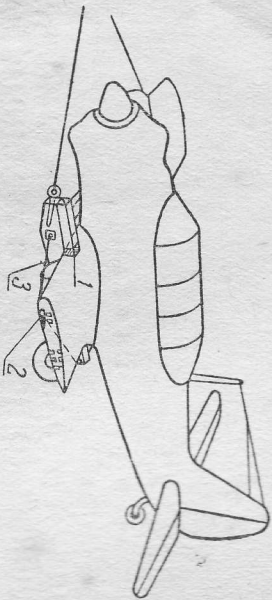
Самолет может быть поднят с земли краном грузоподъемностью 1 т, пневматическими тканевыми подъемниками и другими известными средствами.

Транспортировка самолета

Перед транспортировкой необходимо тщательно прочистить все дренажные отверстия и закрыть самолет чехлами.

Если шасси повреждено, рекомендуется транспортировать самолет на санях (фиг. 2).

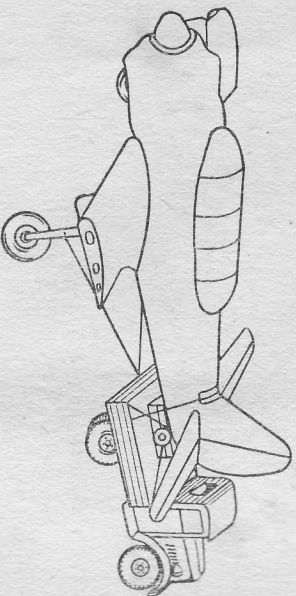
Подъем самолета на сани может быть произведен путем попеременного подъема то одного, то другого крыла и складывания под крыльями клетки из бревен, дров, шпал и т. п. до тех пор, пока самолет не поднимется на высоту, достаточную для подвода саней под центроплан.



Фиг. 2. Транспортировка самолета на санях.
1—войлок; 2—фальшивый болт; 3—трос.

Если шасси исправно, то самолет можно транспортировать на автомашинах ГАЗ-ДА или ЗИС-5 (фиг. 3).

- Для этого необходимо:
1. Отсоединить консоли крыла от центроплана.
 2. Хвостовую часть самолета установить на платформу автомашины.



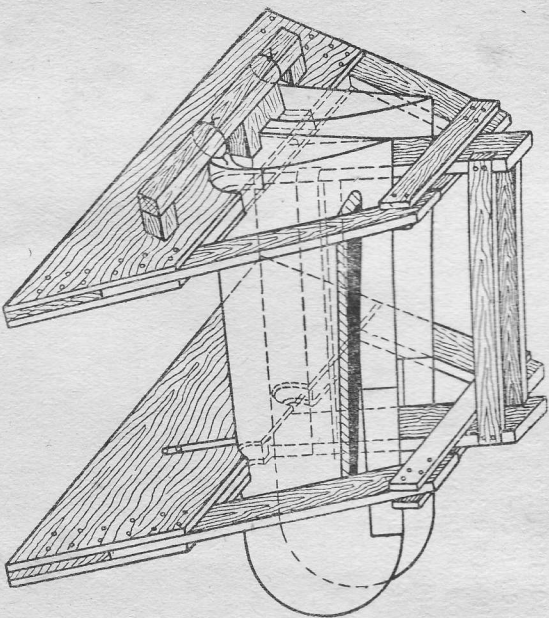
Фиг. 3. Транспортировка самолета на автомашине.

3. Костыль застопорить, ограничить перемещение его бобышками, закрепить за него трос и рассчитать за крюки кузова автомашины.
4. Укрепить хвостовую часть самолета проволокой, проходящей через верх фюзеляжа. Для предохранения обшивки от повреждений под проволоку подложить подушку из войлока и фанеры.
5. Закрепить буксировочный трос за амортизационные стойки шасси и за буксировочный крюк автомашины.

6. Крылья самолета транспортируются автомашиной в ложементах, надежно расчаленные и укрепленные. В ложементах плоскости устанавливаются в вертикальном положении, передней кромкой вниз. Нижние поверхности плоскостей должны быть обращены друг к другу. На элероны ставятся струбцины.

Транспортировка по железной дороге

На дальние расстояния самолеты транспортируются по железной дороге в специальных упаковочных контейнерах. Перед погрузкой самолет расчленяется на следующие части: фюзеляж



Фиг. 4. Стапель для транспортировки крыльев самолета.

с центропланом, крыло и стабилизатор с рулями. Под все элементы крепления фюзеляжа, крыла, оперения в местах соприкосновения должны быть подложены войлочные подкладки, обернутые миткалем или бумагой.

Погрузка контейнера на железнодорожную платформу может быть произведена:

- а) с помощью талача или трактора;
 - б) с помощью двух ручных лебедок грузоподъемностью не менее 1000 кг;
 - в) при помощи крана грузоподъемностью 3000 кг.
- Контейнер должен быть надежно укреплен на платформе. На небольшие расстояния самолет транспортируется на железнодорожных платформах в полужесткой упаковке или в откры-

том виде. Для этого самолет доставляется на портуэочную платформу со снятыми консолями крыльев.

Ввиду того что колеса шасси самолета укладываются в габариты железнодорожной платформы, его можно устанавливать на колеса, при этом для разгрузки пневматиков под стойки шасси необходимо устанавливать деревянные подкладки; обжатие пневматиков должно при этом уменьшиться на 50%. Замки шасси должны быть хорошо закрыты и дополнительно зафиксированы. Во избежание продольного и поперечного перемещения самолет на платформе должен быть надежно расчален. Для расчаливания рекомендуется применять оцинкованную железную проволоку диаметром 4—6 мм (проволока может применяться и в нескольких нитей, но число их всегда должно быть четным). Натяжение расчалок производится закручиванием проволоки. Расчалки прикрепляются к скобам и кольцам железнодорожной платформы. Колеса шасси и хвостовое колесо для предохранения от перемещений подклиниваются с двух сторон.

Транспортровка крыльев аналогична транспортровке автотранспортной (фиг. 4).

Глава II

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА К РЕМОНТУ, РАЗБОРКА И ДЕФЕКТАЦИЯ

Общие указания

Для выявления всех дефектов самолет необходимо подвергнуть полной разборке.

При разборке следует соблюдать следующие требования:

1. Все снятые металлические детали (болты, гайки, шайбы, рычаги и т. п.) очистить от грязи, старой смазки и заново смазать.
2. Стыковые болты, гайки и рабочие поверхности узлов промывать бензином или керосином, насухо протереть чистой тряпкой и смазать техническим вазелином.
3. Разъемы тяг и трубопроводов промывать, смазать техническим вазелином и обернуть бумагой или целлофаном.
4. Разъемы электропроводки смазать техническим вазелином и обернуть киперной лентой.
5. Болты, гайки, шайбы должны быть поставлены на свои места.
6. Тросы должны быть протерты тряпкой с керосином, насухо вытерты, смазаны и концы их свернуты в бухточку, которые следует обернуть промасленной тряпкой или бумагой и заклеить.
7. Все детали, которые легко перепутать при новой сборке, должны быть помечены, если они этих меток не имеют.
8. До начала работы подготовить козелки, стеллажи, лотки и т. п. для укладки снятых агрегатов, а также коробки для складывания мелких деталей.

Расстыковка крыла

1. Поставить хвостовую часть самолета на козелок, подвесив на брезентовой ленте противовес 50 кг.
2. Снять шелевые ленты крыла.

3. Отсоединить проводку от ПВД, электрожгуты, наконечники перемычек металлизации на качалках элеронов и типа управления элеронами.
4. Распилить и отвернуть гайки болтов стыковых узлов, выбить болты и отсоединить крылья (при выбивании болтов пользоваться выколочкой из цветного металла).
5. Закрепить элероны струбцинами.
6. Опустить хвостовую часть фюзеляжа на землю.

Разборка руля поворота

1. Снять хвостовой зализ.
2. Отсоединить электропроводку хвостового огня.
3. Распилить, отвернуть гайки и отсоединить трос ножного управления от рычага руля поворота.
4. Отвернуть гайку нижнего узла.
5. Отсоединить металлизацию и снять руль поворота.

Разборка киля

1. Отсоединить антенные канатки.
2. Свернуть антенные канатки в бухточку и обернуть киперной лентой.
3. Отсоединить расчалки.
4. Отвернуть гайки крепления киля и выбить болты.
5. Снять киль.

Разборка стабилизатора и руля высоты

1. Разъединить тросы управления рулем высоты.
2. Разъединить тросы управления триммерами.
3. Отсоединить трос стопора костыля.
4. Отсоединить подкосы и расчалки.
5. Отвернуть и выбить болты крепления стабилизатора к фюзеляжу.
6. Снять стабилизатор.

Дефекты самолета в случае посадки с убранным шасси

В случае посадки самолета с убранным шасси возможны следующие дефекты:

1. Вмятины на нижних крышках капотов.
2. Вмятины на крышках клапанов цилиндров № 3 и 4.
3. Изгиб воздушного винта (дуралюминиевого).
4. Помытость системы подогрева воздуха.
5. Изгиб шитка в случае посадки с выпущенным шитком.

Устранение дефектов

В процессе эксплуатации самолета могут иметь место поломки и неисправности износ отдельных деталей или агрегатов. Перед ремонтом необходимо произвести тщательный осмотр по-

предельных узлов, агрегатов и всего самолета с целью определения его технического состояния и объема ремонтных работ.

При дефектации самолета необходимо уделить особое внимание осмотру болтовых соединений, узлов и заклепочных соединений. Необходимо выявить состояние узла, болтового или заклепочного соединения, изношенность, есть ли трещины, задреды, выработка и другие дефекты, с тем чтобы после осмотра можно было назначить необходимый ремонт.

При собранном и неразгруженном болтовом соединении рекомендуется проверить:

1. Общее состояние узла, качество контрвки и кернвки, нет ли трещин, вмятин или погнутостей, затяжку болтов (наружным осмотром).
2. Зазоры между сопрягающимися плоскостями (шупом).
3. Запрессовку шарикоподшипников (нажимом руки).
4. Наличие люфта у шарового соединения (люфт шарика в обойме) и запрессовку обоймы (проверяется покачиванием от руки).
5. Наличие люфтов у шомпольного соединения, изгиб шомполя, трещины петьель и состояние заклепок.

Для осмотра болтовых соединений в разобранном состоянии необходимо:

1. Разгрузить шарнирное соединение при помощи козелков, подъемного крана, домкрата или других приспособлений.
2. Разъединить болтовое соединение.
3. Произвести осмотр и обмер деталей соединения (результаты занести в дефектную ведомость).

Обмер деталей шарнирных соединений необходимо производить в различных местах для определения:

1. Износа по диаметру.
2. Эллипсности.
3. Конусности.

Детали, имеющие трещины, деформацию или другие дефекты, подлежат восстановлению или отбраковке.

Детали шарнирных соединений, имеющие износ, глубокие царапины, наволакивание материала и другие дефекты, выходящие из пределов ремонтных допусков, подлежат отбраковке.

Наиболее серьезным дефектом металлических конструкций самолета является коррозия металла. Особое внимание необходимо обращать на состояние заклепок, которые чрезвычайно подвержены коррозии. При обнаружении на головках заклепок легкого шероховатого налета, поддающегося зачистке, заклепку следует зачистить и оставить на месте; при обнаружении раковин заклепку необходимо заменить.

Ослабевшую затяжку заклепок можно определить по наружному виду. Ослаблению заклепок предшествует отставание краски (лака) вокруг головки; в дальнейшем обнаруживается зазор между головкой и поверхностью склепанной детали.

Для устранения ослабления заклепок допускается повторная клепка их. Однако прочность заклепок при этом уменьшается. При первой возможности такие заклепки следует заменить.

Проверка заклепок производится следующим образом. Деревянным молотком постукивают по обшивке рядом с заклепкой, сорванная заклепка должна выскочить, если же заклепка ослабла, то, приложив к ее головке палец, можно почувствовать, как заклепка при ударах вибрирует.

Особое внимание следует обращать на заклепочные швы и соединения, подвергающиеся вибрации.

Дефектация

При дефектации самолета тщательное осматриваются сварные узлы и трубы, особенно возле мест сварки. Труднодоступные места необходимо осматривать с помощью зеркала.

Подозрительные в отношении трещин места следует осматривать, пользуясь лупой, предварительно сняв с этих мест краску или лакировку.

Если после осмотра будут обнаружены признаки трещины, то это место необходимо протравить, так как в некоторых случаях при внешнем осмотре невозможно отличить поверхностную царапину от трещины.

Травление следует производить 10%-ным раствором азотной кислоты в воде.

Перед травлением место зачищается наждачной бумагой до получения гладкой поверхности. Травление производится путем наложения ваты, смоченной реактивом; продолжительность травления 2—3 мин. (после травления поверхность должна стать матовой). При наличии трещины границы ее будут ясно обозначены.

После осмотра для окончательного удаления остатков кислоты протравленную поверхность протирают несколько раз денатурированным спиртом при помощи ватного тампона, после чего протравленное место закрашивают.

Глава III

КАРКАС ФЮЗЕЛЯЖА

1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ РЕМОНТА

Каркас фюзеляжа (фиг. 5) представляет собой сваренную из хромансильвых труб пространственную ферму прямоугольного сечения, образуемую двумя верхними и двумя нижними лонжеронами, соединенными между собой девятью рамами, системой раскосов и одной парой расчалок.

Верхний лонжерон прямой, состоит из состыкованных и сваренных труб 27×25 , 22×20 и 20×18 .

Нижний лонжерон представляет собой изогнутую в вертikalной плоскости трубу, состыкованную из отрезков 25×23 , 20×18 и 18×16 .

По условиям прочности детали каркаса фюзеляжа должны изготовляться из стальных труб марки 30ХГСА, термически обработанных до $\sigma_B = 70-90$ кг/мм² (нормализованных). Необходимо знать расчетные условия ремонтируемого элемента и его запас прочности (см. фиг. 6 и табл. 1, 2 и 3).

Трубы, идущие на ремонт, должны быть обдuty в пескоструйном аппарате и тщательно проверены на отсутствие трещин, расколов и других дефектов.

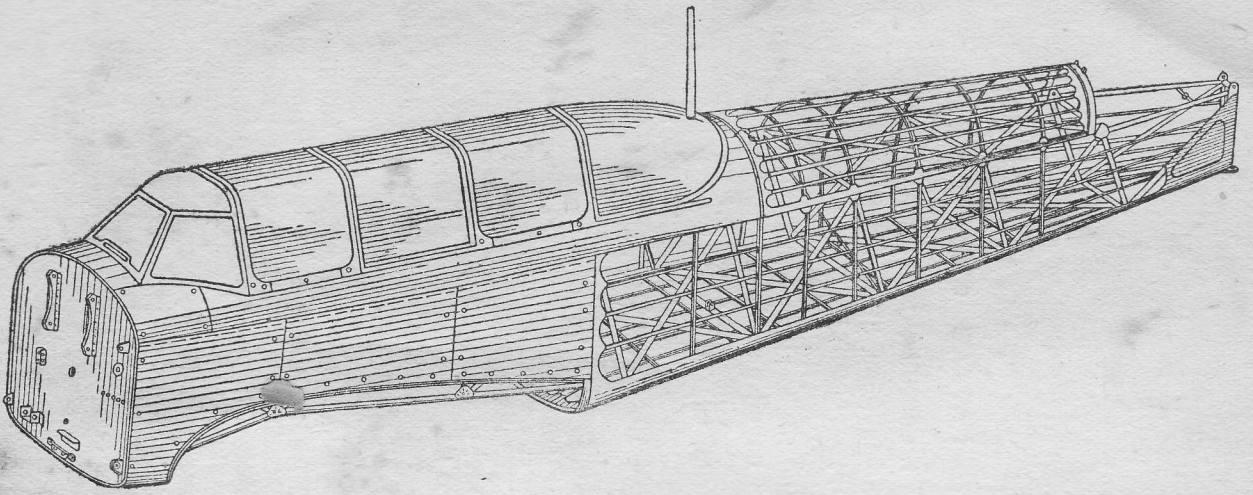
Ремонт лонжеронов, рам и раскосов при наличии на них трещин, вмятин, разрывов и других дефектов должен производиться после анализа дефекта и причин, его вызвавших.

Сильно поврежденные на значительном участке трубы следует заменить новыми трубами той же марки и размеров.

При использовании для ремонта труб, снятых со старых или поломанных каркасов самолетов подобного типа, следует вырезать, участки труб отступа 30—40 мм от сваренных мест.

При ремонте важно сохранить расстояние между узлами труб таким, каким оно было до ремонта. Поэтому необходимо еще до вырезки труб зафиксировать в каком-либо приспособлении расстояние между узлами этих труб и только после этого приступать к ремонту.

Следует иметь в виду, что все трубы каркаса фюзеляжа, за исключением раскосов между рамами № 1, 2 и 3 в вертикальной



Фиг. 5. Каркас фюзеляжа.

плоскости и между рамой № 3 и 4 на нижней панели, имеют стенку толщиной 1 мм (составляющие исключение раскосы имеют стенку 1,5 мм).
Во всех случаях перед сваркой концы трещин необходимо высверлить сверлом диаметром 2 мм.
Дренажные отверстия для выхода газов должны завариваться.

2. РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ

Таблица 1

Обозначение стержней (см. фиг. 6)	Сечение мм	F, мм ²	Расчетное усилие		Запас прочности k
			растяжение	сжатие	
1-2	27-25	82	4271	1314	1,22
2-3	27-25	82	4271	1314	1,22
3-4	27-25	82	2976	947	1,75
4-5	22-20	66	2803	1944	1,33
5-6	22-20	66	2617	1974	1,24
6-7	20-18	60	2300	1850	1,04
7-8	20-18	60	1916	1683	1,29
8-9	20-18	60	454	343	Прочно
1'-2'	25-23	75	657	1489	2,02
2'-3'	25-23	75	595	2984	Прочно
3'-4'	25-23	75	1090	2032	1,26
4'-5'	20-18	60	1029	1625	1,30
5'-6'	20-18	60	903	1327	1,66
6'-7'	18-16	53	739	1095	1,57
7'-8'	18-16	53	567	827	2,08
8'-9'	18-16	53	454	342	Прочно
1-1'	25-23	75	1582	641	>2,39
1-2'	25-22	111	832	3351	1,1
2-2'	20-18	60	0	512	6,3
2'-3	25-22	111	1369	4895	1,0
3-3'	22-20	66	2163	723	1,93
3'-4	18-16	53	1785	2278	0,96
4-4'	18-16	53	925	548	2,02
4'-5	16-14	47,1	345	498	1,66
5-5'	16-14	47,1	405	296	4,7

Продолжение

Обозначение стержней (см. фил. 6)	Сечение мм	F, мм ²	Расчетное усилие		Запас прочности k
			растяж-ние	сжатие	
5'-6	16-14	47,1	389	553	1,6
6-6'	16-14	47,1	443	318	4,4
6'-7	16-14	47,1	279	493	2,07
7-7'	16-14	47,1	380	252	7,18
7'-8	16-14	47,1	350	591	1,88
8-8'	16-14	47,1	314	247	8,5
8-9'	16-14	47,1	407	511	1,84
9-9'	16-14	47,1	0	0	Прочно
1'-0	22-20	66	1221	1221	>1,0
Рама № 1	20-18	60	942	942	1,32
Раскос 1-1	18-16	53	701	701	1,74
Рама № 4			454	454	5,0
Раскос 4-4'					
Рама № 6					
Лента-расчалка 2204-С6					

Таблица 2

Расчетные усилия в стержнях верхней панели фюзеляжа

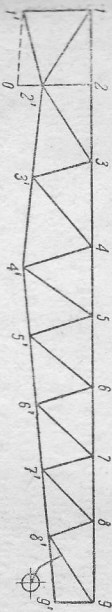
Обозначение стержней (см. фил. 6)	Сечение мм	F, мм ²	Расчетное усилие		Запас прочности k
			растяж-ние	сжатие	
0-4	18-16	53,4	206	206	9,2
0-4'	18-16	53,4	206	206	9,2
0-5	16-14	47,1	364	364	3,7
5-5'	16-14	47,1	206	206	6,3
5-6'	16-14	47,1	648	648	Прочно
6'-6	16-14	47,1	318	318	4,6
6-7'	16-14	47,1	552	552	1,04
7'-7	16-14	47,1	365	365	5,51
7-8'	16-14	47,1	947	947	Прочно
8'-8	16-14	47,1	458	458	5,9
0-6'	16-14	47,1	364	364	3,7

Таблица 3

Расчетные усилия в стержнях нижней панели фюзеляжа

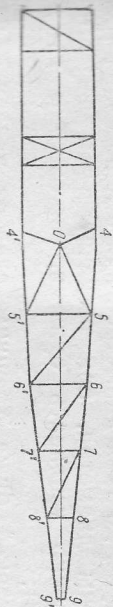
Обозначения стержней (см. фил. 6)	Сечение мм	F, мм ²	Расчетное усилие		Запас прочности k
			растяж-ние	сжатие	
0-3	25-22	110,7	664	664	4,9
0-3'	25-22	110,7	664	664	4,9
0-4	18-16	53,4	137	137	>10
0-4'	18-16	53,4	137	137	>10
4-5'	16-14	47,1	220	220	3,0
5'-5	18-16	53,4	152	152	>10
5-6'	16-14	47,1	245	245	3,1
6'-6	16-14	47,1	106	106	>10
6-7'	16-14	47,1	343	343	3,3
7'-7	16-14	47,1	224	224	>10
7-8'	16-14	47,1	639	639	2,0
8-8'	20-18	59,7	355	355	>10

Верхняя панель фюзеляжа



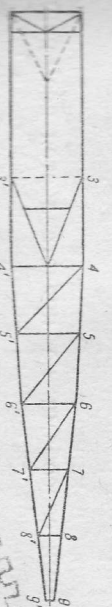
Рама № 1

Верхняя панель фюзеляжа



Рама № 4

Нижняя панель фюзеляжа



Рама № 6

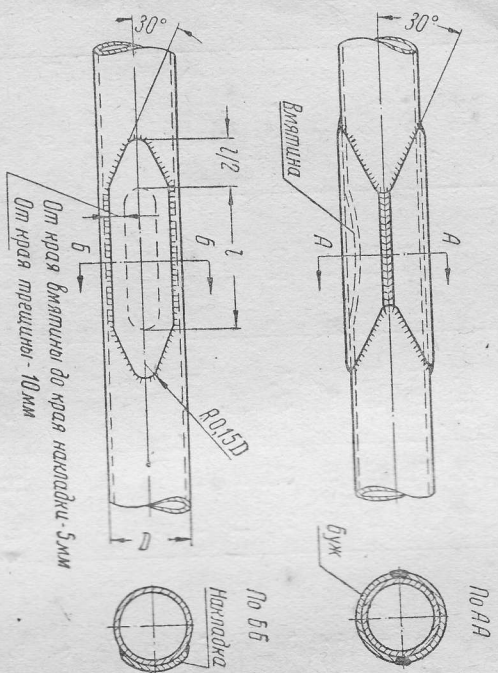
Лента-расчалка 2204С6

Фиг. 6. Панели фюзеляжа.

Рисунки самолета Ми-18

3. ВМЯТИНЫ, ПОГНУТОСТИ И ТРЕЩИНЫ ТРУБ И ШВОВ

Небольшие вмятины труб на лонжеронах, стойках и раскосах фюзеляжа, глубина которых не превышает 1,5 мм на длине до 8 мм, можно оставлять без каких-либо исправлений. Вмятины,



Фиг. 7. Ремонт вмятин или трещин трубы каркаса при помощи разрезного бужа или накладки.

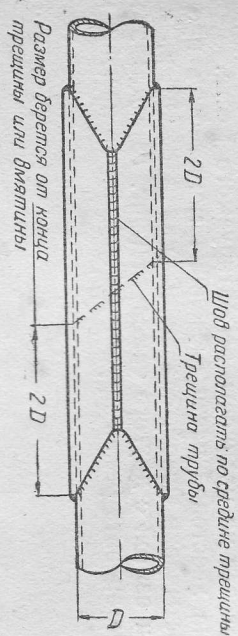
которые превышают указанные размеры (при условии отсутствия деформации на остальной части трубы), можно исправлять, наклеивая на них разрезной буж или накладку из листового стали той же марки и толщины, что и ремонтируемая труба (фиг. 7).

Наплавка в местах вмятин не допускается. Трещины, имеющие вмятины глубиной более 0,5 диаметра с трещиной вдоль трубы до трех диаметров или с поперечной трещиной до половины диаметра, при незначительной деформации самой трубы нужно усиливать бужами, состоящими из двух половин (фиг. 8).

Перед установкой бужа трещины следует заварить и зачистить, вмятины и выпучины по возможности выправить с применением подогревом ремонтируемого места.

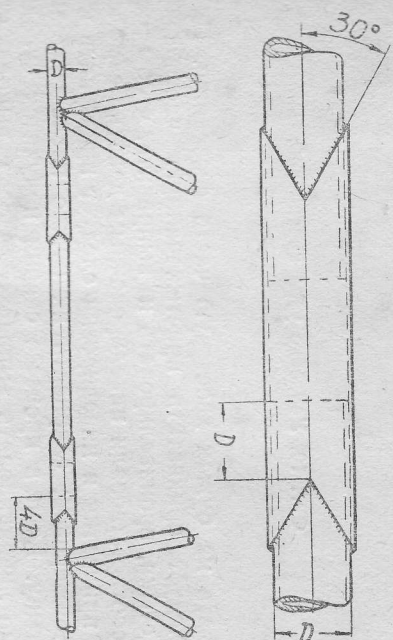
При обнаружении в каркасе фюзеляжа дефектов, исправить которые указанными способами не представляется возможным, необходимо удалить поврежденный участок и заменить его новым, поставив на соединяемые концы неразрезные бужа (фиг. 9).

После ремонта швы необходимо прочистить проволоочной щеткой, чтобы удалить окалину, а трубу покрыть бесцветным лаком, допускающим наблюдение за отремонтированным местом.



Фиг. 8. Усиление трубы бужем.

В тех случаях, когда трещина появилась по сварному шву или по поперечному сечению трубы, в узле, где сходятся несколько раскосов, необходимо поставить коробочку из листового стали (фиг. 10) или накладку; их следует обжать по трубе и приварить долевными швами.



Фиг. 9. Замена поврежденного участка трубы.

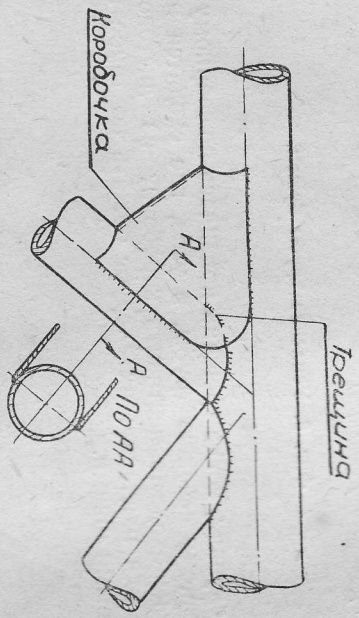
Если поврежден стыковой узел и ремонт его невозможен, то узел следует вырезать и приварить новый (фиг. 11 и 12). Наружные бужа могут быть разрезные, в этом случае будут неполноценные швы по разрезам.

Если поврежденная труба каркаса имеет погнутость до 20° без повреждения сварки, то такую трубу можно выправить с применением подогревом выправляемого места.

При изгибе более 20° труба должна быть вырезана и заменена новой.

Ремонт крупных повреждений, особенно повреждений лонжеронов фюзеляжа, должен производиться после принятия решения о способе ремонта, в связи с чем необходимо произвести прочный расчет на прочность ремонтируемого места.

Замена хвостовой части фюзеляжа может быть произведена путем состыковки новой, сваренной для этой цели, хвостовой части или взятой с другого самолета (фиг. 13). Для этого необходимо установить ремонтируемый фюзеляж на козелки и к нему



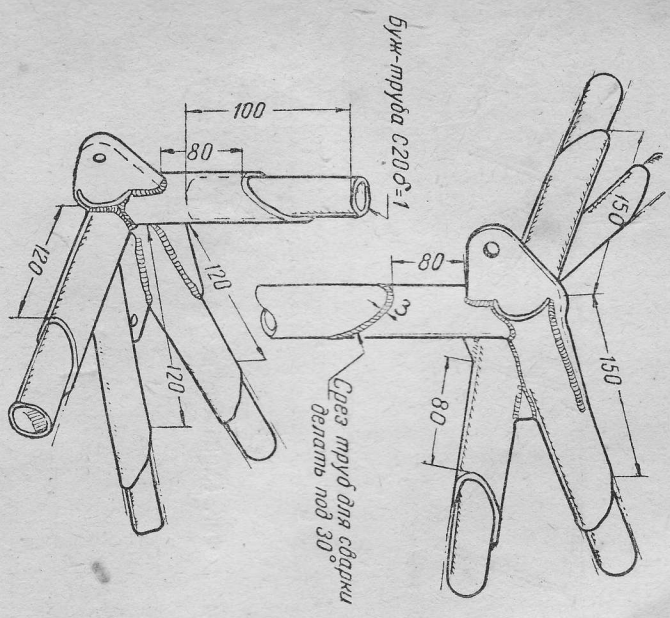
Фиг. 10. Усиление узла коробочкой.

пристыковать на бужах хвостовую часть фюзеляжа. Предварительно следует прихватить пристыкованную часть фюзеляжа в местах стыка, пронивелировать и выправить, чтобы основные размеры соответствовали нивелировочным данным самолета.

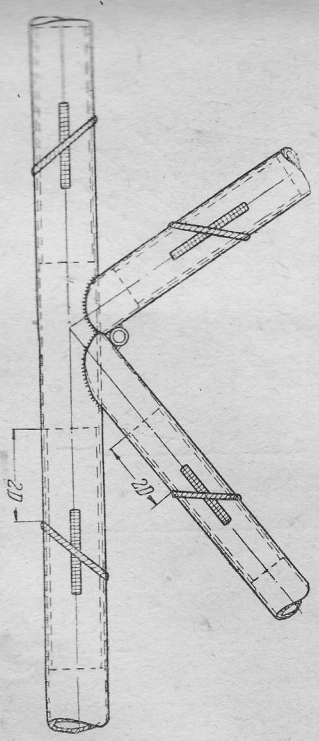
После прихватки и нивелировки следует приступить к сварке нижних лонжеронов; сваривать их нужно последовательно, по одному стыку. Если в процессе сварки получится «уводка», необходимо ликвидировать выправкой. После выправки можно приступить к сварке верхних лонжеронов, после чего проверить весь фюзеляж и произвести правку за счет выравнивания отдельных мест. Выравнивание следует производить с подперевом.

При грубых посылках возможны появление трещин (отрыв) отдельных элементов каркаса по сварному шву или обрыв по целому материалу (обычно в зоне, ослабленной сваркой). При этом мер такого ремонта приведен на фиг. 14.

Подобный способ ремонта (путем бужирования и приварки оторвавшегося раскоса и усиливающей накладки) является типичным для любого узла каркаса.



Фиг. 11. Ремонт стыкового узла.



Фиг. 12. Усиление узла бужем.

Б. РЕМОНТ ОПАЛУБКИ ФЮЗЕЛЯЖА И ФОНАРЯ

Конструкция

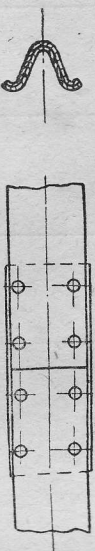
Опалубка фюзеляжа от рамы № 4 до рамы № 9 состоит из четырех частей: верхнего и нижнего гарптов, правой и левой боковин, соединенных между собой и укрепленных на каркасе фюзеляжа.

Опалубка состоит из набора поперечных рам (шпангоутов) с укрепленными на них продольными стрингерами, на которые натянута полотно. Поперечные шпангоуты и продольные стрингеры представляют собой профили из листового дуралюмина толщиной 0,5 мм, соединенные между собой дуралюминовыми заклепками диаметром 1,6 и 2,6 мм. В передней части фюзеляжа от рамы № 1 до рамы № 4 в опалубке сделано по три люка с каждой стороны; крышки люков установлены на профилях. Крышки люков и профили изготовлены из дуралюмина толщиной 1 мм.

Фонарь представляет самостоятельный агрегат, установленный и укрепленный на верхних лонжеронах каркаса фюзеляжа. Фонарь состоит из козырька, двух подвижных и двух неподвижных частей, остекленных плексигласом толщиной 3 и 4 мм. Основание и каркас фонаря изготовлены из листового дуралюмина.

6. РЕМОНТ СТРИНГЕРОВ И ПРОФИЛЕЙ

При поломке стрингера необходимо вскрыть обшивку на поврежденном участке, выправить стрингер, обрезать острые края и соединить их при помощи профиля и заклепок (фиг. 15).



Фиг. 15. Ремонт стрингера.

Толщина материала, связывающего профили, не должна быть менее толщины ремонтируемого элемента.

7. РЕМОНТ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ

Перед ремонтом полотняной обшивки необходимо снять покрытие (краску, аэролак) вокруг поврежденного места на 35—40 мм от края прорыва.

Покрытие смывается смывкой СД или разжижителем РДВ. Ремонт полотняной обшивки при незначительном прорыве ткани заключается в наложении швов на прованные места, а при больших повреждениях — в наложении заплат.

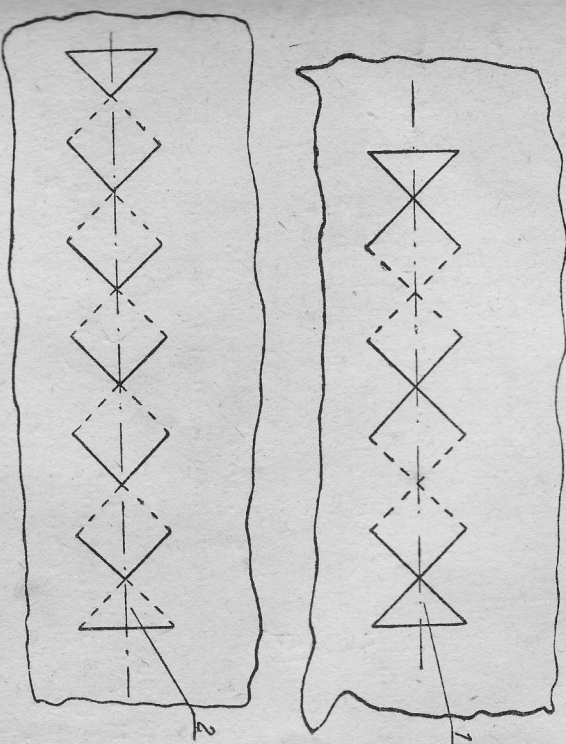
На самолете применяется полотно АМ-100. Ремонтировать можно любым авиационным полотном.

Ремонт полотняной обшивки при незначительном прорыве ткани

Прорыв обшивки можно сшивать двумя способами: елочкой и крестиком (фиг. 16).

При шве елочкой следует продеть иглу с нижней стороны ткани на расстоянии 6—7 мм от края прорыва и пришивать сверху под край прорыва вниз, а затем вверх.

Нитка от нитки должна быть на расстоянии 10—12 мм. Зашивать полотно необходимо так, чтобы края прорыва сохлились и нитки перекрещивались на линии прорыва.



Фиг. 16. Виды швов.

1—шов крестиком; 2—шов елочкой.

При шве крестиком нитки снизу и сверху ложатся в линию прорыва под углом 45—60°.

Для заделки поврежденной ткани применяются нитки № 1 или 10, игла № 10 или 9. Законченный шов следует промазать аэролаком А1Н, наложить на шов перкалеговую ленту шириной 35—40 мм с зубчатыми краями и пропитать ее аэролаком так, чтобы не было складок и внутренних пустот.

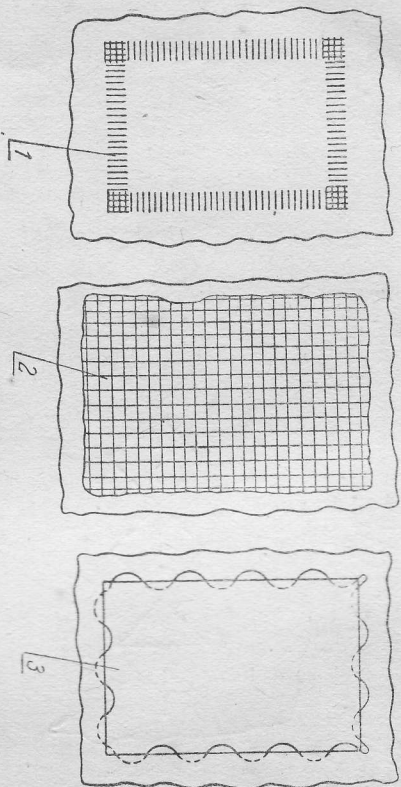
После просушки шов следует промазать еще 2—3 раза аэролаком, выдерживая после каждого раза режим сушки 18—23° С в течение от 45 мин. до 1 часа.

Сушка после нанесения последнего слоя аэролака должна продолжаться не менее 3—4 час. при температуре 18—23° С. После просушки ремонтируемое место окрашивается.

Ремонт полотняной обшивки при больших повреждениях

При постановке заплат необходимо вырезать поврежденное место так, чтобы получился прямоугольник (фиг. 17).

Края вырезанного отверстия следует обметать, затем натянуть нитки параллельно краям — сделать сетку. После этого нужно вырезать заплату из авиационного полотна так, чтобы она пере-



Фиг. 17. Наклейка заплат.

1—обметка; 2—сетка; 3—заплата.

крывала края отверстия на 35—40 мм, и приклеить ее. По краям заплаты приклеивается перкалевая лента шириной 35—40 мм.

При ремонте агрегатов, обшитых полотном, часто приходится вскрывать обшивку, чтобы обеспечить подход к поврежденной детали.

В этих случаях рекомендуется расширять швы или начинать вскрывать с кромок, где кончается и заделывается полотно. Там, где нельзя вскрыть обшивку указанным способом, следует делать вырез и вести заделку полотна, как описывалось выше. Полотно пришивается к кнцам опалубки фюзеляжа нитками Маккей.

Глава IV

ЦЕНТРОПЛАН

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Центроплан самолета Як-18 цельнометаллический, каркас центроплана состоит из двух лонжеронов, восьми нервюр и стрингеров (фиг. 18).

Между нервюрами № 1 и 3 размещены отсеки для бензобаков. Снизу отсеки закрыты крышками бензоложков. Крышки бензоложков изготовлены из дуралюмина Д16Л1,2, подкрепленного дуралюминовыми профилями толщиной 1 мм. Крышки ложек крепятся к полкам нервюр и лонжеронов посредством анкерных гаек и винтов.

На центроплане установлен пол задней кабины. Пол состоит из дуралюминовых балок и профилей, обшитых листом толщиной 0,8 мм. Крепится пол к стенкам нервюры № 1 и к заднему лонжерону.

На центроплане установлены узлы стыковки с фюзеляжем, кронштейны установки вага ручного управления, кронштейны установки вага подъяема переднего сиденья и кронштейны качалок управления элеронами.

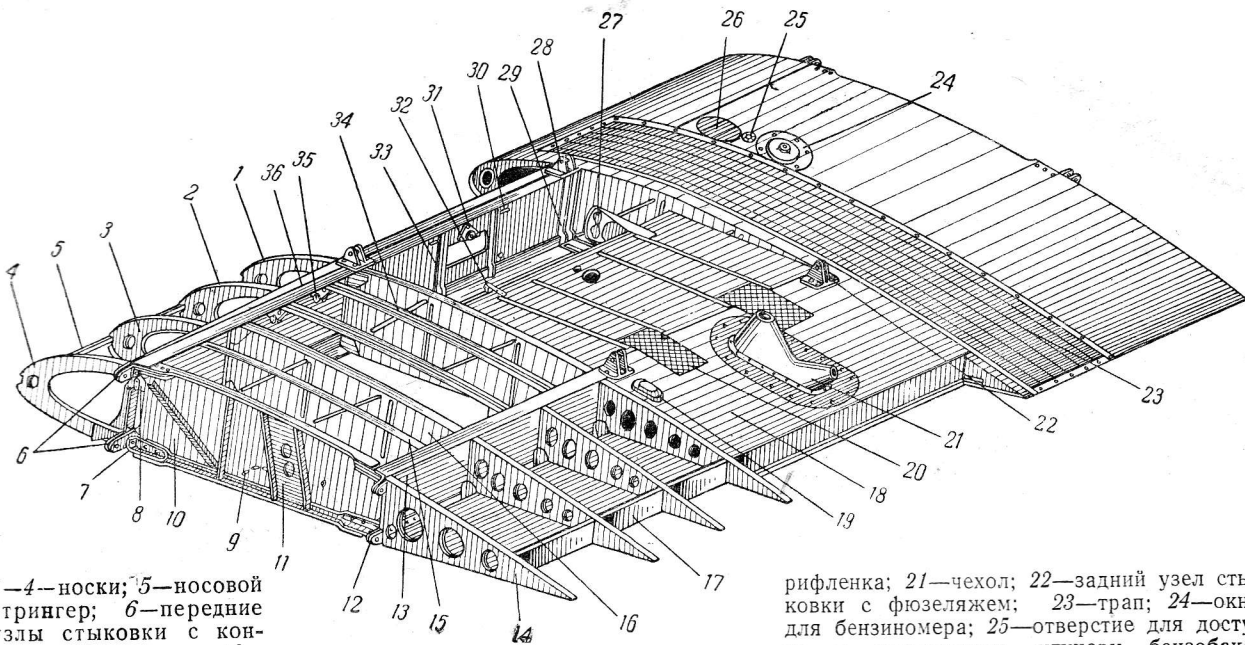
Стыковые узлы центроплана с фюзеляжем изготовлены из стали 30ХГСА и термообработаны до $\sigma_B = 100 \pm 10$ кг/мм².

На центроплане подвешен на дуралюминовой петле цитлок. Сверху на центроплане установлены два фанерных трапа.

Трапы обтянуты миткалем и покрыты пробковым порошком на нитрокле АК-20.

Отсоединение центроплана от фюзеляжа необходимо производить в следующем порядке:

1. Снять кок винта.
2. Установить под втулку винта регулируемый козелок; винт козелка вывернуть до соприкосновения его ложемента со втулкой винта.
3. Установить под хвостовую часть фюзеляжа (там, где написано «место козелка») регулируемый козелок. Поворачивая винт



1—4—носки; 5—носовой стрингер; 6—передние узлы стыковки с консолью; 7—угольник; 8—кронштейн установки концевого выключателя; 9—анкерные гайки крепления купола шасси; 10—средняя часть нервюры № 4; 11—усиливающая накладка нервюры № 4; 12—задние узлы стыковки с консолью; 13—задний лонжерон; 14—хвостовик нервюры № 4; 15—профиль; 16—средняя часть нервюры № 3; 17—диафрагма; 18—пол пилота задней кабины; 19—выколотка под подъемник щитков; 20—

Фиг. 18. Конструкция центроплана.

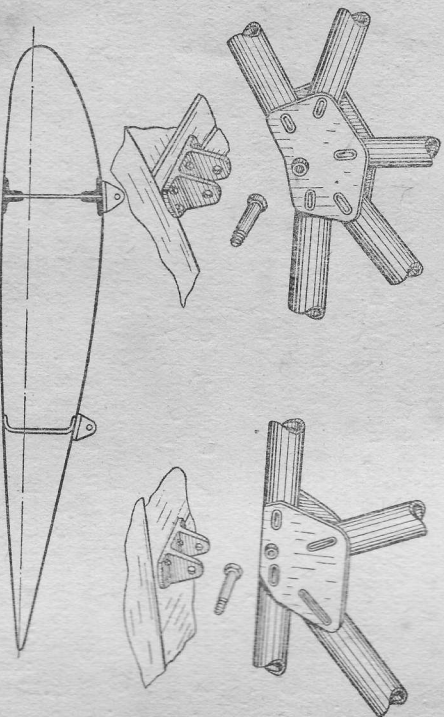
рифленка; 21—чехол; 22—задний узел стыковки с фюзеляжем; 23—трап; 24—окно для бензиномера; 25—отверстие для доступа к дренажному штуцеру бензобака; 26—крышка лючка заливной горловины бензобака; 27—кронштейн установки вала сиденья; 28—передний узел стыковки с фюзеляжем; 29—стойка; 30—отверстие для троса управления рулем направления; 31—кронштейн переднего крепления вала управления; 32—кронштейн установки вала сиденья; 33—стойка; 34—седло установки бензобака; 35—кронштейн крепления лент бензобака; 36—передний лонжерон.

10. Отсоединить трубки пневмосистемы, идущие к амортизационным стойкам шасси, цилиндру подъемника щитка и к торсионным стойкам шасси.
 11. Снять кресло пилота в первой кабине.
 12. Отсоединить подкос фюзеляжа, для чего отвернуть гайку и выбить болт, крепящий подкос к узлу на переднем лонжероне центроплана.
 13. Распилить болты, соединяющие стыковые узлы центроплана и фюзеляжа, отвернуть гайки и выбить болты из стыковых отверстий.
 14. Одновременно поворачивая винты козелков, установленных под фюзеляжем и втулкой винта, приподнять фюзеляж. Снять центроплан с козелков и перенести его в сторону.
- Примечание.** В тех случаях, когда должны ремонтироваться части центроплана, расположенные возле амортизационных стоек шасси, последние необходимо снять с центроплана. Для этого нужно отсоединить трубки пневмопроводки к стойкам и тормозам, отвернуть гайки и выбить болты, крепящие стойки к стыковым узлам центроплана.
- Перед стыковкой центроплана с фюзеляжем необходимо:**
- а) Проверить стыковые отверстия в узлах центроплана и фюзеляжа с помощью калибров-пробок диаметром 84^г.
- Примечание.** В случае отсутствия калибров проверку производить с помощью соответствующих разверток, но непременно не бывших в употреблении.
- б) Проверить стыковые болты; установить, нет ли повреждений резьбы и глубоких рисок на теле болтов; определить, не вышли ли размеры отверстий из пределов допусков и допустима ли вторичная постановка стыковых болтов без райберовки отверстий (допуска на отклонение размеров: для отверстий диаметром 8^г—0,03 мм; для болтов диаметром 8^г—0,03 мм).
- Примечание.** Болт, соединяющий подкос фюзеляжа с узлом на переднем лонжероне центроплана, подлежит обязательной замене, так как он при первоначальной стыковке кернится, а раскерненные болты во второй раз постановке непригодны. То же относится и к гайке, затягивающей этот болт.

2. СТЫКОВКА ЦЕНТРОПЛАНА С ФЮЗЕЛЯЖЕМ

При стыковке центроплана с фюзеляжем необходимо:

1. Установить центроплан под фюзеляж на козелки и подвешеными винтами поднять его до совпадения отверстий в стыковых узлах центроплана и фюзеляжа. Соединить узлы центроплана и фюзеляжа штырями или болтами того же диаметра.
2. Произвести нивелирование центроплана по точкам 1, 2, 3, 4 с помощью нивелира и деревянной линейки согласно нивелировочной схеме (см. фиг. 132).
3. Проверить установку самолета в линии полета путем нивелирования точек 7 и 8 (регулируя положение самолета подъемным винтом козелка под хвостовой частью фюзеляжа).



Фиг. 19. Схема сочленения центроплана с фюзеляжем.

4. Произвести окончательное нивелирование самолета по точкам 1, 2, 3, 4, 7 и 8 с помощью регулируемых козелков.

5. Последовательно выбивая штыри или болты, развернуть отверстия в стыковых узлах до диаметра 8,2 мм; установить болты диаметром 8,2 мм; подложить шайбы 1,5-8-16 под гайки на передних и 3-8-16 под гайки на задних стыковых узлах. Завернуть гайки диаметром 8 мм. Просверлить через коронки гаек отверстия в болтах диаметром 2,0 мм и зашпигнтовать шпигнтами 2×20 мм.

Если отверстия в стыковых узлах центроплана и фюзеляжа не выходят из пределов допуска, а стыковые болты не имеют поврежденный резьбы и глубоких рисок, можно производить стыковку фюзеляжа с центропланом без развертки отверстий и замены нормальных болтов ремонтными (фиг. 19).

6. Совместить отверстие в подкосе фюзеляжа с отверстием в узле на центроплане и развернуть отверстие до диаметра 6,2 мм.

7. Установить болт диаметром 6,2 мм; подложить шайбу 1,5×6×12; завернуть гайку. Закернить болт в трех точках углошпигтный болт необходимо ставить в случае увеличенных размеров или эллипсности отверстия.
После стыковки все сочленения смазать техническим вазелином.

3. ОТСОЕДИНЕНИЕ КОНСОЛИ ОТ ЦЕНТРОПЛАНА

Перед ремонтом консолей крыла их необходимо отсоединить от центроплана.

Отсоединение консоли крыла от центроплана должно производиться в следующем порядке:

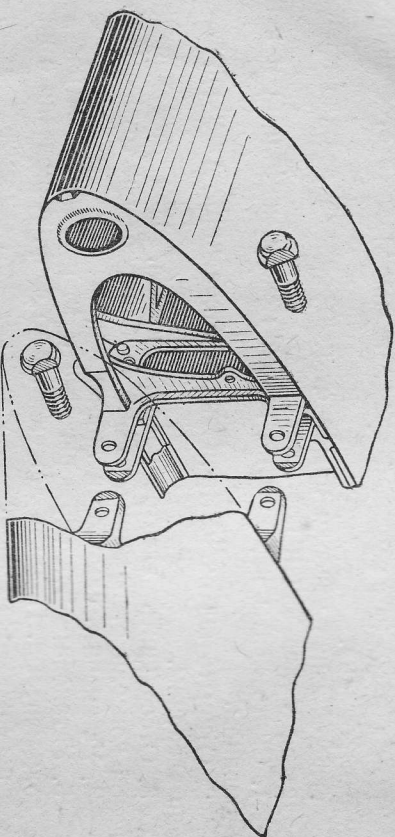
1. Снять ленты перекрытия шпеглей между консолями и центропланом.
2. Открыть щиток центроплана и отсоединить тягу управления элероном.
3. Отсоединить электропроводку крыла. При отсоединении левой консоли отсоединить также трубопроводы к трубке Пито.
4. Установить самолет в линию полета.
5. Установить под нервюры № 8 и 15 регулируемые козелки с ложементами. Поднять ложементы до соприкосновения с нижней поверхностью крыла.
6. Вынуть шпигнты, отвернуть гайки и снять шайбы со стыковых болтов.
7. Регулируя винтами высоту ложементов козелка, установленного под нервюрой № 15, несколько приподнять конец крыла, для того чтобы снять нагрузку, приходящуюся на нижние стыковые болты. (Болты должны легко выбиваться дураломиновым или медным молотком.)
8. После того как нижние стыковые узлы расстыкованы, необходимо снять нагрузку, приходящуюся на верхние стыковые болты (козелком, установленным под нервюрой № 8), и выбить их.

4. СТЫКОВКА КОНСОЛИ С ЦЕНТРОПЛАНОМ

1. Установить самолет в линию полета (см. выше).
2. Произвести нивелирование центроплана (см. выше).
3. Установить консоль на козелки так, чтобы отверстия нижних стыковых узлов крыла и центроплана совпали, и зафиксировать их штырями или болтами диаметром 8 и 16 мм.
4. Регулируя винты козелка под нервюрой № 15, приподнять консоль так, чтобы совпали отверстия верхних стыковых узлов. Зафиксировать верхние стыковые точки 12 и 14 на нервюрах № 19 крыла (правом и левом), измеряя превышение этих точек относительно нижней плоскости центроплана по нервюрам № 4 (см. фиг. 132).
5. Проверить с помощью нивелира превышения точек 12 и 14 над точками 11 и 13 на нервюрах № 12.

6. Измерить с помощью 10-метровой металлической рулетки расстояние между точками 9 и 10 (см. нивелировочную схему) и точками пересечения осей задних лонжеронов консолей с нервюрами № 19.

7. Последовательно выбивая штыри, развернуть отверстия в передних и задних стыковых узлах до 184_г и 104_г мм согласно схеме сочленения (фиг. 20).



Фиг. 20. Схема сочленения передних стыковых узлов крыла и центроплана.

Установить болты диаметром 184_г и 104_г мм, завернуть гайки и зашлифтовать их шпильками 2×20 и 3×30.

Примечание. Так же как при стыковке центроплана с фюзеляжем, необходимо проверить стыковые отверстия и болты. Если отверстия остались в пределах допусков, а болты не имеют поврежденный резьбы и рысок, допустимо частичное или полное использование старых болтов и отверстий без их развертывания.

8. Проверить нивелировку консоли.
9. Присоединить типу элерона, жгуты электропроводки, трубопроводы к приемнику воздушных давлений (для левой консоли). Установить ленту перекрытия щели.

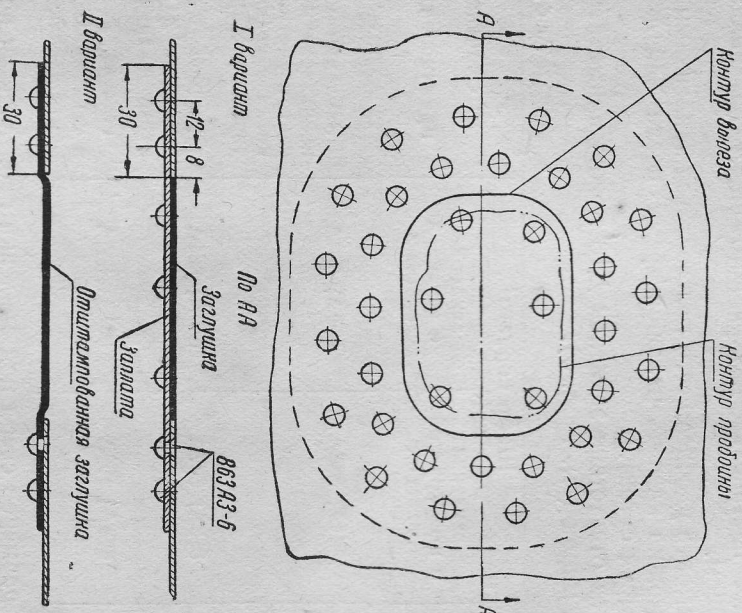
Если ремонт крыла невозможен, то для присоединения нового крыла к центроплану нужно предварительно развернуть отверстия в стыковых узлах консоли.

5. РЕМОНТ ОБШИВКИ ЦЕНТРОПЛАНА

Центроплан самолета Як-18 обшит дуралюминиевыми листами Д16Т трех толщин: носки и верхняя часть листом толщиной 0,8 мм; промежуток между нервюрами № 1 снизу и хвостовая часть листом 0,6 мм; промежуток между нервюрами № 3 и № 4 листом 1 мм.

Характерные повреждения обшивки центроплана: трещины, пробоины, вмятины, хлопунты, глубокая коррозия, требующая замены отдельных участков или целой обшивки.

Основные требования, предъявляемые к качеству работы по ремонту обшивки, заключаются в том, чтобы отремонтированный участок обладал достаточной прочностью и аэродинамические качества самолета не ухудшились в результате ремонта. Поэтому заплаты, как правило, ставятся заподлицо с обшивкой, особенно в лобовой части центроплана.



Фиг. 21. Ремонт обшивки.

При постановке наружных заплат внахлестку необходимо снимать фаску под углом 45° по контуру всей заплаты для обеспечения плавного перехода от заплат к обшивке.

Заплаты изготовляются из закаленного материала Д16; толщина материала заплата должна быть такой же, как и толщина ремонтируемой обшивки.

При отсутствии дуралюмина Д16 заплата можно изготовлять из закаленного дуралюмина Д17; толщину такого материала необходимо увеличить на 15—20%.

Перед постановкой заплата необходимо провести следующие подготовительные работы:

Рваные края пробоины вырезать и пробоине придать форму крута или овального отверстия (фиг. 21).

Потайные заделки удобнее всего ставить на подкладке. Подкладка изготавливается из того же материала, что и заплата.

Подкладка приклепывается к обшивке двухрядным шахматным швом. Заделку можно приклепывать к подкладке, при небольших размерах — однорядным швом, при больших, обеспечивающих постановку двухрядного шва, — двухрядным шахматным швом.

При ремонте удобнее всего пользоваться заклепками Д18, так как ими можно клепать в любое время после закалки (но не ранее четырех суток).

В случае отсутствия заклепок Д18 можно применять заклепки других марок (см. табл. 5).

Таблица 5

Материал заклепок	Шифр нормалей		Особенности применения заклепок
	заклепка с полукруглой головкой	заклепка с потайной головкой	
Д18	851А; 866А	859А; 863А	Заклепки могут быть использованы только спустя четверо суток после закалки и естественного старения
Д17	852А; 867А	860А; 864А	Применяются лишь в течение 2 час. с момента закалки
Д16	853А; 868А	861А; 865А	Применяются лишь в течение 20 мин. с момента закалки

Выбор размеров сверл под заклепки производится по табл. 6.

Таблица 6

Диаметр заклепок мм	Выбор сверл				
	2,0	2,6	3,0	3,5	4,0
Диаметр сверл, мм	2,1	2,7	3,1	3,6	4,1
				4,1	5,2

Диаметр заклепок выбирается в зависимости от толщины склепываемого материала по формуле $d=2\sqrt{S}$, где S — суммарная толщина склепываемого материала. Шаг заклепок определяется по формуле $t=3d+2$ мм.

Расстояние между рядами заклепок, расположенных в шахматном порядке, берется по формуле $2d, \pm 3$ мм.

Расстояние от оси заклепок до края листа должно быть $2,5d$. Длина заклепок определяется по формуле $l=S+1,3d$ — для боковой замкнутающей головки и $l=S+1,5d$ — для полукруглой замкнутающей головки.

При повреждении подкрепляющих обшивку уголков их необходимо заменить; уголки изготовлять из материала Д16 толщиной $0,8-1$ мм по образцу; уголки закалить и покрасить.

При наличии небольших трещин в обшивке край трещины завернуть сверлом диаметром $3-4$ мм; снизу наложить накладку.

При больших повреждениях обшивки следует заменить. Новь устанавливаемую обшивку необходимо связать с элементами конструкции (носками, нервюрами и хвостиками).

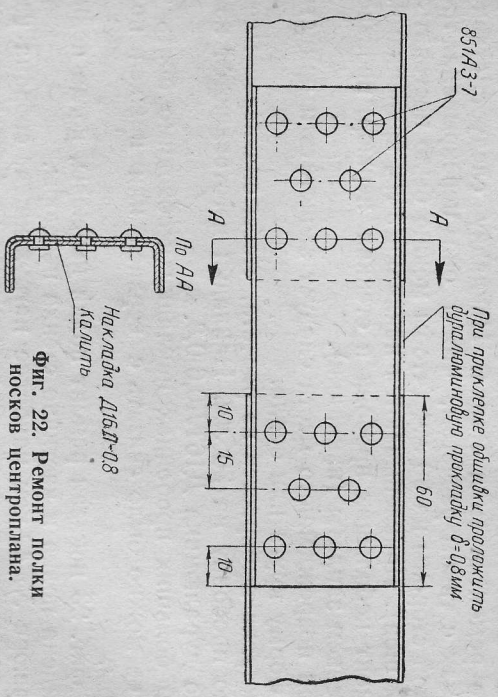
При ремонте обшивки необходимо следить, чтобы не было хлопнутов и срезанных или расщепленных заклепок. Срезанные или расщепленные заклепки подлежат замене.

Хлопнуны или складки на обшивке возникают в результате плохой подгонки отдельных листов или деформации обшивки.

Хлопнуны устраняются путем установок в этих местах усиленных дуралломиновых уголков 15×15 толщиной $0,8-1$ мм. При возможности уголки связывают с соседними элементами конструкции.

6. РЕМОНТ НОСКОВ, ХВОСТИКОВ И ДИАФРАГМ

Носки и хвостики нервюр центроплана самолета Як-18 — штампованные из дуралломина Д16 толщиной $0,8$ мм. Диафраг-



мы, соединяющие хвостик нервюр центроплана по задней кромке шпангоута, сделаны из дуралломина Д16ЛЮ,5. Порядок ремонта полки носка следующий (фиг. 22):

1. Расклепать обшивку на 70—80 мм по обе стороны от поврежденного участка.
 2. Вырезать поврежденную часть полки носка.
 3. Изготовить накладку из материала Д16Т10,8.
 4. Приклепать накладку (как показано на фиг. 22).
 5. При приклепке обшивки, в месте вырезанной части, проложить дуралюминовую прокладку и приклепать ее совместно с обшивкой.
 6. Приклепать обшивку (по имеющимся отверстиям).
- Ремонт хвостиков и диафрагм производится аналогично описанному.

7. РЕМОНТ СРЕДНИХ ЧАСТЕЙ НЕРВЮР

Средние части нервюр центроплана собраны из верхних и нижних полок и стенок. Стенки средних частей нервюр № 1 и 3 изготовлены из закаленного дуралюмина Д16Т10,6.

Полки нервюры № 1, нижние и верхние, изготовлены из гнутого профиля Д16Тр139-149 (уголок $25 \times 25 \times 1,5$).

Полки нервюры № 3 изготовлены: верхние — из гнутого профиля Д16Тр139-109 (уголок $20 \times 20 \times 1$), нижние — из профиля Д16Тр139-109 (уголок $25 \times 25 \times 1,5$).

Возможны следующие повреждения средних частей нервюры:

1. Трещины или пробойны в стенках.
2. Трещины или излом полок.

Ремонт трещин производится следующим образом. Концы трещин зашлифовываются сверлом диаметром 3—4 мм; на трещину накладывается накладка из того же материала и той же толщины, что и ремонтируемая стенка. Накладку следует ставить на заклепках с таким расчетом, чтобы она перекрывала трещину с каждой стороны на 30 мм (чтобы можно было поставить двухрядный шов). Приклепываются накладки 3-мм заклепками.

Ремонт небольших пробоин в стенках нервюр производится наложением заплат (накладки).

Края поврежденного места следует зачистить и придать пробойне форму круга или овала.

Накладка выбирается из расчета, чтобы она перекрывала зачищенную пробойну на 30 мм. Накладки изготавливаются из закаленного дуралюмина Д16Т10,6-0,8.

При больших пробоинах накладку необходимо брать такой, чтобы ее можно было связать с верхней или нижней полками нервюры.

На фиг. 23 показан ремонт полки нервюры, когда полностью повреждена полка и частично стенка нервюры.

Нервюра № 4, как наиболее нагруженная, собрана из двух полок, верхней и нижней, изготовленных из фрезерованных профилей Д16Тр100-15 и связанных стенкой из закаленного дуралюмина Д16Т10,8.

При повреждении полок нервюры подлежат замене.

Стенка нервюры ремонтируется так же, как стенка переднего лонжерона центроплана.

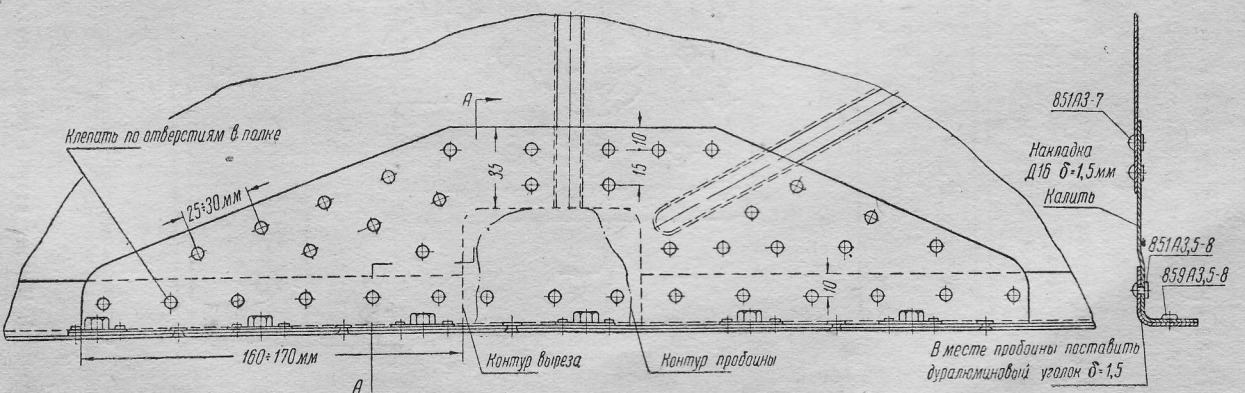
8. РЕМОНТ ПЕРЕДНЕГО ЛОНЖЕРОНА ЦЕНТРОПЛАНА

Передний лонжерон центроплана представляет собой клепаную балку двутаврового сечения и состоит из дуралюминовой стенки Д16ТЛ1,5 и профилей Д16Тр100-15, по два профиля на верхней и нижней полках. На лонжероне установлены стыковые узлы и узел крепления отъемного подкоса фюзеляжа. Узлы изготовлены из стали 30ХГСА и термообработаны — стальные узлы до $\sigma_v = 110 \pm 10$ кг/мм², узел крепления отъемного подкоса фюзеляжа до $\sigma_v = 100 \pm 10$ кг/мм². На лонжероне установлены уголки для крепления стенок нервюр.

Ремонт стенки переднего лонжерона центроплана

Стенка переднего лонжерона центроплана выполняется по всей длине из листового дуралюмина Д16ТЛ1,5. При ремонте стенки лонжерона необходимо:

1. Обеспечить свободный подход к поврежденной части стенки. (Если подход через имеющиеся люки или съемный купол шасси затруднен, необходимо расширить часть обшивки для облегчения подхода к ремонтируемому месту.)
2. Снять конструктивные элементы, расположенные в зоне повреждения и мешающие постановке накладки (уголки крепления нервюр и др.).



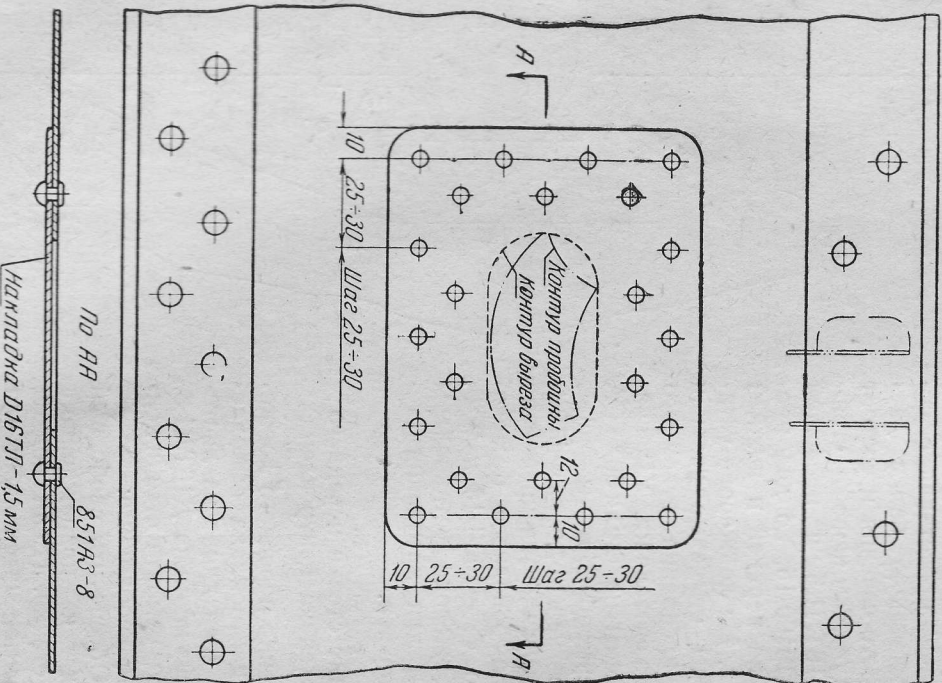
Фиг. 23. Ремонт полок нервюр № 1 и 3 центроплана.

В зависимости от места и характера повреждения ремонт стенки переднего лонжерона производится следующим образом.

Ремонт небольшой пробойины

При производстве ремонта необходимо:

1. Рваные края пробойины аккуратно обрезать, не оставляя заусенцев, и придать пробойине круглую или овальную форму.



Фиг. 24. Ремонт стенки переднего лонжерона при небольшой пробойине.

2. Из листового дуралюмина Д16ТЛ1,5 изготовить накладку такого размера, чтобы она перекрывала края пробойины по 35 мм с каждой стороны.

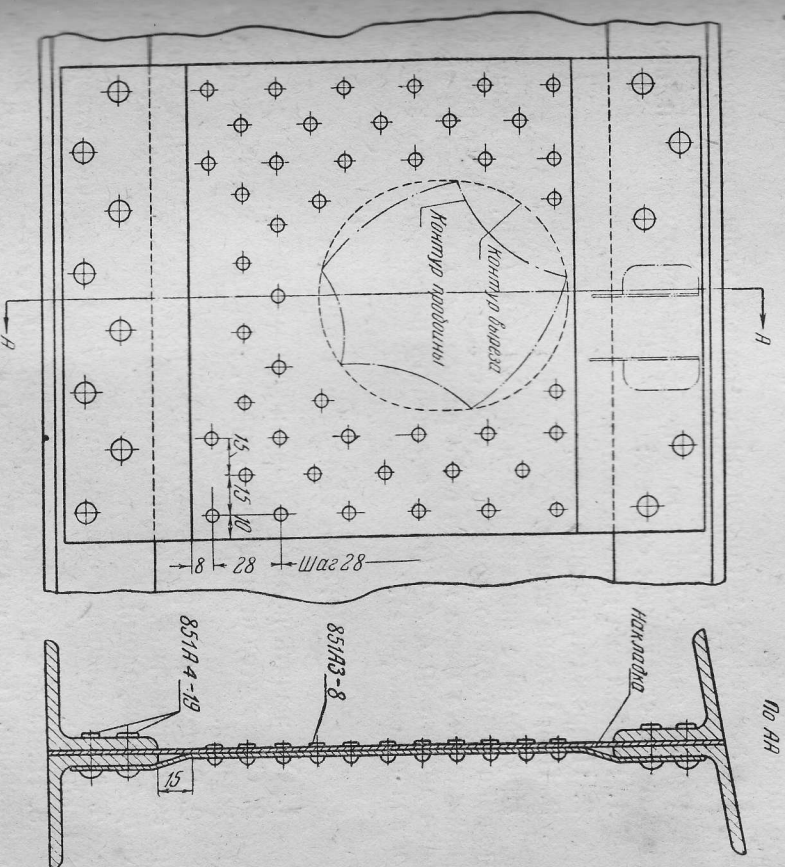
3. Поставить накладку и приклепать ее, как показано на фиг. 24.

4. Поставить снятые элементы конструкции (в случае если они повреждены, — заменить новыми).
Если на отремонтированный участок со стороны накладки ставится профиль крепления средней части нервура, то под него следует подложить дуралюминовую прокладку.

Заделка пробойины, занимающей более 50% высоты стенки

При производстве ремонта необходимо:

1. Вырезать и удалить поврежденную часть стенки (как было указано выше).



Фиг. 25. Ремонт стенки переднего лонжерона при пробойине, занимающей более 50% высоты стенки.

2. Выверлить заклепки, крепящие стенки к поясам, если пробойина расположена не ближе 50 мм от одного из поясов.

3. Из листового дуралюмина Д16ТЛ1,5 изготовить накладку, по высоте равную высоте стенки, и такой ширины, чтобы с каждой стороны пробойины можно было поставить три ряда заклепок (т. е. ширина пробойины плюс 100 мм).

4. Установить и приклепать накладку, как показано на фиг. 25.
5. Поставить снятые профили и узлы.

9. РЕМОНТ ЗАДНЕГО ЛОНЖЕРОНА ЦЕНТРОПЛАНА

Задний лонжерон центроплана представляет собой балку швеллерного сечения, выполненную из закаленного дуралюминиевого листа Д16Л2.

Верхняя полка с внутренней стороны по всей длине лонжерона усилена дуралюминиевым (Д16) закаленным уголком 38×38 толщиной 3 мм.

На лонжероне установлены стыковые узлы, изготовленные из стали 30ХГСА и термообработанные до $\sigma_b = 110 \pm 10$ кг/мм².

Ремонт заднего лонжерона центроплана возможен и проводится в следующих случаях:

1. Повреждена нижняя полка.
2. Поврежден нижний пояс.
3. Повреждена стенка.

При ремонте нижней полки лонжерона (фиг. 26) длину накладки необходимо подобрать так, чтобы с каждой стороны поврежденного места можно было расположить не менее 12 заклепок диаметром 4 мм (т. е. обеспечить равнопрочность заклепок и полки лонжерона).

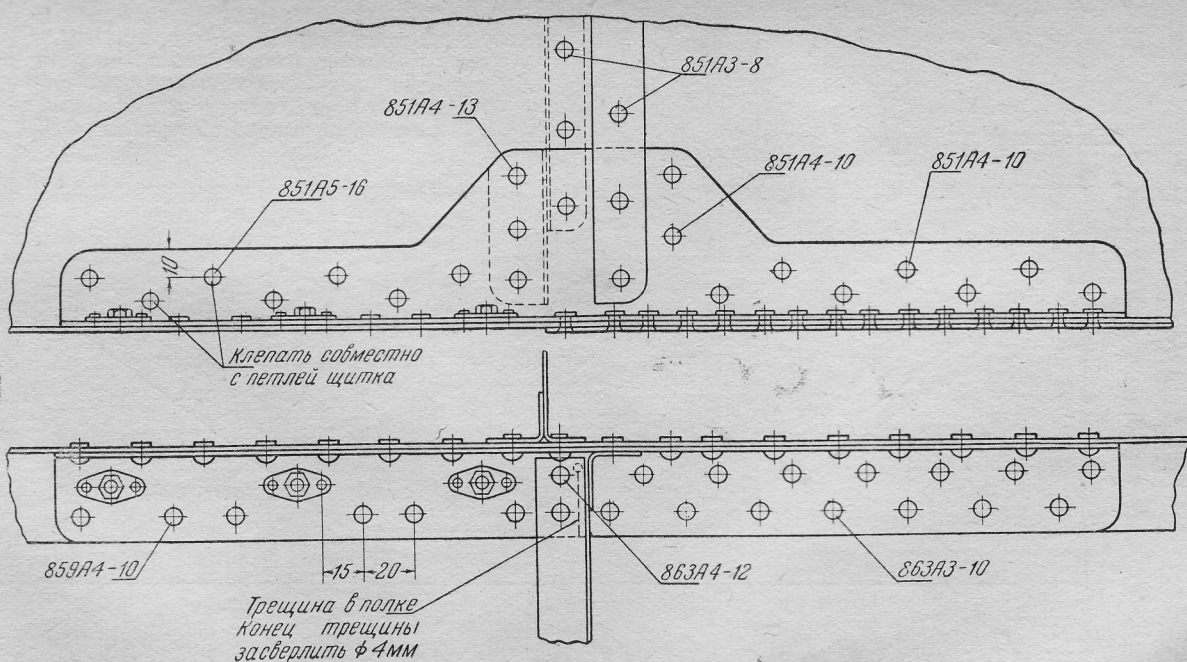
Порядок выполнения ремонта

1. Обеспечить подход к поврежденному месту.
2. Снять уголки и другие детали, расположенные в зоне повреждения.
3. Вырезать поврежденную часть полки. Край поврежденного места зачистить. (В случае наличия трещины конец ее зашлифовать 4-мм сверлом.)
4. По имеющимся отверстиям в стенке засверлить отверстия в накладке.
5. Поставить уголки и другие детали, снятые для ремонта лонжерона. (Если они повреждены, заменить их новыми.)

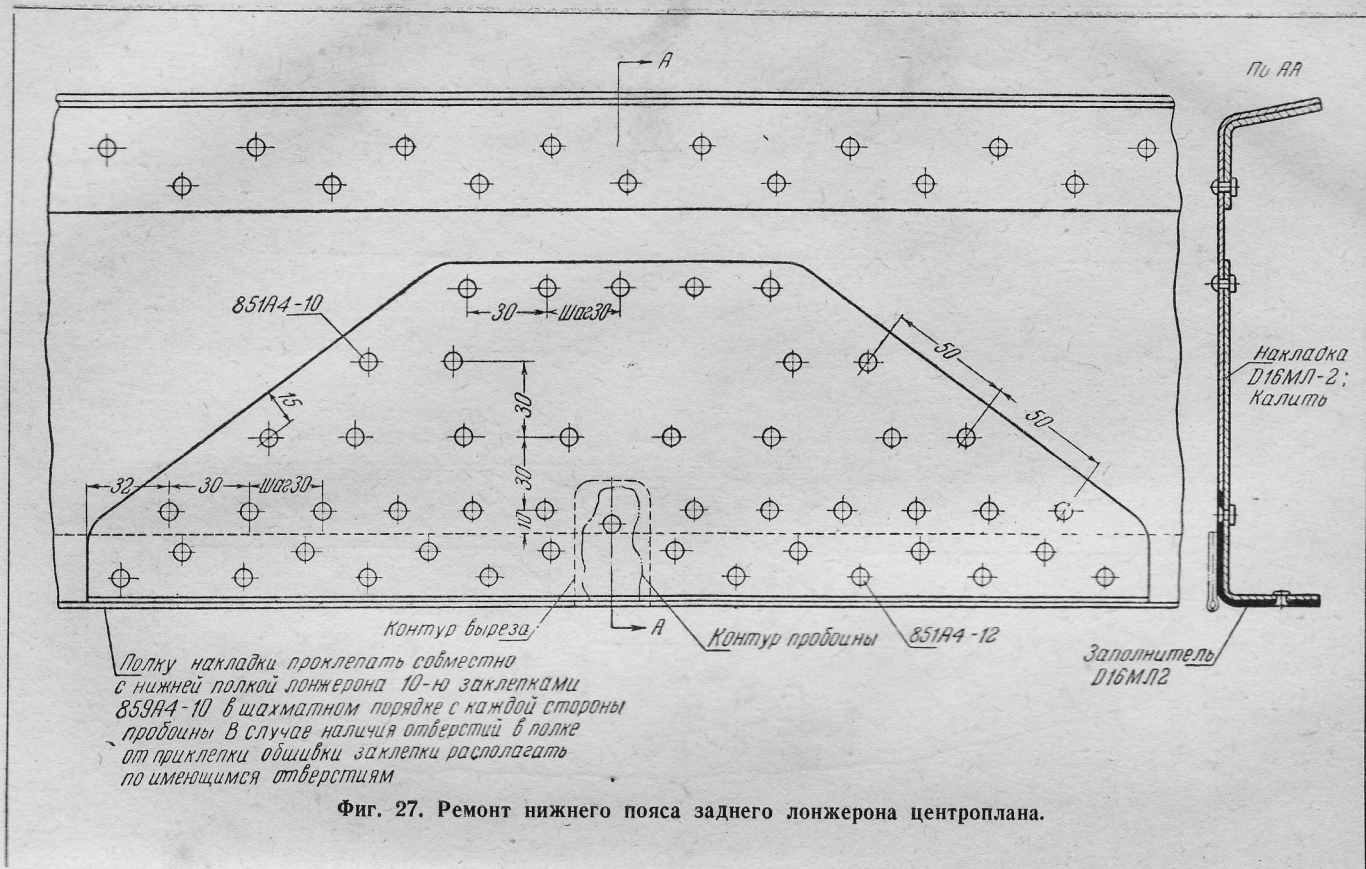
В случае повреждения нижнего пояса лонжерона край пробоины плавко обрезать и приклепать накладку из материала Д16Л2. Длину накладки необходимо подобрать таким образом, чтобы с каждой стороны поврежденного места можно было расположить не менее 24 заклепок диаметром 4 мм.

Для сохранения контура в месте повреждения установить уголок из материала Д16МЛ2.

Порядок ремонта тот же, что и в первом случае (фиг. 27).



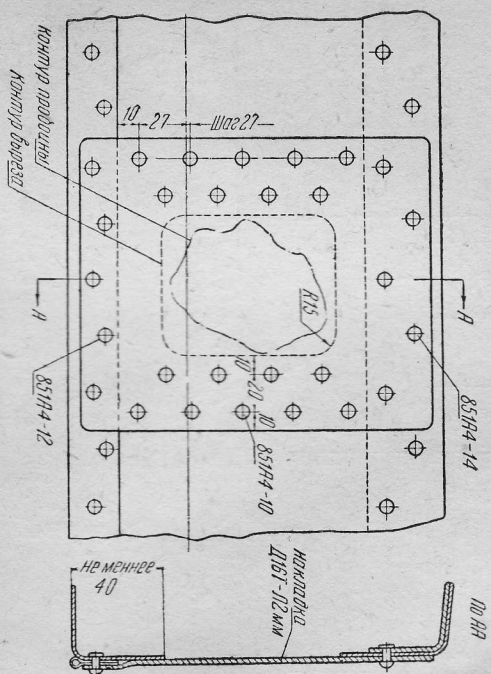
Фиг. 26. Ремонт нижней полки заднего лонжерона центроплана.



Фиг. 27. Ремонт нижнего пояса заднего лонжерона центроплана.

При повреждении стенки лонжерона необходимо пробитину тщательно обрезать и приклепать накладку из материала Д16ТД2.

Порядок ремонта тот же, что и в первом случае (фиг. 28).

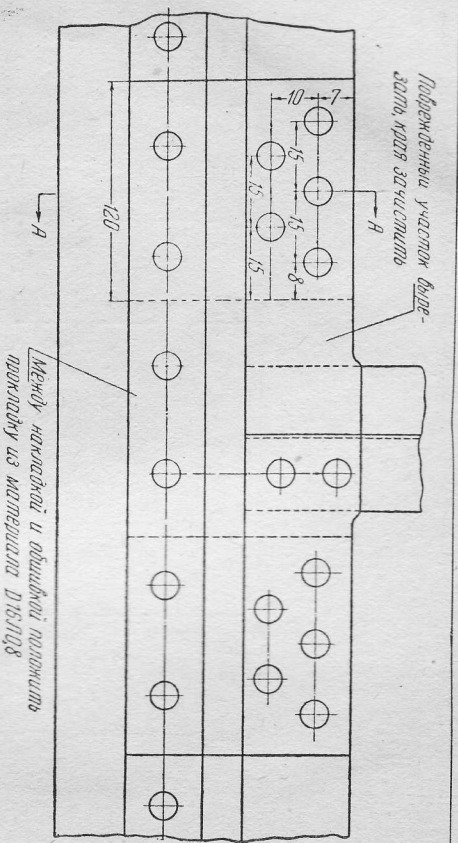


Фиг. 28. Ремонт стенки заднего лонжерона центроплана.

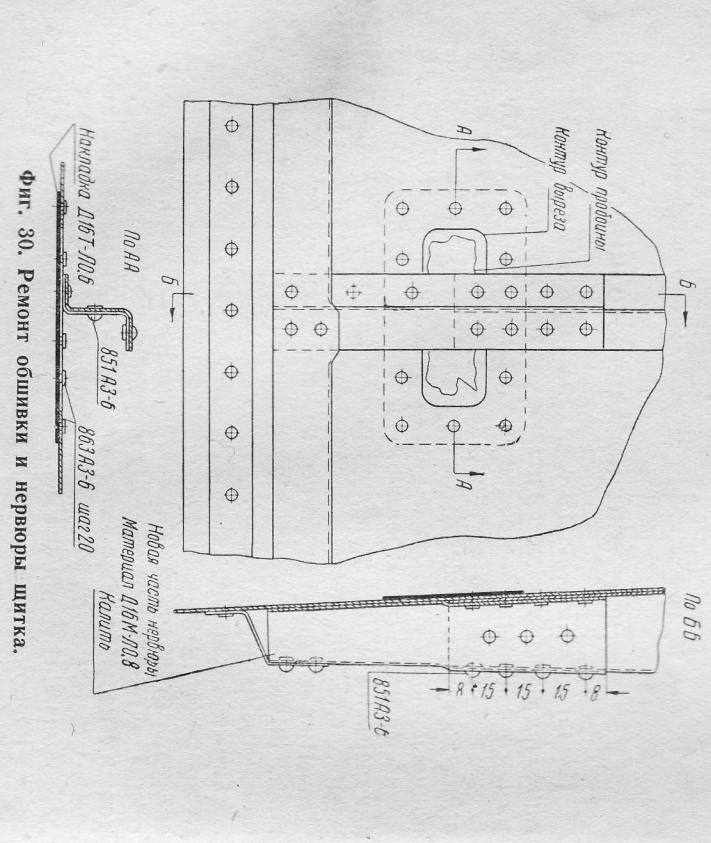
10. РЕМОНТ ПОСАДОЧНОГО ШТИКА

Посадочный штик центроплана представляет собой дурально-миновую клепаную конструкцию. Он состоит из лонжерона П-образного сечения, изготовленного из материала Д16ТД1,0, десяти нервюр z-образного сечения, коробки с отверстиями облегчения и для доступа при сборке (материал нервюр и коробки Д16ТД0,8), подкрепляющих носков и обшивки (материал Д16ТД0,6). Штик прикрепляется к центроплану на петле, одна створка которой прикреплена к штику, а другая — к заднему лонжерону центроплана. Стырки петли соединяются между собой шомполом. Открытие и закрытие штика производится с помощью подъемника, шток которого присоединяется к стальному кронштейну, прикрепленному к штику.

При повреждении обшивки штика ремонт производить аналогично ремонту при повреждении обшивки центроплана. Залатку следует ставить из материала Д16ТД0,6 (закаленного). Если обшивка пробита в труднодоступном месте, например, под коробкой, необходимо обеспечить свободный доступ к поврежденному участку обшивки. Для этого коробку нужно снять, вывернув заклепки, крепящие ее к нервюрам и лонжерону. После ремонта коробку нужно приклепать снова заклепками ближайшего большего диаметра.



Фиг. 29. Ремонт заднего ребра шитка.



Фиг. 30. Ремонт обшивки и нервюры шитка.

Наиболее возможны случаи поломки заднего ребра шитка. В этом случае ремонт производится в следующем порядке (фиг. 29).

1. Выверлить заклепки, крепящие ребро к обшивке в месте повреждения.
2. Вырезать поврежденную часть заднего ребра и приклепать накладку из материала Д16Л10,8 (закаленного), изогнув его по форме заднего ребра.

Место вырезанной части заднего ребра между накладкой и обшивкой проложить прокладку из материала Д16Л10,8, чтобы не было вмятин в обшивке.

При поврежденных или трещинах в звене петли шитка необходимо удалить не менее двух звеньев петли и заменить их новыми из материала Д16Л10,5.

Если пробита обшивка шитка и сломана нервюра, необходимо на пробитое место обшивки положить заплату, а поломанную часть нервюры заменить новой, приклепав ее, как указано на фиг. 30.

Новая часть нервюры изготавливается из материала Д16Л10,8. Для того, чтобы отсоединить шток от центроплана, нужно произвести следующую работу:

1. Отсоединить шток подьемника, т.е. указателя открытия шитка и тросы амортизаторов.
2. Вынуть шомпол, соединяющий створки петли шитка. Присоединение шитка к центроплану производится в обратном порядке. Шомпол перед его установкой необходимо смазать техническим вазелином.

Глава V КОНСОЛЬ КРЫЛА

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Каркас консоли состоит из двух лонжеронов, 16 контурных нервюр и четырех распорных нервюр, расчаленных диагональными лентами-расчалками (фиг. 31, 32, 33 и табл. 7).

Ленты-расчалки консоли крыла
Таблица 7

№ по пор.	Расположение	Обозначение
1	Между нервюрой № 5 и распорной нервюрой № 1	2204С7-1130 (верхняя) 2204С7-1150 (нижняя)
2	Между распорными нервюрами № 1 и 2	2204С6-1000
3	Между распорными нервюрами № 2 и 3	2204С5-950
4	Между распорными нервюрами № 3 и 4	2204С5-910

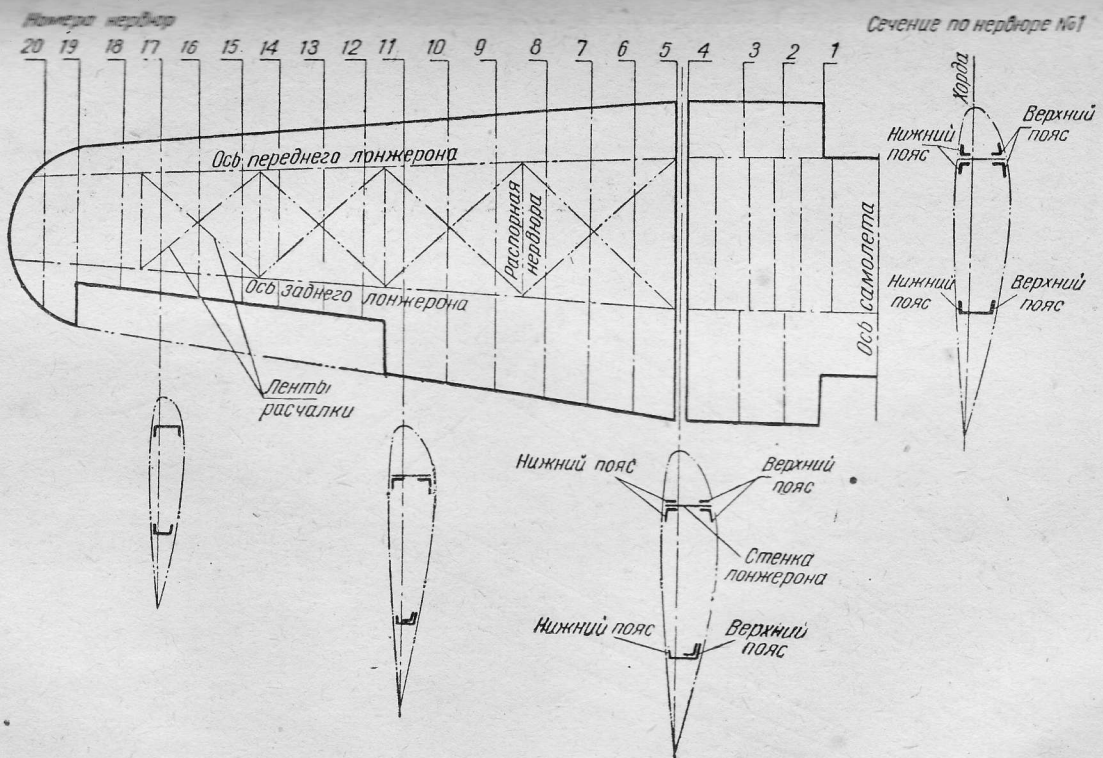
Контурные нервюры расчалены между собой двумя перекладками лентами шириной 20 мм.

2. РЕМОНТ ОБШИВКИ КОНСОЛИ

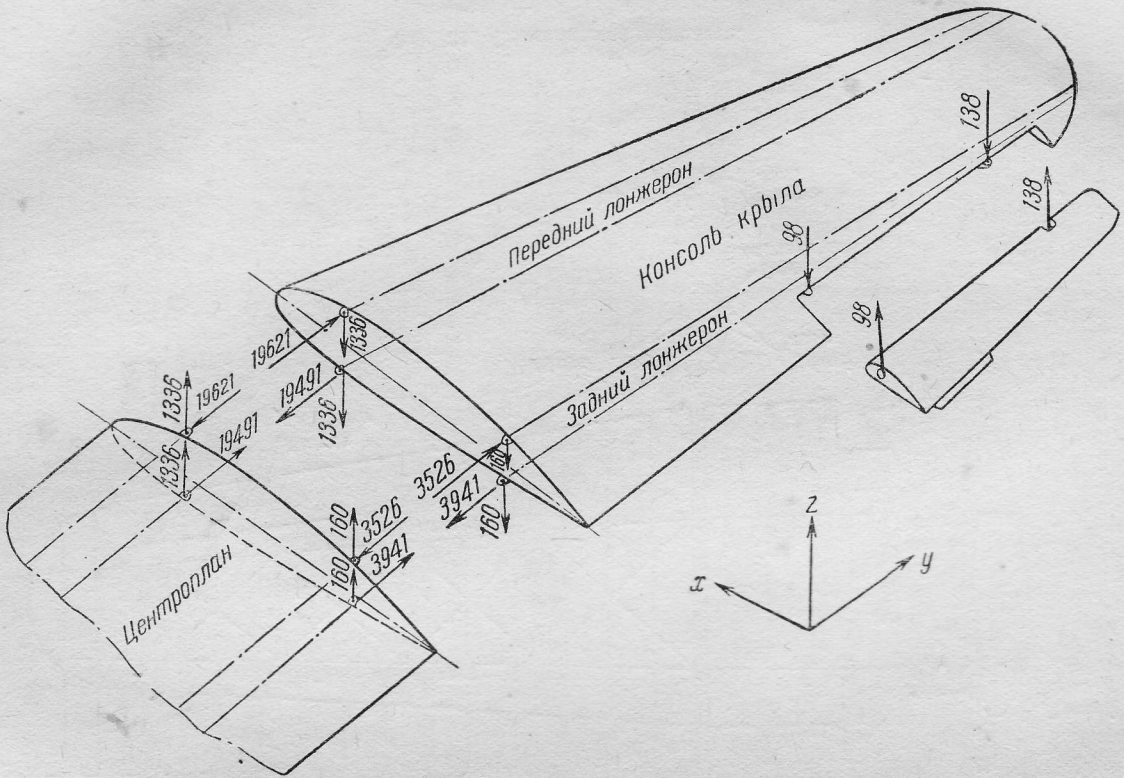
Носки консоли обшиты дуралюминиевыми (Д16) листами. Клепка обшивки потайная.

Сверху консоль крыла обтянута полотном АМ-100; полотно прибито к нервюрам нитками Маккей 9,5/8.

Ремонт металлической обшивки производится аналогично ремонту обшивки центроплана.

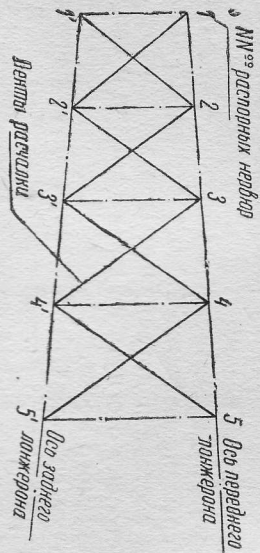


Фиг. 31. Схема крыла самолета.



Фиг. 32. Схема расчетных усилий в узлах крыла и элерона.

Для обеспечения подхода к ремонтируемому месту необходимо склепать обшивку по носкам, зачистить отверстие и придать пробоине форму крута или овала. После постановки заплатки обшивку приклепать к носкам. В случае необходимости разрешается приклепать обшивку



Фиг. 33. Усилия в лонжах-расчалках консоли крыла

Лента 1-2'	605 кг
" 2-3'	755 "
" 3-4'	948 "
" 4-5'	1140 "

к носкам производить заклепками следующего большего диаметра. Хлопуны в обшивке выводить постановкой с внутренней стороны дополнительных дуралюминовых профилей (углов 15×15 толщиной 0,8—1 мм).

3. РЕМОНТ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ КОНСОЛИ

Если тканевая обшивка повреждена на участке между нервюром, а прошивка по нервюрам целая, то поврежденное место следует заклеить плотной заплатой.

При повреждении шва (пришивки к нервюрам) необходимо поврежденный шов снять, отремонтировать поврежденную часть обшивки у шва и пришить полотно к нервюре нитками Маккей 9/5/8. Сверху шов оклеить перкалевой лентой ЛАПЗ шириной 25 мм.

4. РЕМОНТ НОСКОВ КОНСОЛИ

Носки консолей крыла штампованные, изготовлены из дуралюмина Д16 двух толщин — носки нервюр от № 5 до 11 включительно выполнены из дуралюмина Д16Л0,8; от нервюры № 12 до 18 включительно — из дуралюмина Д16Л0,5; носок нервюры № 16 левой консоли, на которой крепится трубка ПВД, — из дуралюмина Д16Л1.

Ремонт носков консоли производится путем наложения заплат. Небольшую трещину можно заделывать следующим образом.

Концы трещины засверлить сверлом диаметром 3—4 мм и наложить накладку с таким расчетом, чтобы она перекрывала трещину примерно на 30 мм.

В случае если повреждена полка носка и частично стенка, ремонт необходимо производить следующим образом:

1. Поврежденной части придать плавные очертания.
2. Изготовить накладку из материала Д16 той же толщины, что и ремонтируемый носок.
3. Размер накладки следует выбирать с таким расчетом, чтобы она перекрывала поврежденную часть на 40—50 мм (давала возможность поставить двухрядный шов).
4. Одну сторону отогнуть на ширину полки и придать ей контур ремонтируемого носка.
5. Накладку склеивать со стенкой двухрядным швом; отогнутую часть склеивать с полкой носка.
6. Между обшивкой и носком в месте повреждения проложить прокладку; обшивку в месте пробойны приклеивать вместе с прокладкой.

5. РЕМОНТ КОНТУРНЫХ НЕРВЮР КОНСОЛИ

Контурные нервюры консоли — ферменного типа. Полки и раскосы нервюр изготовлены из гнутых профилей П-образного сечения из материала Д16 двух толщин — 0,8 мм от нервюры № 6 по нервюру № 9 включительно и 0,5 мм от нервюры № 9 по нервюру № 18 включительно. Раскосы при повреждении ввиду их небольшой длины заменяются.

Ремонт полок контурных нервюр

В случае когда величина поврежденного участка не превышает 150 мм, ремонт производится, как указано на фиг. 34.

Когда же величина поврежденного участка превышает 150 мм, ремонт производится так, как показано на фиг. 35.

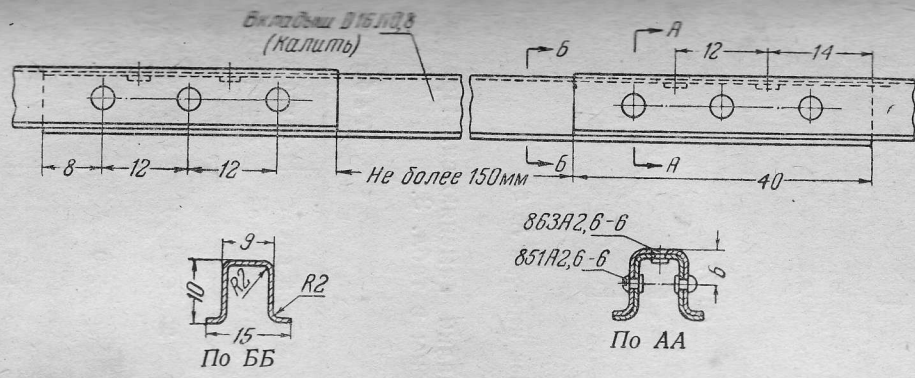
В обоих случаях в месте ремонта расширить тканевую обшивку для доступа к ремонтируемому месту. С поврежденной полки снять киперную ленту для обеспечения постановки ремонтных накладок.

После ремонта полки обмотать киперной лентой и пришить пологно к нервюрам нитками Маккей 9,5/8. Шаг прошивки 10 мм.

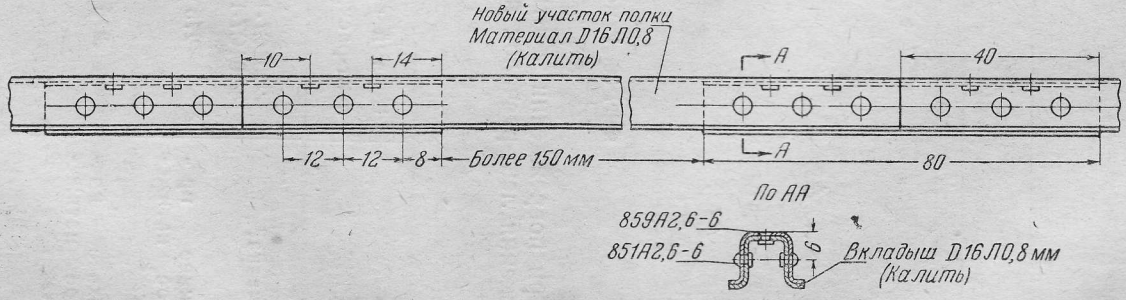
Ремонт нервюры № 5

Нервюра № 5 — корневая нервюра консоли — ферменного типа, собрана из двух полок, раскосов и стоек.

Для ремонта полок нервюры № 5 необходимо расширить пологно в месте повреждения и снять киперную ленту. Ремонт полок нервюры производится, как указано на фиг. 36.

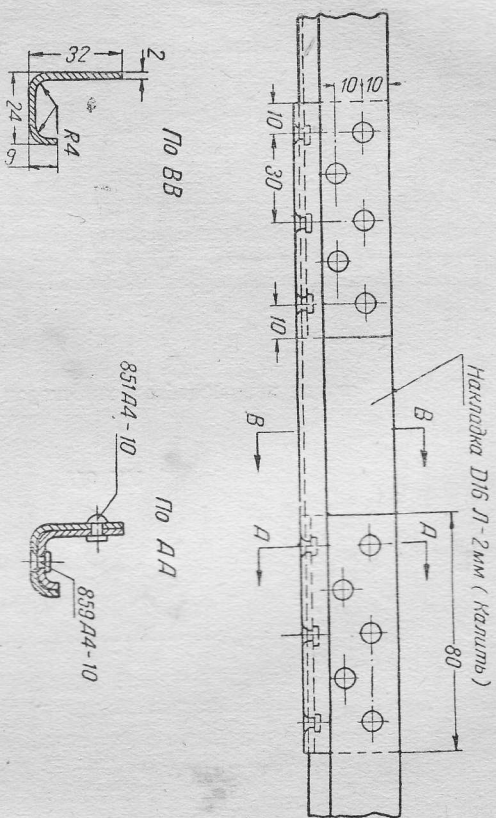


Фиг. 34. Ремонт контурных нервюр консоли при небольших повреждениях полок.



Фиг. 35. Ремонт контурных нервюр консоли при больших повреждениях полок.

После ремонта обмотать полку и пришить полотно. Возможны случаи ослабления натяжения лент-расчалок или их повреждения.



Фиг. 36. Ремонт полок нервюры № 5.

При повреждении ленты-расчалки заменяются. Предельные натяжения лент-расчалок приведены в табл. 8.

Таблица 8

Расчалка	Первый крест лент-расчалок	Второй крест лент-расчалок	3-й и 4-й кресты лент-расчалок
2204С7-1130 2204С7-1150	275	220	2204С5-950 2204С5-910
Нижнее предельное натяжение, кг	275	220	160
Верхнее предельное натяжение, кг	375	285	200

При небольшом повреждении обшивки задней кромки консоли она ремонтируется так же, как обшивка крыла. В случаях значительных повреждений (обода, обшивки и других элементов) заднюю кромку необходимо заменить.

6. РЕМОНТ ЛОНЖЕРОНОВ КОНСОЛИ

Передний лонжерон консоли крыла представляет собой дуралюминовую балку переменного сечения и состоит из стенки и двух полок. Стенка собрана из двух частей и склепана на участке между нервюрами № 11 и 12.

Толщина стенки 1,5 мм. Полки лонжерона изготовлены из профилей Пр100-15 и фрезерованных накладок. Профили установлены на участке между нервюрами № 5 и 17, а накладки — от нервюры № 5 до нервюры № 12. В местах установки упоров для фиксации распорных нервюр стенка лонжерона усилена вертикальными профилями. От нервюры № 16 до нервюры № 18 лонжерон представляет собой швеллер из листа толщиной 2 мм.

Задний лонжерон консоли — швеллерного типа. Верхняя полка с внутренней стороны усилена закаленным дуралюминовым угольком Д16Л3.

Лонжерон состоит из двух частей, соединенных внахлестку. Корневая часть изготовлена из закаленного дуралюмина Д16Л2,5, концевая — из закаленного дуралюмина Д16Л2.

На переднем и заднем лонжеронах установлены узлы стоек консолей с центропланом. Узлы изготовлены из стали 30ХГСА и термообработаны до $\sigma_{\text{д}} = 110 \pm 10$ кг/см².

Ремонт стенок переднего и заднего лонжеронов аналогичен ремонту стенок лонжеронов центроплана.

Ремонт поясов лонжеронов крыла

Ремонт поясов переднего лонжерона возможен при повреждении лонжерона на участке от нервюры № 16 до нервюры № 19 и заднего лонжерона — от нервюры № 14 до нервюры № 19.

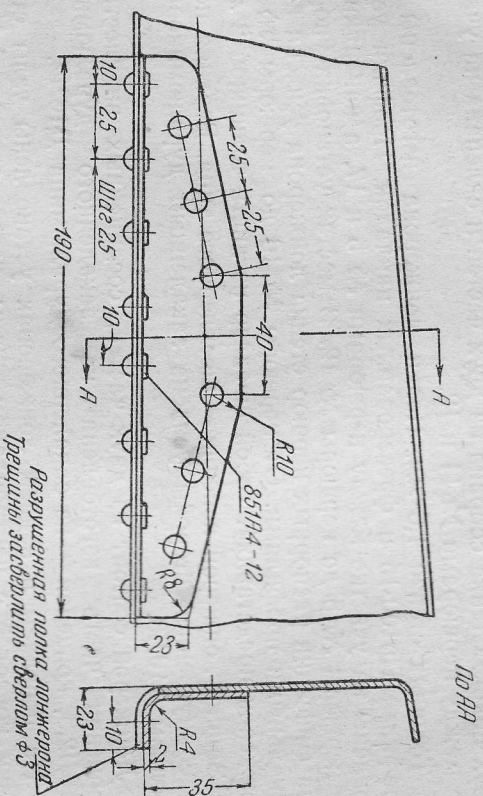
Конструкции переднего и заднего лонжеронов однотипны (коробка швеллерного типа). Ремонт указанных участков допускается производить при следующих повреждениях лонжеронов (фиг. 37 и 38):

- 1) одна из полок лонжерона перебита;
- 2) перебиты полка и 50% стенки.

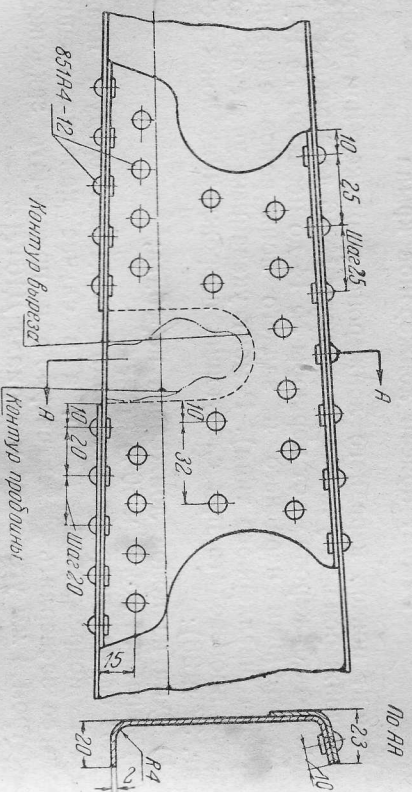
1. В случае повреждения полки лонжерона следует плавно обрезать поврежденное место, а в случае наличия трещины концы ее засверлить 4-мм сверлом и приклепать заклепками диаметром 4 мм уголок из материала Д16Л2.

Длину уголка следует подбирать так, чтобы с каждой стороны поврежденного места можно было расположить не менее семи заклепок диаметром 4 мм.

2. В случае повреждения полки лонжерона и до 50% стенки необходимо плавно обрезать край поврежденного места и приклепать с внутренней стороны лонжерона коробку швеллерного типа из материала Д16Л2.



Фиг. 37. Ремонт полки лонжеронов на участке от нервюры № 14 до нервюры № 19 заднего лонжерона и на участке от нервюры № 16 до нервюры № 19 переднего лонжерона консоли.



Фиг. 38. Ремонт полки и стенок лонжеронов на участке от нервюры № 14 до нервюры № 19 заднего лонжерона и на участке от нервюры № 16 до нервюры № 19 переднего лонжерона консоли.

Длину коробки подобрать таким образом, чтобы с каждой стороны поврежденного места можно было расположить не менее девяти заклепок диаметром 4 мм.

Порядок выполнения ремонта

1. Обеспечить подход к поврежденному месту.
2. Снять узлы и детали, расположенные в зоне повреждения. Вырезать поврежденную часть полки или стенки лонжерона и установить соответственно угольник или коробку.
4. По имеющимся отверстиям в лонжероне засверлить отверстия в угольнике или коробке. Если их нет, то сверлить совместно с лонжероном коробку или угольник 4,2 мм сверлом; шаг 20—25 мм.
5. Поставить узлы и детали, снятые до ремонта (в случае повреждения заменить их новыми).

7. РЕМОНТ ЭЛЕРОНА

Элерон — шелевого типа.

Каркас элерона состоит из трубчатого дуралюминового лонжерона Д1Т35-32.

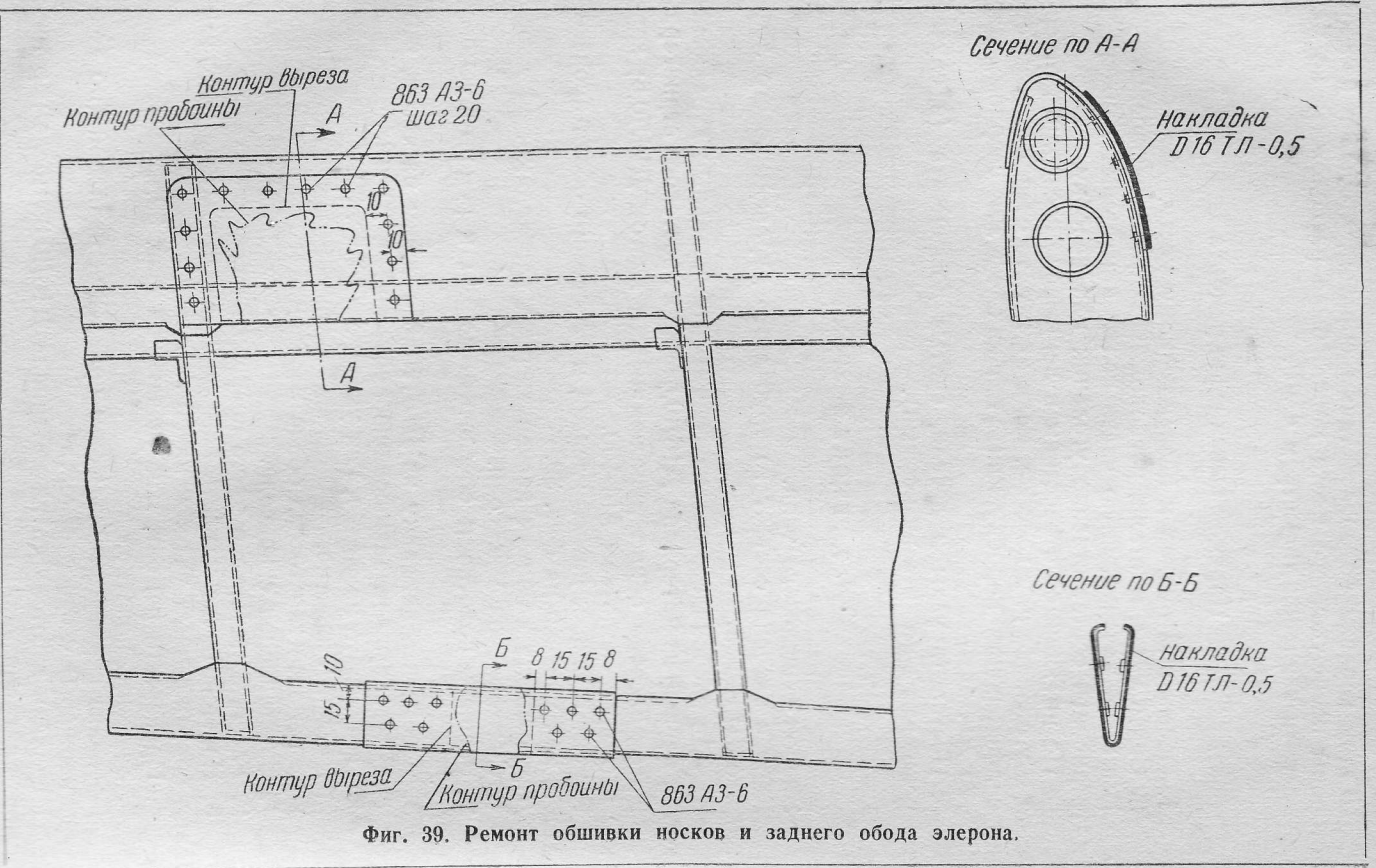
Каркас элерона состоит из девяти штампованных дуралюминовых нервюр из материала Д16Л0,5—0,8 и хвостового стрингера.

Носок элерона обшит дуралюминовым листом Д16Л0,5; каркас элерона — полотном АМ-100.

Ремонт обшивки носков элерона и хвостового обода производится, как указано на фиг. 39.

Для ремонта обшивки носков элерона необходимо:

1. Снять элерон с консоли.
 2. Расширить полотно и обеспечить подход к ремонтируемому месту.
 3. Изготовить накладку из Д16Л0,8 с таким расчетом, чтобы она перекрывала зачищенную пробойку на 20 мм.
 4. Приклепать накладку, как указано на фиг. 39.
 5. Заклеить полотно.
- При ремонте хвостового обода необходимо:
1. Снять элерон с консоли.
 2. Расширить полотно в месте повреждения.
 3. Изготовить и поставить накладку так, чтобы она перекрывала поврежденный участок на 50 мм.
 4. Произвести ремонт, как указано на фиг. 39.
 5. Заклеить полотно.
- Нервюры ремонтировать путем приклейки накладок (по контуру нервюры) с отбортовкой.
- Накладки изготавливать из материала Д16Л0,8. После изготовления накладки закалить.



Фиг. 39. Ремонт обшивки носков и заднего обода элерона.

Накладки приклеивать к нервюре так, чтобы они перекрыли поврежденный участок на 30 мм (для постановки двухрядного шахматного шва из 3-мм заклепок).

Таблица 9

Расчетные сжимающие и растягивающие усилия в поясах и срезающие усилия в стенках лонжеронов крыла

№ нервюр	Усилия (P, кг) в поясах лонжеронов				Срезающие усилия в стенках лонжеронов	
	Передний лонжерон верхний пояс	нижний пояс	Задний лонжерон верхний пояс	нижний пояс	передний лонжерон	задний лонжерон
19	-171	164	-73	80	214	30
17	-1110	1060	-334	385	475	65
15	-2760	2630	-685	816	780	97
13	-4940	4680	-1090	1340	1120	122
11	-7690	7270	-1440	1845	1485	147
9	-10940	10350	-1815	2390	1880	168
7	-14520	13730	-2100	2880	2190	175
6	-16350	15420	-2360	3250	2410	192
Ось разьема	-19620	1860	-2920	3950	2670	210
3	-21600	20400	-2770	4000	2630	88
1	-26600	25100	-3460	4970	2790	285

Примечания к. 1. Усилия со знаками минус означают сжатие без знака минус — растяжение.
2. Для получения усилий в промежуточных сечениях следует брать величинны нагрузок средние между двумя соседними нервюрами.

ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ

Глава VI

1. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Хвостовое оперение самолета состоит из стабилизатора, килья, руля направления и руля высоты. Стабилизатор и киль имеют металлический каркас, склепанный из двух лонжеронов и нервюр, изготовленных из дуралюмина Д16.

Носовая часть обшита листовым дуралюмином Д16.

На лонжеронах установлены щеки и кронштейны, изготовленные из стали 20, для крепления стабилизатора и килья к каркасу фюзеляжа, а также для установки стабилизатора и килья к каркасу расчален четырьмя парами расчалок, изготовленных из проволоки ОВС диаметром 2 мм.

Каркас стабилизатора и килья обтянут полотном АМ-100.

Руль направления состоит из трубчатого лонжерона и нервюр, склепанных между собой. Обтянут руль полотном АМ-100. На руле установлен неуправляемый компенсатор.

Руль высоты по конструкции аналогичен рулю направления, но состоит из двух половин, соединенных между собой и с рычагом управления рулем четырьмя болтами.

На руле высоты установлены триммеры, управление которыми производится из кабины пилота.

Установленный на самолете стабилизатор связан с фюзеляжем и килем двумя подкосами и четырьмя расчалками.

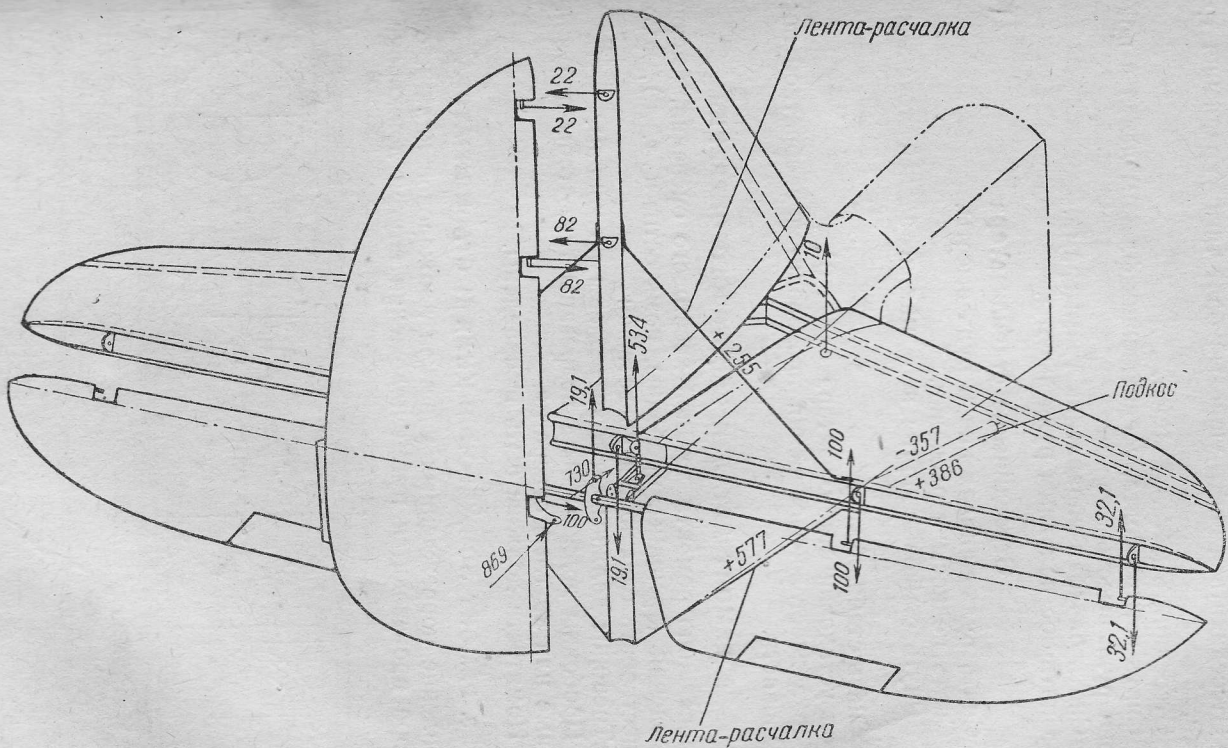
Усилия в узлах хвостового оперения приведены на фиг. 40.

Отсоединение руля поворота

1. Отсоединить электропроводку и металлизацию.
2. Отсоединить трос управления от рычага на руле.
3. Снять фасонную гайку с нижнего шарнира.
4. Снять руль.

Отсоединение килья

1. Снять обтекатель хвостового оперения.
2. Освободить киль от расчалок.
3. Отсоединить антенну.
4. Снять стыковые болты.
5. Снять киль.



Фиг. 40. Усилия в узлах хвостового оперения (в кг).

Отсоединение руля высоты

1. Снять руль поворота.
2. Отсоединить и снять ушковый болт тяги управления триммерами.
3. Отсоединить металлзацию.
4. Снять четыре болта, соединяющих фланцы левой и правой половин руля высоты.
5. Снять барабан управления триммерами.
6. Снять обе половинки руля высоты.

Отсоединение стабилизатора

1. Снять руль направления и руль высоты.
 2. Снять подкосы и расчалки.
 3. Вынуть стыковые болты передних и задней точек крепления.
 4. Снять стабилизатор.
- Угол установки стабилизатора равен 0° .
Сборка хвостового оперения производится в обратной последовательности.

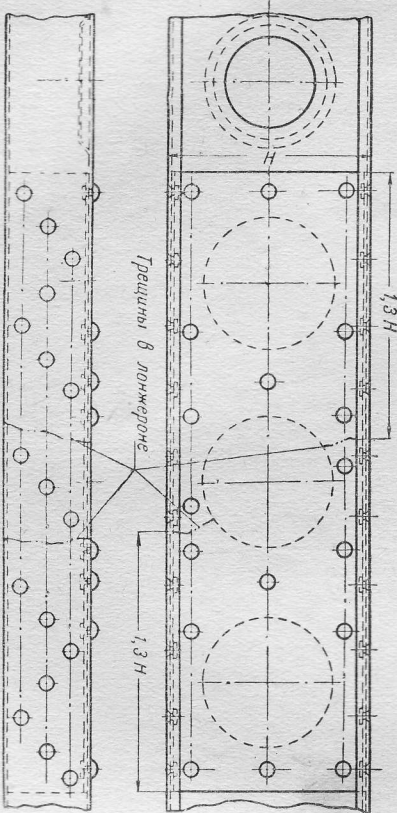
2. РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕЕНИЯ

Проведению ремонта деталей хвостового оперения, имеющих повреждения (трещины, пробойны, помятости и т. д.), должна предшествовать следующая подготовка:

1. Трещины должны быть зашлифованы по концам.
2. Пробойны должны быть подрезаны так, чтобы получились овальные или круглые отверстия.
3. Помятости должны быть выправлены.

3. РЕМОНТ ЛОНЖЕРОНОВ КИЛЯ И СТАБИЛИЗАТОРА

Усиление поврежденных участков лонжеронов киля и стабилизатора производится путем наложения внутри лонжерона ко-

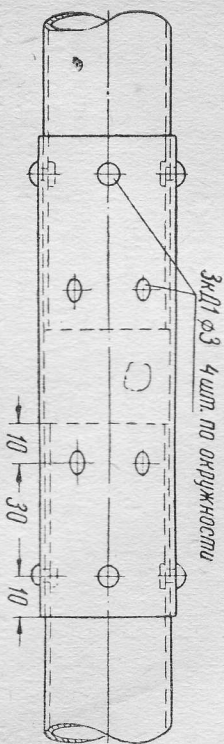


Фиг. 41. Ремонт лонжеронов киля и стабилизатора.

робки (подобной лонжерону) из дуралюмина толщиной 1,5 мм. Коробка связывается с лонжероном дуралюминовыми заклепками (Д18) диаметром 3 мм (фиг. 41).

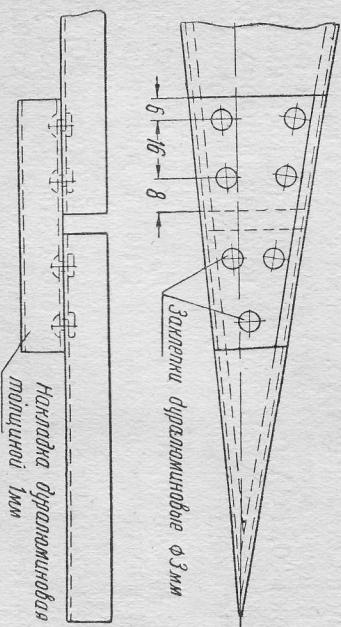
4. РЕМОНТ ЛОНЖЕРОНОВ РУЛЕЙ

При повреждении лонжеронов руля высоты или руля направления на поврежденную часть необходимо поставить накладку, если же повреждение большое или лонжерон совсем перебит, то его следует усилить или сростить при помощи наружного или внутреннего бужа (фиг. 42).



Фиг. 42. Ремонт лонжеронов рулей.

(Труба, материал Д1 или сталь 20, толщина стенки 1,5 мм.)



Фиг. 43. Ремонт нервюр рулей, киля и стабилизатора.

5. РЕМОНТ НЕРВЮР РУЛЕЙ, КИЛЯ И СТАБИЛИЗАТОРА

Если нервюра имеет трещину, пробойну или перебита совсем, то следует поставить связывающую накладку из дуралюмина толщиной 1—1,5 мм (фиг. 43).

МОТОРНАЯ УСТАНОВКА

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

На самолете установлен звездоборазный пятицилиндровый мотор воздушного охлаждения М-11ФР мощностью 160 л. с. с металлическим винтом В-501-Д81 диаметром 2,3 м.

Крепление мотора к мотораме осуществляется при помощи шести изогнутых под углом 34° болтов диаметром 9 мм.

Моторная рама (фиг. 44, 45 и 46) является отделимым съемным агрегатом. Она представляет собой просторазливную сварную ферму из стальных труб. Ферма состоит из кольца с приваленными к нему восьмью трубчатыми стальными подкосами из стали марки 30ХГСА (верхние и нижние подкосы имеют сечение 22×20, боковые 25×23), концы которых попарно приварены к стаканам амортизационных узлов крепления моторамы к фюзеляжу.

Подкосы термообработаны до $\sigma_B = 70-90 \text{ кг/мм}^2$.

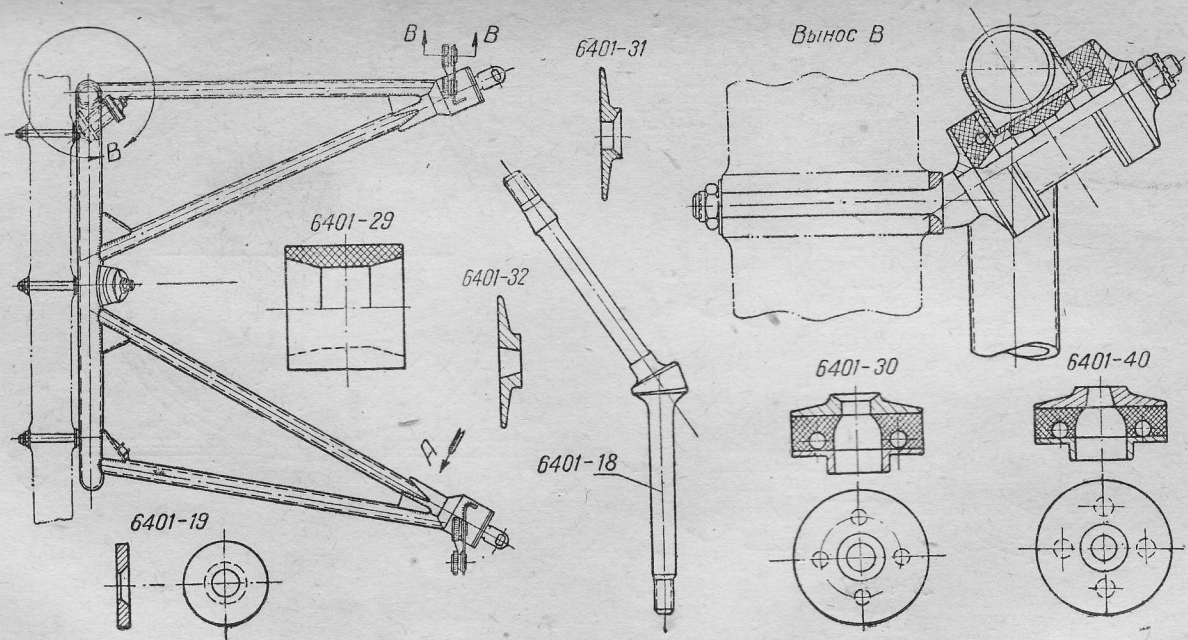
Стакан изготовлен из стали 25; места приварки трубчатых подкосов к кольцу и к стаканам усилены стальными коробками.

Кольцо моторамы согнуто из стальной (марки 20) трубы сечением 30×27; в нижней части оно состыковано под углом 45° и заварено. К кольцу приварено шесть обойм для крепления мотора. Обойма состоит из двух сваренных деталей. Пластины и втулки изготовлены из стали 30ХГСА.

Амортизационный пакет, вставляемый в стакан, состоит из следующих деталей (см. фиг. 45).

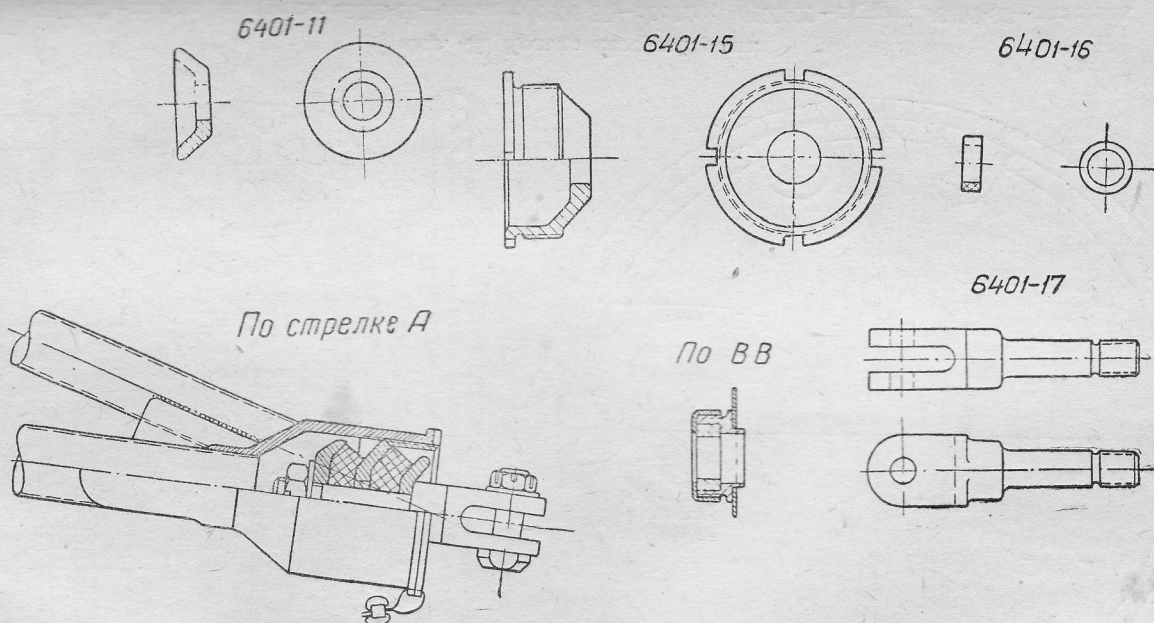
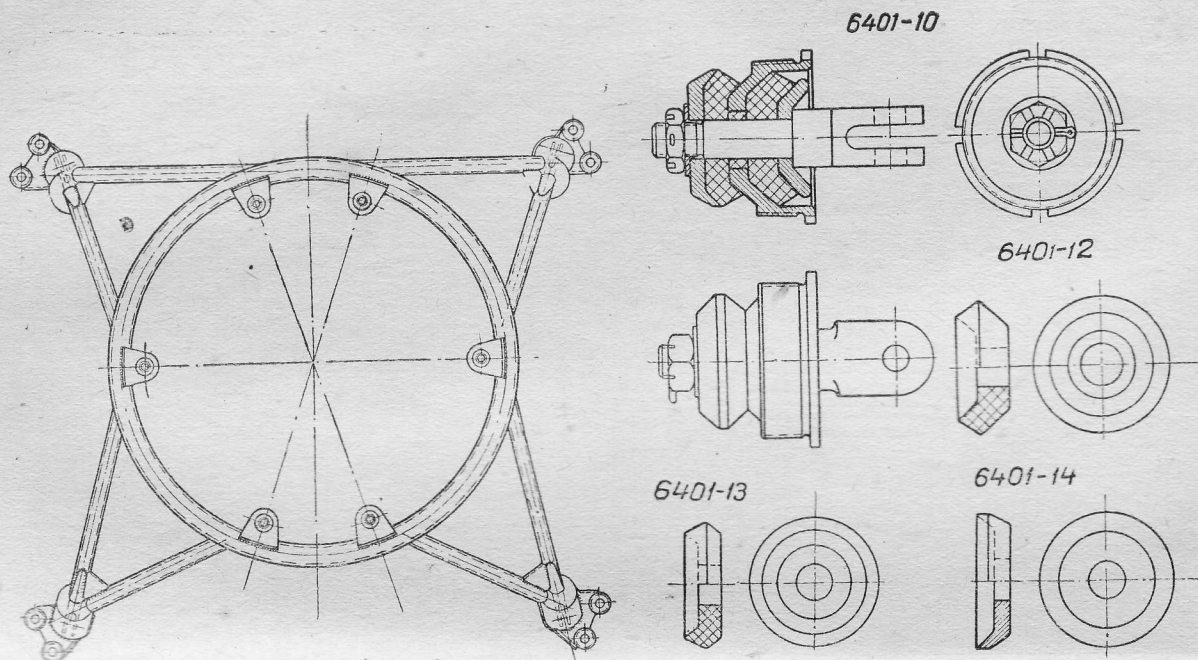
1. Ушкового болта 6401-17 из стали 45.
2. Шайбы 6401-11 из стали 45.
3. Шайбы 6401-12 из резины 56в.
4. Шайбы 6401-13 из резины 56в.
5. Шайбы 6401-14 из дуралюмина Д1.
6. Втулки 6401-15 из стали 45.
7. Втулки 6401-16 из резины 56в.

Предварительная затяжка пакета равна 150 кг, что соответствует усилию от веса винтомоторной группы на стоянке.



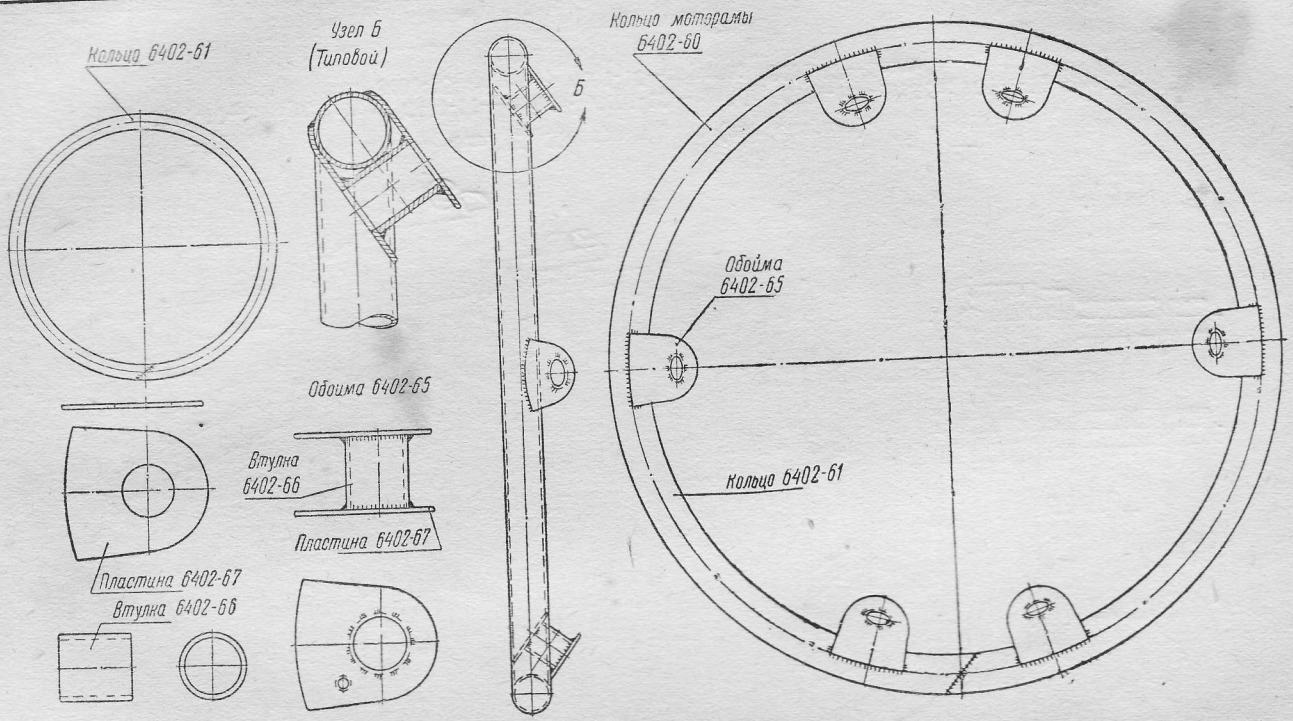
Фиг. 44. Моторная рама (вид сбоку).

6401-18—болт; 6401-40—амортизатор; 6401-29—втулка; 6401-19—шайба; 6401-30—амортизатор; 6401-31—шайба; 6401-32—шайба.



Фиг. 45. Моторная рама (вид спереди).

6401-10—амортизатор; 6401-11—шайба; 6401-12—шайба; 6401-13—шайба; 6401-14—шайба;
6401-15—втулка; 6401-16—втулка; 6401-17—болт.

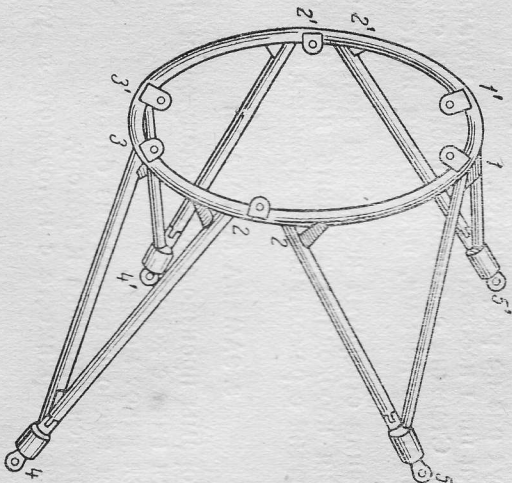


Фиг. 46. Кольцо моторной рамы.

6402-60—кольцо моторамы; 6402-61—кольцо; 6402-65—обойма; 6402-66—втулка; 6402-67—пластина.

Моторная рама может иметь следующие дефекты:

1. Деформацию кольца.
2. Трещины кольца.
3. Вмятины стержней.
4. Трещины стержней.
5. Прогиб стержней.
6. Трещины амортизационных узлов.



Фиг. 47. Расчетные усилия в стержнях моторамы (см. табл. 10).

7. Трещины сварных швов.
8. Овальную деформацию в узлах.
9. Износ амортизационной резины.
Расчетные усилия в стержнях моторной рамы (фиг. 47) приведены в табл. 10.

Расчетные усилия в стержнях моторной рамы

Таблица 10

Наименование стержня	Сечение	Расчетное усилие K_2		Запас прочности K
		растяжение	сжатие	
1-5; 1'-5'	22-20	482	510	5,52
2-5; 2'-5'	25-23	1877	1020	2,52
2-4; 2'-4'	25-23	944	1739	2,09
3-4; 3'-4'	22-20	823	630	4,61

2. РЕМОНТ МОТОРАМЫ

На кольца и трубоччатых стержнях моторамы допускаются вмятины глубиной до 1 мм.

Продольные трещины длиной до 30 мм можно засверливать по концам, зачищать и заваривать газовой или электродуговой сваркой. Трещины по сварным швам длиной не более 10% от длины шва зачищаются и завариваются. Подваривать одно и то же место более двух раз не разрешается.

После сварки швы необходимо зачистить металлической щеткой и окрасить. Стержни с большим прогибом следует срезать ножовкой и заменить новыми, приваривая их газовой сваркой; швы зачистить.

При оваллизации отверстий крепления моторамы к фюзеляжу болты крепления необходимо заменить или развернуть отверстия в соответствии с ремонтными допусками.

3. ЗАМЕНА МОТОРАМЫ

Замена моторамы производится в следующем порядке:

1. Снимается винт с коком.
2. Снимается капот мотора.
3. Сливаются масло и горючее из баков.
4. Разъединяется проводка к мотору.
5. Снимается мотор вместе с моторамой и устанавливается на подставку.
6. Распильниговываются и отвертываются гайки мотора и снимается моторама.
7. Новую мотораму необходимо установить на шпильки и проверить правильность установки, для чего поставить самолет в линию полета и отвесом проверить вертикальность верхних и нижних узлов крепления мотора.
8. Узлы стыка новой моторамы с фюзеляжем развернуть совместно. Поставить новые болты. Навернуть гайки и распильниговать, предварительно смазав их техническим вазелином.

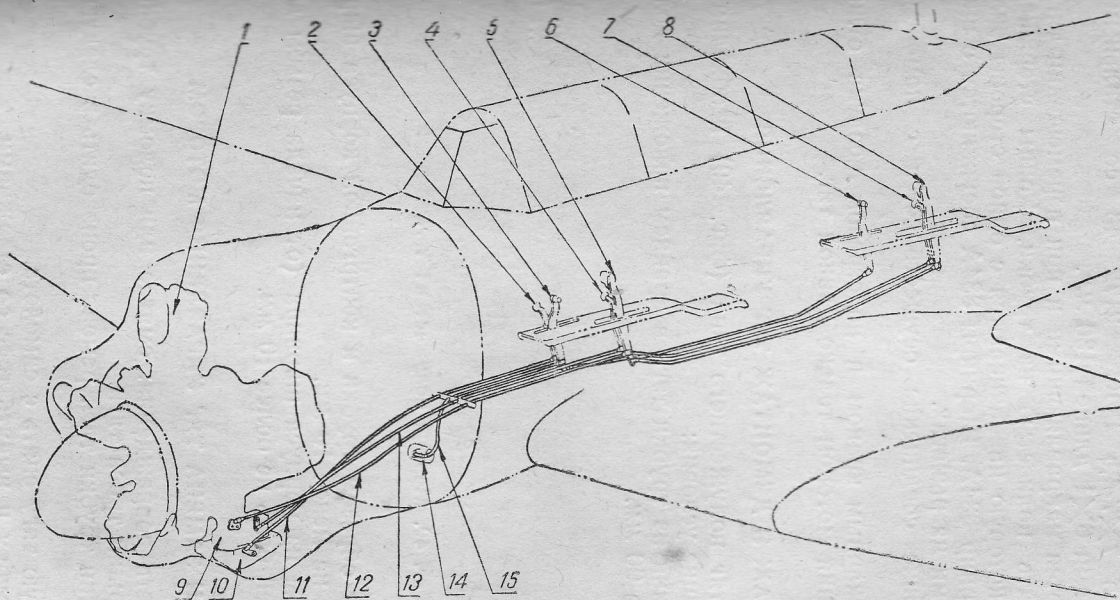
При установке допускается натяг до 0,5 мм. Отклонение нижнего узла от вертикали не должно превышать ±1,0 мм.

Монтаж моторамы и моторного оборудования производится в обратном порядке.

4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТОРОМ

На самолете имеются следующие виды управления мотором и моторными агрегатами: управление газом (дрессельной заслонкой карбюратора и высотным корректором), управление пожарным бензоокраном и управление подогревом воздуха, поступающего в карбюратор.

Схема управления мотором приведена на фиг. 48.



Фиг. 48. Схема управления мотором.

1—мотор М-11ФР; 2—сектор управления подогревом; 3—сектор управления пожарным краном первой кабины; 4—сектор управления высотным корректором в первой кабине; 5—сектор управления нормальным газом в первой кабине; 6—сектор управления пожарным краном во второй кабине; 7—сектор управления высотным кор-

ректором во второй кабине; 8—сектор управления нормальным газом во второй кабине; 9—карбюратор; 10—коробка подогрева; 11—тяга управления подогревом; 12—тяга управления нормальным газом; 13—тяга управления высотным корректором; 14—пожарный кран; 15—тяга управления пожарным краном.

Передача от рычагов управления газом в кабине самолета к рычагам на моторе осуществляется при помощи тяг полужесткого типа.

Тяги этого типа состоят из медных трубок МЭГ и заключенных в них тросов 7×7-4,5 ГОСТ 2172—43 со стальными (сталь 45) стержнями 6×1 длиной 130 мм.

Стержни являются направляющими и при перемещении тяги не должны выходить полностью из трубки. Концы стержней имеют резьбу, на которую навинчиваются с одной стороны вилка, с другой — шарнир 834А. Шарниры 834А соединяются с шариковыми поводками на рычагах.

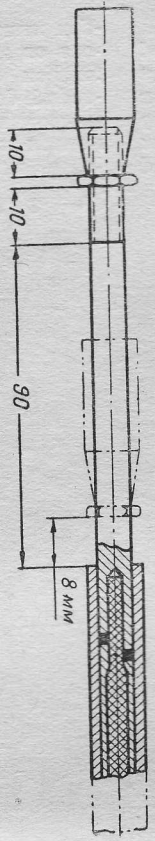
Во второй кабине соединение осуществляется с помощью вилки.

Управление пожарным краном и подогревом воздуха отгиается от управления мотором только длиной тяг.

5. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ТЯГ УПРАВЛЕНИЯ

При монтаже тяг полужесткого типа (фиг. 49) необходимо соблюдать следующие условия:

1. Выход стержня из трубки тяги в крайнем положении должен быть не более 90 мм.



Фиг. 49. Монтаж полужестких тяг.

2. Зазор между обрезом трубки и контррайкой корпуса шарнира должен быть не менее 10 мм.
3. Выход резьбы из корпуса шарнира (от начала резьбы до контррайки) должен быть не более 10 мм.

6. РЕМОНТ И ЗАМЕНА ТЯГ УПРАВЛЕНИЯ МОТОРОМ

Тяги могут иметь повреждения: смятие или поломку трубки тяги; поломку стержня троса тяги.

При повреждении трубки тяги ремонт производится в следующем порядке:

1. Поврежденную тягу снять с самолета.
2. Разогнуть трубку и вынуть трос со стержнями.
3. Отрезать новую медную трубку (марки МЭ) соответствующего диаметра и длины (использував старую как шаблон).

Примечание. При отсутствии медной трубки необходимых размеров можно взять дуралюминовую.

4. Концы трубки очистить от заусенцев: на расстоянии 30 мм от концов трубки просверлить 2-мм сверлом контрольные отверстия.

5. Продуть трубку.

6. Промыть трос и стержни тяги, предварительно очистив их от грязи и старой смазки.

7. Смазать трос со стержнями незамерзающей смазкой (НК-30, НК-50 или КВ-4) и вставить в трубку.

8. По изготовленному ранее шаблону согнуть трубку тяги, наблюдая за тем, чтобы радиус изгиба был не менее 100 мм.

9. Поставить тягу на самолет.

При повреждении троса тяги заменяется вся тяга. Изготовление новой тяги производится в следующем порядке (фиг. 50):

1. Из стали 45 выточить стержень по образцу стержня, имеющегося на старой тяге.



Фиг. 50. Изготовление новой тяги (припайка наконечника).

2. С ненарезной стороны стержня засверлить на глубину 40 мм отверстие диаметром 4,6 мм (под трос 7×7-4,5 ГОСТ 2172—43).

3. Отступив 10 мм от торца засверленной части стержня, просверлить поперечные сквозные отверстия (шаг 10 мм, диаметр отверстий 2 мм) перпендикулярно к оси стержня, располагая каждое следующее отверстие под 90° к предыдущему.

4. Отрезать трос необходимой длины.

Примечание. Чтобы трос не расплелся, необходимо концы его перед обрезкой обмотать мягкой проволокой.

5. Очистить от грязи и обезжирить концы троса и отверстия в стержне.

6. Расплетая предохранительную обмотку, ввести концы троса в отверстие стержня до конца засверленных отверстий.

7. Пропалать концы троса в стержнях оловянистым припоем ПОС-40 или ПОС-30, наблюдая через поперечные отверстия, чтобы припой проник на всю глубину заделки троса.

8. Очистить стержень от излишков припоя.

Дальнейший порядок изготовления тяг аналогичен указанному выше, для случая замены трубки.

При заземлении шарика в корпусе шарнира может произойти излом стержня тяги по резьбе. Поврежденный стержень заменяют следующим образом:

1. Снять тягу с самолета.

2. Расконтрить и снять с резьбы стержни конусы шарниров и контргайки.
3. Выгнуть трос из трубки в сторону поврежденного стержня так, чтобы стержень полностью вышел из трубки.
4. Изготовить новый стержень, как указано выше.
5. Снять с троса поврежденный стержень, осторожно опилив его напильником в месте заделки.
6. Вставить конец троса в отверстие нового стержня и пропаять, как указано выше.

7. КАПОТ МОТОРА

Капот мотора состоит из пяти разъемных крышек и диска.

Каждая крышка состоит из листа, двух продольных профилей, одного поперечного профиля, изготовленных из листового дуралюмина Д16 толщиной 0,8 мм и окантовки (Д16М) толщиной 1 мм.

Профили и окантовка приклепываются к листу крышки дуралюминиевыми заклепками впопай.

В месте приклепки окантовки к листу крышки ставятся три замка Дзус, которыми крышки крепятся к диску.

В задней части крышки (в месте стыка продольного и поперечного профилей) приклепывается стальная пластина со стальным штырем. Своими концами штыри крышек входят в резиновые амортизаторы, закрепленные на моторной раме и противожарной перегородке.

В верхней крышке прорезан люк для доступа к заливной горловине маслобака, а в левой боковой крышке — боковой смотровой люк. Крышки люков крепятся к крышкам капота замками Дзус.

Крышки капота имеют грушевидные выколоточные выступы для каждого цилиндра. В передней и задней частях грушевидной выколотки сделаны окна, направляющие воздушный поток на цилиндры.

К передней части мотора крепится четырьмя болтами диск капота.

Диск, изготовленный из материала Д16МД11,5, имеет пять отверстий, которые закрываются крышками с помощью винтов и анкерных гаек. К диску приклепываются пять профилей жести; крышки и профили выполнены из материала Д16МД11.

На внешней части диска имеются выколотки под замки Дзус, а к диску приклепаны пружины замков.

8. КОК ВИНТА

Обекагель (кок) винта легкоосъемный, состоит из обекайки, центрирующего диска со втулкой и дуралюминиевого диска со стальным кольцом.

Съемная часть кока состоит из обекайки, выполненной из материала АМц1,5, и прикрепленного к ней центрирующего диска со втулкой.

Центрирующий диск выштампован из материала АМцП12, втулка выточена из материала Д1Т.

В задней части обекайки укреплено дуралюминиевое кольцо и дуралюминиевые окантовки под лопасть винта.

Съемная часть состоит из диска кока (Д16МД11,5) с приклепанным стальным кольцом.

Диск кока крепится к съемной части при помощи специальных штырей и замков.

9. КОРОБКА ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА И СИСТЕМА ВЫХЛОПА

Коробка подогрева сварная, выполнена из материала АМцП1 толщиной 1,5 мм и состоит из коробки, двух всасывающих патрубков, фланца, пылефильтра и стальных заслонок, установленных на подшипниках.

Фланцем с помощью болтов коробка подогрева крепится к карбюратору.

Температура подогрева регулируется заслонками.

Система выхлопа мотора состоит из трех выхлопных патрубков и одного коллектора, изготовленных из стали 20 толщиной 1 мм.

10. РЕМОНТ КАПОТА

Моторные капоты могут иметь следующие дефекты:

1. Выгины крышек.
2. Трещины в крышках.
3. Пробойны в крышках.
4. Вырыв части крышки в месте закатки проволоки.
5. Выгины профилей.
6. Трещины в профилях.
7. Пробойны в профилях.
8. Помомка замков Дзус.
9. Трещины или разрыв окантовок продувочных окон.
10. Трещины карманов.
11. Выгины и прогибы карманов.
12. Срез заклепок, крепящих профили, окантовки и карманы.
13. Потертость крышек и профилей в местах стыка.
14. Помомка узлов крепления капота.
15. Трещины и выгины в диске капота.
16. Помомка пружин замков Дзус.

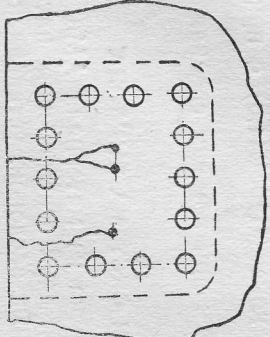
Перед ремонтом снятые с мотора крышки капота необходимо промыть смывкой СД — удалить масло и краску.

Выгины устраняются подколачиванием крышек капота деревянным или текстолитовым молотком на оправке.

Трещины завариваются по концам сверлом диаметром 2 мм. С внутренней стороны листа кладется заплатка из дуралю-

мина одинаковой с листом толщиной. Можно использовать старую обшивку и приклепать ее дуралюминовыми заклепками (впотаи) с наружной стороны капота так, чтобы все трещины оказались закрытыми (фиг. 51).

Для удобства отверстия под заклепки следует вначале сверлить по углам и прихватить заплата на два-три заклепки, после чего можно сверлить остальные отверстия.

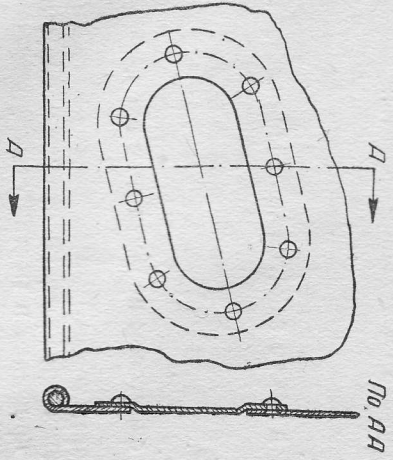


Фиг. 51. Заделка трещин в крышках капота.

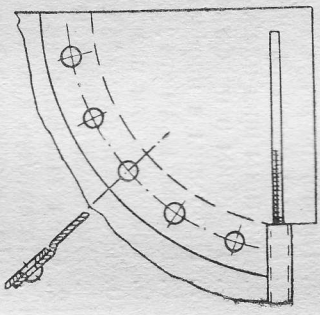
Пробойны в крышках капота заделываются заплатами, которые ставятся с внутренней стороны обшивки на дуралюминовых заклепках (фиг. 52).

Края пробойны предварительно выравниваются и загибываются. Заплату необходимо выколотить по форме крышки и сделать подсечку заподлицо с ее наружным контуром.

Если вырвана часть крышки в месте закатки проволоки (угол или середина), необходимо рванье, неровные края обрезать, опилить, нарастить поврежденный участок проволоки, поставить дуралюминовую заплату (с припуском на закатку проволоки) и закатать проволоку. Заплату приклепывать дуралюминовыми заклепками (фиг. 53).



Фиг. 52. Заделка пробойн в крышках капота.



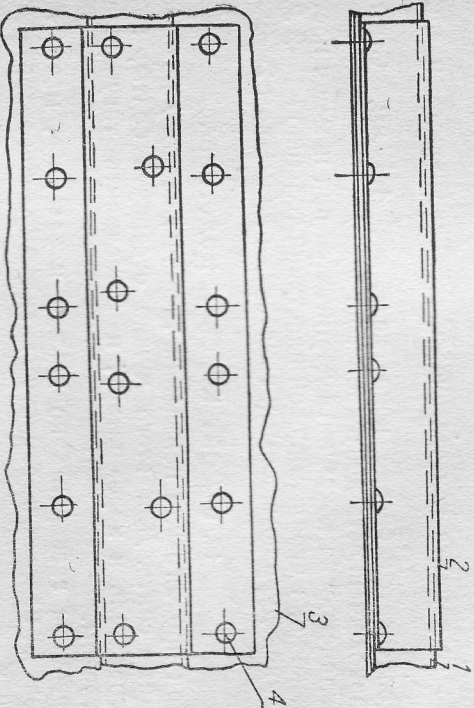
Фиг. 53. Ремонт капота в месте закатки проволоки.

Вмятины профилей устраняются подколачиванием деревянным или текстолитовым молотком на оправке. Оправка должна быть изготовлена также из дерева или текстолита.

При наличии продольной трещины на профиле, концы ее необходимо засверлить сверлом диаметром 2 мм, а на ремонтноручное место установить дуралюминовую заплату.

При наличии поперечных трещин и пробойн в профилях, трещины засверлить по концам, пробойну опилить и заровнять края, наложить на профиль дуралюминовую коробочку (по сечению профиля) и приклепать дуралюминовыми заклепками (фиг. 54).

Если профиль перебит или повреждена значительная часть его, следует весь поврежденный участок вырезать и поставить на дуралюминовых заклепках вставку.



Фиг. 54. Ремонт профиля. 1—профиль; 2—накладка; 3—лист; 4—заклепка.

с уже заделанным в нее замком или поставить заплату и заделывать в нее новый замок.

Трещины или разрывы окантовок продувочных окон, а также трещины, вмятины и прогибы карманов устраняются указанным выше способом.

При значительных повреждениях окантовок и карманов их следует высверлить и заменить новыми.

Вмятины в диске капота устраняются подколачиванием. В случае поломки пружины замка Дзус необходимо высверлить заклепки крепления пружины к диску и приклепать новую пружину.

При ремонте листов крышек, профилей, окантовок и карманов вкладывать и заплата должны перекрывать трещину или пробойну не менее чем на 20 мм (на сторону). Вкладыши и заплата изготовляются из материала Д16Л1,5.

Все отремонтированные места покрываются эмалевой краской или бесцветным лаком.

11. РЕМОНТ КОКА ВИНТА

Кок винта может иметь следующие дефекты:

1. Вмятины в обечайке.
2. Трещины в обечайке.
3. Пробоины в обечайке.

Вмятины в обечайке кока винта следует выправлять на кожаном или брезентовом мешке, наполненном песком, легкими ударами кожаного или деревянного молотка.

Отремонтированные места необходимо покрыть эмалевой краской.

После ремонта кок статически отбалансировать и проверить биение.

Допускается биение кока не более 1,5 мм. Статическая неуравновешенность допускается до 2 мм.

Балансировка кока винта достигается при помощи постановки на диск кока дурагломиновой пластинки толщиной 1—2 мм, приклепанной дурагломиновыми заклепками диаметром 2—3 мм.

12. РЕМОНТ КОРОБКИ ПОДОГРЕВА

При прожоге или повреждении трещины коробку подогрева необходимо снять. Для этого нужно отвернуть болты, крепящие подогреватель к карбюратору, и отсоединить тягу управления подогревом.

Трещины засверлить по концам и заварить, место прожога вырезать, наложить заплату внахлестку и заварить газовой сваркой.

13. РЕМОНТ ПАТРУБКОВ

Трещины на стальных патрубках или на швах завариваются газовой сваркой. Завариваемое место необходимо предварительно зачистить наждачной бумагой или (при наличии трещины по сварке) напильником.

Перед сваркой концы трещин засверливаются сверлом диаметром 1,5—2 мм. Заварка производится обычным способом — встык стальных листов.

При прожоге и пробоине патрубка устанавливается заплатка. Поврежденное место вырезается, опиливается и на отверстие подгоняется заплатка из такого же материала. Заплата ставится встык с зазором 1—1,5 мм (на расширение материала при сварке).

После подгонки заплаты места, подготовленные для сварки, тщательно зачищаются наждачной бумагой, прихватываются сваркой по контуру через каждые 20—25 мм и затем провариваются по всему контуру.

Глава VIII

БЕНЗО- И МАСЛОСИСТЕМЫ

1. БЕНЗОСИСТЕМА

Краткое описание системы питания мотора топливом

Бензосистема (фиг. 55) состоит из двух баков, фильтра-отстойника, ручного насоса, фильтра на противопожарной перегородке, пожарного крана и шприца.

Емкость бензобаков 150 л (75 л — 1 бак).

Бензобаки сообщаются между собой трубами (АМГМТ 15×13) через фильтр-отстойник, снабженный сливной пробкой. В нижней части фильтра-отстойника установлены два штуцера (493А13), к которым с помощью накидной гайки (506А13) и nipples (505А13) крепятся трубы, соединяющие бензобаки.

В верхней части фильтра-отстойника установлен на резьбе 1/2"

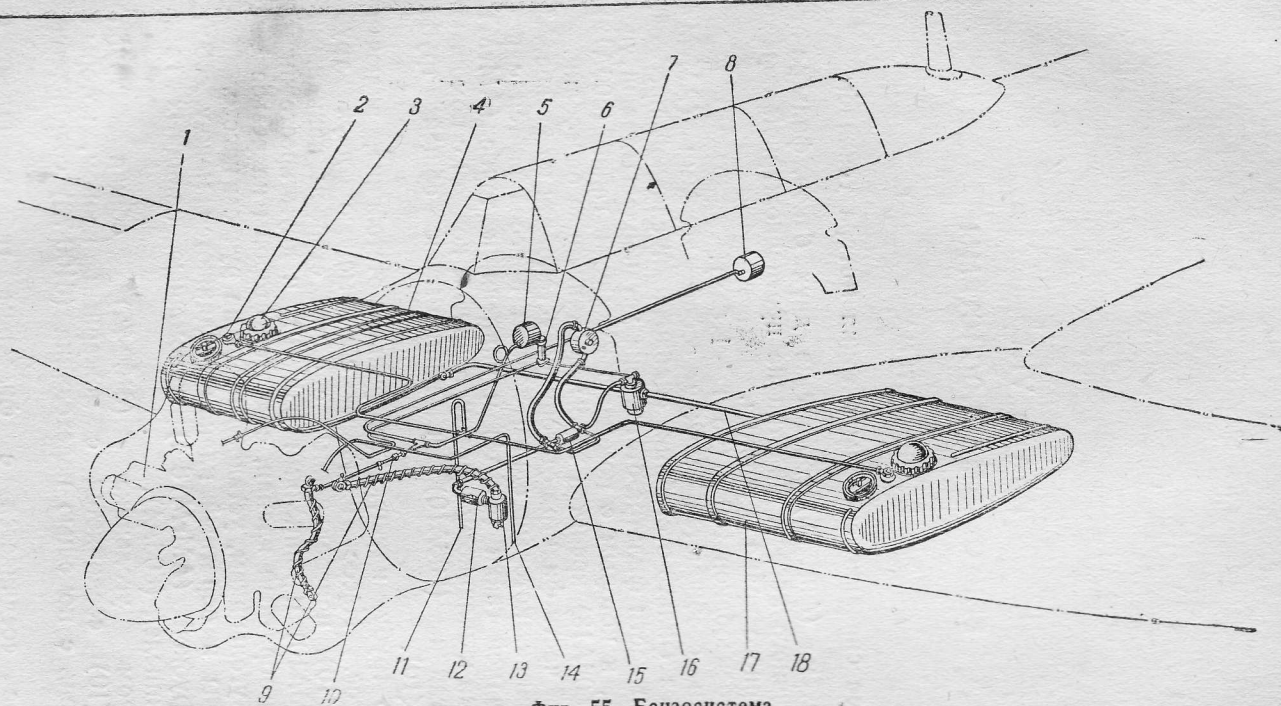
Бриттеса тройник, который одним концом присоединяется с помощью накидной гайки (506А4) и nipples к трубе (АМГМТ 6×4), идущей к заливному шприцу, а другим концом с помощью накидной гайки (506А10) и nipples — к общей трубе (АМГМТ12×10).

В общую трубу, идущую от фильтра-отстойника, включен ручной насос. Насос включен с помощью двух труб (АМГМТ12×10), присоединенных с одной стороны накидными гайками (505А10) и nipples (506А10) к двум крестовинам, повернутым в обратный клапан, с другой стороны на резьбе 1/2" Бриттеса — к угольникам, установленным на ручном насосе.

Крестовины и обратный клапан соединяются между собой изогнутой трубкой (АМГМТ6-4) с помощью накидных гаек (503А4) и nipples (506А4).

Посредством угольника (6100-72) общая труба (АМГМТ12×10) соединяется с пожарным краном, который в свою очередь с помощью переходника (6100-73) соединяется с фильтром.

Бензонасос соединяется с фильтром гибким шлангом 6100-170.



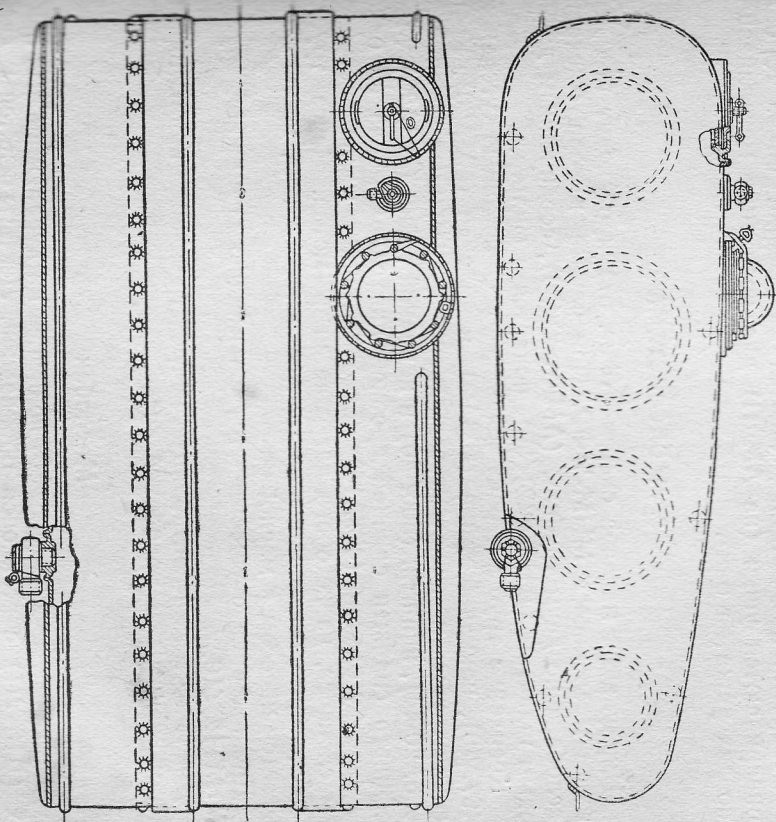
Фиг. 55. Бензосистема.

1—мотор М-11ФР; 2—дренажный штуцер; 3—бензо-часы; 4—ленты крепления бака; 5—трехстрелочный индикатор первой кабины; 6—заливной шприц; 7—ручной насос; 8—трехстрелочный индикатор вто-

рой кабины; 9—гибкий шланг; 10—капилляр; 11—дренаж бензобаков; 12—пожарный кран; 13—фильтр; 14—дренаж бензонасоса; 15—обратный клапан; 16—фильтр-отстойник; 17—бензобак; 18—бензомагистраль.

баки (фиг. 56). Ленты стянуты тандерами и плотно прижимают баки к верхним седлам нервов № 1 и 3. Бак состоит из обечайки, двух выпуклых дниц и двух внутренних перегородок. Обечайка выполнена из листового материала АМцП толщиной 1,2 мм; в передней части обечайка сваривается. Для при-

Фиг. 56. Бензобак.



Подвод топлива от бензонасоса к карбюратору осуществляется через гибкий шланг 6100-180. Заливка бензина производится шприцем через трубы АМг-МТб-4. К трехстрелочным индикаторам подвод осуществляется трубами АМг-МТб-4. Дренаж баков выполнен трубами, соединенными с дренажными штуцерами, установленными на баках.

Бензобаки

К узлам на лонжеронах центроплана с помощью дуралюминовых лент с резиновыми прокладками подвешены бензиновые

ния жесткости на обечайке сделаны зиги. Днища изготовлены из того же материала, что и обечайки.

Перегородки выполнены из 1-мм листового материала АМцП, имеют отбортованные отверстия облучения и отверстия для пережатия горючего. Перегородки крепятся к обечайке заклепками, головки которых обвариваются.

К обечайке с поставленными перегородками привариваются днища. В верхней части бака к обечайке приварены: горловина 6101-05, штуцер 6101-04 и штуцер 6101-06, изготовленные из АМц.

В ближайшем к оси центроплана днище сделана выколотка с вырезом, к которой приваривается штуцер 6101-03 из АМц. Отверстия под детали делаются до заварки бака. К баку привариваются ушки (из АМцП) для крепления металлизации (по два ушка на бак).

2. МАСЛОСИСТЕМА

Циркуляция масла в системе (фиг. 57) происходит под действием маслонасоса МНМ-11ФР. При работе мотора масло из маслобака по двум трубкам (АМгМ22×20), соединенным дюритовым шлангом (ДПРБ22×30), подается в фильтр.

Крепление трубы к баку выполнено с помощью угольника (497А20), накидной гайки (506А20) и ниппеля (505А20). Крепление трубы к фильтру выполнено с помощью угольника (496А20-44), ниппеля (505А20) и накидной гайки (506А20). Маслофильтр снабжен сливной пробкой для слива масла из бака. Через угольник (497А16) и гибкий шланг масло поступает в маслонасос, из которого нагнетается в мотор. Через трубку с маслокарманом, соединенную с маслоотстойником, масло отсасывается насосом в маслобак.

Дренаж бака осуществляется с помощью дренажной трубки АМгМ12×10.

Давление масла контролируется трехстрелочным индикатором, расположенным на приборной доске.

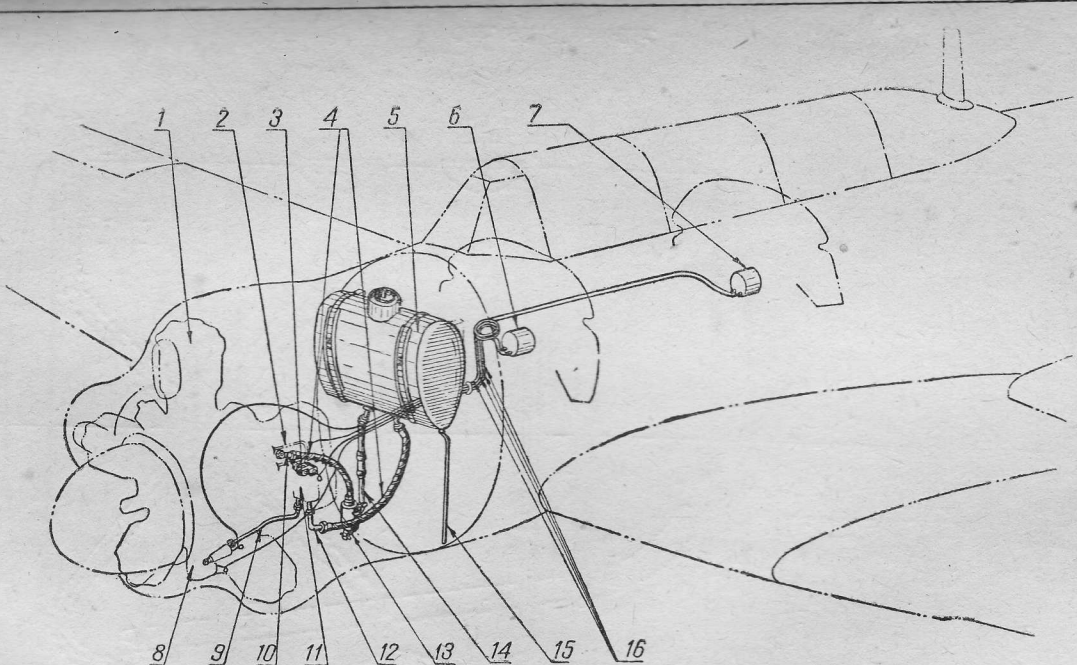
Маслобак

Бак емкостью 22 л (фиг. 58) подвешен на дуралюминовых лентах (Д16ТЛ1) с резиновой прокладкой. Ленты крепятся к седлам, установленным на противопожарной перегородке.

Бак сварной из листового материала АМц. Обечайка выполнена из АМцП, имеет зиги жесткости и приваренную сверху горловину.

К обечайке приварены два днища из материала АМцМ толщиной 1 мм.

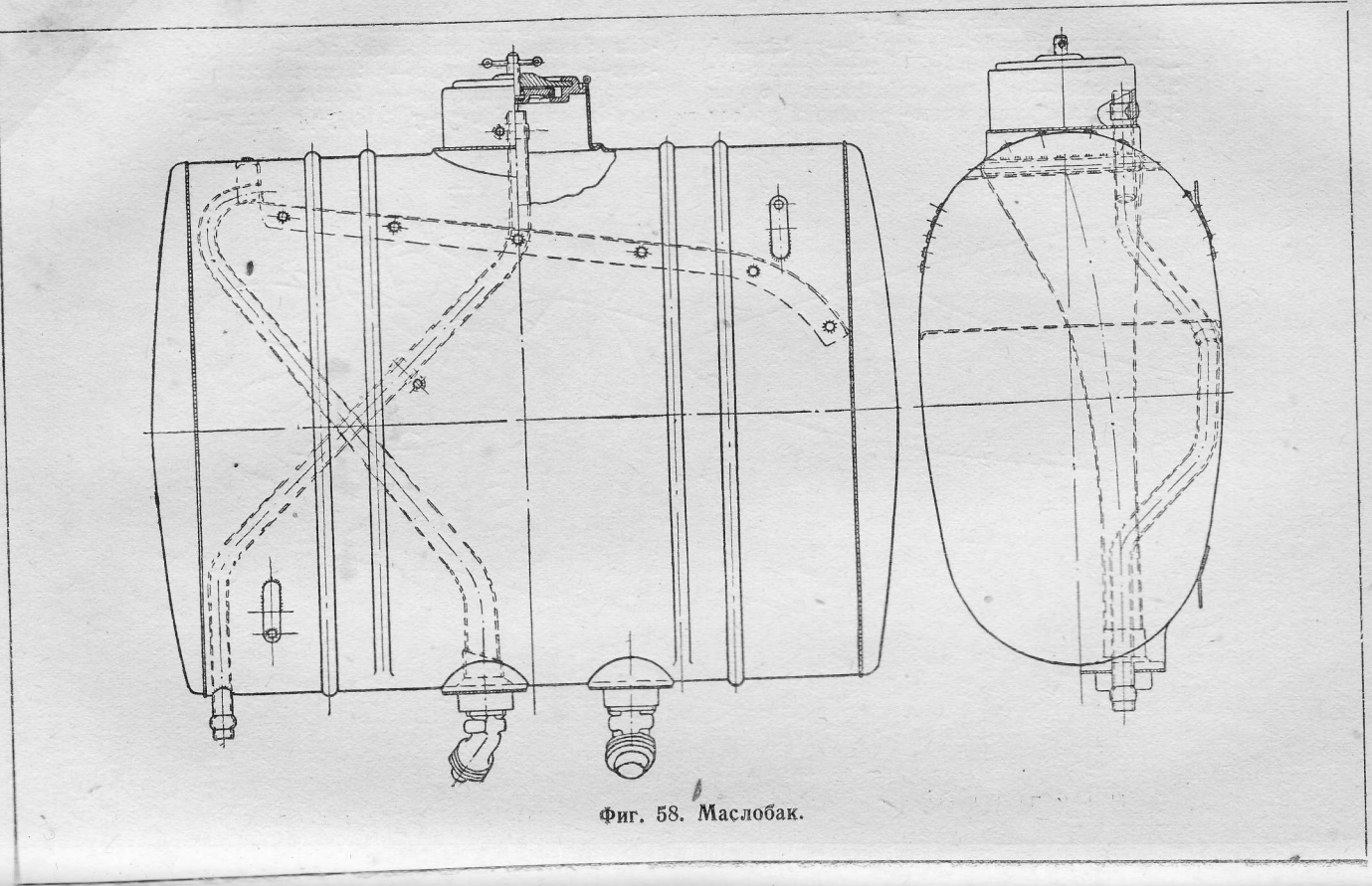
В бак вварен раструб из материала АМцМ толщиной 0,8 мм. Лоток прикреплен заклепками; заклепки обварены.



Фиг. 57. Маслосистема.

1—мотор М-11ФР; 2—С-образная трубка на маслонасосе; 3—приемники манометров давления масла; 4—гибкий шланг; 5—маслобак; 6—трехстрелочный индикатор первой кабины; 7—трехстрелочный индикатор

второй кабины; 8—маслоотстойник; 9—трубка с маслокарманом; 10—переходник; 11—маслонасос; 12—переходник; 13—фильтр; 14—труба; 15—дренаж маслобака; 16—капилляры.



Фиг. 58. Маслобак.

Дренаж бака вышлопен с помощью приваренной к нижней части обечайки и укрепленной двумя хомутами трубки из АМцТ12×10.
Для входа и выхода масла в нижней части бака приварены два штуцера.

3. РЕМОНТ БЕНЗОБАКОВ

Сварные бензобаки из сплава АМц могут иметь следующие дефекты:

1. Пробойны и трещины материала и сварных швов.
 2. Срыв резьбы в арматуре.
 3. Глубокие вмятины обечайки и днища.
 4. Коробление перегородок в результате потери устойчивости.
- Для ремонта бензобак необходимо снять с самолета. Чтобы снять левый или правый бак (стоящий в центроплане между передним и задним люжжеронами), необходимо произвести следующие работы:

1. Отвернуть анкерные гайки и снять бензозамки в центроплане.
2. Слить бензин.
3. Разъединить трубопровод.
4. Отвернуть тандеры, откинув ленты; снять бак с седел центроплана.
5. Снять резиновые пояса.
6. Снять бензочасы, отвернув фланец (6105-07), сняв прокладку (6105-04) и стекло (6105-01).

Установка баков производится в обратном порядке. Снятый бак необходимо промыть несколько раз горячей водой до полного удаления бензина и его паров. После промывки бак следует продуть паром и просушить.
Осмотр баков следует начинать с внешней стороны; необходимо тщательно проверить сварные швы, заклепочные соединения и резьбу штуцеров. Внутри баки следует осматривать, пользуясь электролампой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Ремонт баков, бывших в эксплуатации, необходимо производить с особой осторожностью, так как наличие паров или остатка бензина может послужить причиной аварии при сварке.

Вмятины и прогибы в доступных местах устраняют подколачиванием выправляемой части бака с внутренней стороны. Подколачивать бак следует текстолитовой или деревянной киянкой. С наружной стороны бака накладываются при этом текстолитовую или деревянную оправку.

При наличии вмятин и прогибов в недоступных местах ремонтируемый участок зачищают шабером или наждачной бумагой, обезжиривают бензином и к нему приваривают стержень. Пользуясь стержнем, выправляют, вытягивают вдавленное место.

После этого стержень отпиливают, а выправленный участок зачищают и покрывают слоем желтой эмали.

Небольшие трещины баков заваривают. Перед заваркой концы трещин зашлифовывают только в том случае, когда они идут по целому материалу; концы трещин, идущих по сварному шву, не зашлифовывают; трещины, идущие от сварного шва, зашлифовывают только со стороны основного материала.

Трещины длиной свыше 100 мм, а также трещины, расположенные группой, необходимо заваривать, пользуясь накладкой.

Группу трещин можно также вырезать, края отверстий отбортовать (высота отбортовки 2—3 мм), поставить заплату с такой же отбортовкой и заварить.

На пробойны значительных размеров накладывают заплату; заплату приваривают к основному материалу выстык (с отбортовкой кромки).

На пробойны малых размеров заплату накладывают и приваривают внахлестку.

Днища баков, имеющие большие количество пробойн, необходимо срезать по шву и заменить новыми или снятыми с баков, вышедших из употребления.

Арматуру баков с пробойнами, сорванной резьбой и трещинами вышлифовывают и заменяют новой. Если вместе с арматурой повреждены края основного материала бака и новую арматуру приварить невозможно, то арматуру приваривают к заплате, затем заплату приваривают в бак (фиг. 59).

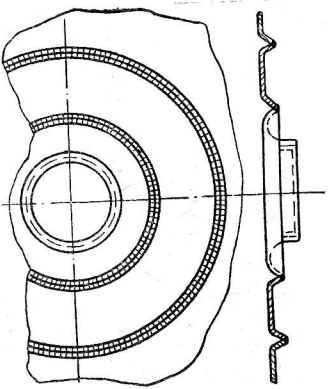
При заварке трещин на арматуре длиной более 10 мм концы трещины зашлифовывают, а вдоль ее выбирают канавку.

При ремонте перегородок следует срезать днище, вышлифовать заклепки, скрепляющие обечайку с перегородкой, и выправить перегородку и обечайку. При наличии трещин на перегородке разрешается ставить накладки и укреплять их точечной сваркой или заклепками.

После ремонта — приклепать перегородки заклепками АМЦ диаметром 4—5 мм, обварить каждую заклепку, отприхотить обечайку и приварить днище.

При срезе заклепок, скрепляющих обечайку с перегородкой, необходимо заклепки вышлифовать, перегородку приклепать на обечайку АМЦ диаметром 4—5 мм, заклепки обварить.

Чтобы заменить заклепки, расположенные в недоступных местах, необходимо снять днище бака и после замены заклепок снова его приварить. Допускается коробление стенок баков, не превышающее 4 мм.



Фиг. 59. Ремонт арматуры Маслобака

Завариваемые участки предварительно зачищают шабером, напильником или наждачной бумагой, обезжиривают смывкой и промывают в горячей воде.

Для предохранения бака от излишнего коробления, завариваемый участок изолируют влажным асбестом.

Накладки и заплату ставят из АМЦ одинаковой толщины с завариваемой частью. При отсутствии материала соответствующей толщины допускается применение материала увеличенной до 0,5 мм толщиной. Для накладки можно использовать баки, вышедшие из употребления.

Накладки следует делать фигурными и выколачивать их по форме ремонтного места.

Сварку производят нейтральным ацетилено-кислородным пламенем с применением специального флюса. Присадочный материал по химическому составу должен быть таким же, как и свариваемый материал.

После сварки необходимо промыть все швы с наружной и внутренней стороны (с помощью волосяной щетки) в горячей воде ($t=60-80^{\circ}\text{C}$), затем в 2%-ном растворе хромового ангидрида ($t=60-80^{\circ}\text{C}$) и снова в горячей воде. В случае отсутствия хромового ангидрида можно ограничиться тщательной промывкой в горячей воде.

По окончании ремонта произвести внешний осмотр бака. Все сварные швы должны иметь чистую поверхность.

После ремонта бак испытывают на герметичность чистым сжатым воздухом при давлении 0,25 ат, бак при этом погружается в ванну с водой при комнатной температуре. Все штуцеры необходимо предварительно заглушить. Бак считается годным, если при испытании на герметичность он не травит воздух.

4. РЕМОНТ МАСЛОБАКОВ

Сварные маслобаки из сплава АМЦ могут иметь следующие дефекты:

1. Пробойны и трещины материала и сварных швов.
2. Срыв резьбы в арматуре.
3. Глубокие вмятины обечаек и днищ.
4. Срез заклепок по лотку.
5. Коробление лотка.
6. Нарушение сварного шва между лотком и раструбом.

Для ремонта маслобак необходимо снять с самолета.

Чтобы снять маслобак (укрепленный на противопожарной перегородке фюзеляжа), необходимо произвести следующие работы:

1. Снять с капота боковые и верхнюю крышки.
2. Смыть масло.
3. Разъединить трубопровод.

4. Отвернуть тандеры и, откинув ленту, снять бак с седел противопожарной перетородки.

5. Снять масломер.

Установка бака производится в обратном порядке.

Для удаления остатка масла в баках, бывших в эксплуатации, снятый бак необходимо промыть в горячей воде. Особое внимание следует обратить на удаление остатков масла в местах сварки. Если масло трудно смывается горячей водой, то в случае растворителя можно применить керосин или бензин.

Дефекты маслобака, пробойны, трещины, вмятины, а также срыв резьбы в арматуре, устраняются так же, как и соответствующие дефекты бензобака.

При срезании заклепок по лотку необходимо вырезать днище бака, высверлить заклепки, скрепляющие обечайку с лотком, зачистить отверстия, приклепать лоток к обечайке, затем обварить заклепки и приварить днище.

В случае коробления лотка или нарушения сварного шва между лотком и раструбом необходимо вырезать днище, высверлить заклепки, скрепляющие обечайку с лотком, и высверлить штуцер раструба. После этого выправить лоток (в случае его коробления) или заварить по концам трещины, зачистить и заварить трещину (в случае нарушения сварного шва).

Для установки на бак отремонтированного лотка с раструбом необходимо расширить отверстие в обечайке, отбортовать его под сварку, установить лоток, приклепать лоток к обечайке, приварить штуцер к обечайке при помощи отбортованной под сварку заплата, обварить заклепки и приварить днище.

Ремонт арматуры маслобака производится аналогично ремонту арматуры бензобака.

Подготовку к ремонту, испытание на герметичность, промывку и осмотр после ремонта производить аналогично соответствующим операциям при ремонте бензобака.

5. РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ БЕНЗО- И МАСЛОСИСТЕМ

При наличии запасного трубопровода рекомендуется заменять трубопровод при любом повреждении.

При отсутствии запасных трубопроводов они могут быть отремонтированы. Дефектные гибкие шланги подлежат замене.

Виды повреждений трубопроводов: вмятины или сплюсывание; повреждения развальцовки, ниппелей; срыв или заедание резьбы в штуцерах.

Трубы, снятые с самолета, следует промыть бензином, смыть краску, промыть в горячей воде и продуть чистым воздухом до полного удаления паров бензина. Проверить состояние развальцовки ниппелей, состояние резьбы и убедиться в отсутствии трещин.

В случае повреждения трубы следует отрезать поврежденный участок, соединив концы труб дюритовым шлангом соответствующим

диаметра. Внутри шланга для придания жесткости и исклечения возможности излома вставить трубу того же диаметра, изготовленную из любого материала. Концы основных труб зингуются; шланг крепится хомутами.

Вмятины и эллипсность труб могут быть устранены лишь в тех случаях, когда они имеются на концах трубы или в непосредственной близости от него. Трубы выправляются с помощью деревянной киянки и стального или дюралюминового прута с гладко закругленным торцем меньшего диаметра, чем диаметр трубы.

При повреждении развальцовки труб поврежденное место отрезается, зачищается и развальцовывается вновь. В случае если укоротить трубу невозможно, ее следует заменить новой. При срыве резьбы в арматуре следует заменить соответствующие детали.

Трубы, идущие на замену трубопроводов, выгибаются по шаблону и концы их развальцовываются по ниппелям. Чтобы придать трубе соответствующую конфигурацию, можно использовать ранее установленную трубу или шаблон, снятый с нее.

Выгиб труб с наружным диаметром до 8 мм производится без набивки их песком и без подогрева. Трубы с наружным диаметром выше 8 мм гнутся, набитые песком и подогреваемые в изгибаемом месте.

Изготовление трубопровода производится в следующем порядке:

1. Отрезается заготовка трубы с припуском.
2. Труба плотно набивается сухим песком и закрывается с обеих сторон деревянными пробками.
3. Труба закладывается в деревянную или текстолитовую оправку и зажимается в тисках.

4. Подогревая место изгиба трубы, постепенно выгибают ее по шаблону до придания ей необходимой конфигурации.

Зиговка концов трубопровода под дюритовое соединение производится вручную при помощи специальной оправки. При зиговке труба устанавливается на оправку и внутрь ее вкладывается пуансон. Постукивая молотком по пуансону, вращают трубу до тех пор, пока не образуется полная зиговка.

Развальцовка концов трубок под соединение типа Паркер производится следующим образом. Концы трубки, подлежащие развальцовке, опиливаются, зачищаются и затем на трубку с обеих сторон надеваются гайки и ниппели; после этого трубку зажимают в оправке в тисках так, чтобы ниппель опирался фланцем на плоскость оправки, и затем ударами молотка по конусу, заточенному под углом 60°, развальцовывают конец трубки так, чтобы стенка трубки приняла форму конуса ниппеля.

Изготовленные таким образом трубки окрашиваются в соответствующий цвет.

Агрегаты и трубопроводы бензо- и масляным, отремонтированные или изготовленные вновь, подвергнутся испытанию на герметичность.

Перед испытанием трубы бензо- и масляных трубопроводов промываются в горячей воде и продуваются чистым воздухом.

Испытуемые трубы заглашаются с одного конца, другим концом присоединяются к баллону со сжатым воздухом и погружаются в воду.

Испытание производится под давлением 1 ат в течение 5 мин. После испытания трубы промываются бензином и продуваются чистым сухим воздухом.

После монтажа бензиновая и масляная системы самолета испытываются на герметичность. Заливные горловины баков и сливные трубки систем закрываются и через дренажные трубки создается в системах избыточное давление, равное 0,2 ат. Затем источник давления отключают и по манометру следит за падением давления в системе. Падения давления (в течение 30 мин.) не допускается.

Для обнаружения места травления все сочленения трубопроводов необходимо смазать мыльным раствором.

При испытании концы трубопроводов, подходящих к мотору, должны быть отсоединены и заглушены специальными пробками.

6. СПЕЦИФИКАЦИЯ АГРЕГАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ БЕНЗОПИТАНИЯ

№ п/п	Наименование	№ чертежа	Количество	Материал	Длина мм
1	Бензобака	6101-50	2 { 1 прав. 1 лев.	—	—
2	Пожарный кран с фильтром	6100-75	1	—	—
3	Фильтр-отстойник	6100-50	1	—	—
4	Бензофильтр	6100-80	1	—	—
5	Ручной насос РНА-1А	6102-50	1	—	—
6	Бензиномер	6105-00	1	—	—
7	Поворотный угольник к карбюратору с корпусом	6100-01	2	АЛ4	—
8	Зажим бензонасоса	6100-02	1	С45К28	43
9	Корпус к бензобакам	6100-03	2	АЛ4	—

Продолжение

№ п/п	Наименование	№ чертежа	Количество	Материал	Длина мм
10	Зажим к бензобакам	6100-04	2	С45К28	40
11	Крестовина обратного клапана	6100-07	2	АЛ4	—
12	Корпус к бензонасосу	6100-08	1	АЛ4	—
13	Зажим к бензонасосу	6100-09	1	С45К28	63
14	Угольник к ручному насосу	6100-12	2	АЛ4	—
15	Главная труба от обратного клапана к фильтру с пожарным краном	6100-20/1	1	АМГ-Т12-10	910
16	Труба, соединяющая главную трубу с ручным насосом	6100-20/2	1	АМГ-Т12-10	620
17	Труба, соединяющая главную трубу с ручным насосом	6100-20/3	1	АМГ-Т12-10	460
18	Главная труба от фильтра-отстойника к обратному клапану	6100-20/4	1	АМГ-Т12-10	605
19	Дренажная трубка бензобаков	6100-20/5	1	АМГ-МТ8-6	1300
20	Дренажная трубка правого бензобака	6100-20/6	1	АМГ-МТ8-6	525
21	Дренажная трубка левого бензобака	6100-20/7	1	АМГ-МТ8-6	1380
22	Труба, соединяющая левый бак с фильтром-отстойником	6100-20/8	1	АМГ-МТ15-13	665
23	Труба, соединяющая правый бензобака с фильтром-отстойником	6100-20/9	1	АМГ-МТ15-13	385
24	Труба от фильтра-отстойника к заливному штуцеру	6100-20/12	1	АМГ-МТ6-4	2370
25	Труба от манометра к бензонасосу	6100-20/13	1	АМГ-МТ6-4	2660

Продолжение

№ п/п	Наименование	№ чертежа	Количество	Материал	Длина мм
26	Труба от заливного шприца к угольнику на противопожарной перероде	6100-20/14	1	АМгМТ6-4	1150
27	Трубка к манометру в первой кабине к бензонасосу. (Установлена по самолет № 07135019 включительно)	6100-20/15	1	АМгМТ6-4	1085
28	Трубка от противопожарной переродеки до соединения дюритом	6100-20/17	1	АМгМТ6-4	1350
29	Трубка от бензонасоса до дюритового соединения	6100-20/19	1	АМгМТ6-4	500
30	Трубка от дюрита до противопожарной переродеки	6100-20/21	1	АМгМТ6-4	700
31	Трубка от всасывающего коллектора до дюрита	6100-20/22	1	АМгМТ6-4	100
32	Трубка к манометру бензонасоса в первой кабине	6100-20/23	1	АМгМТ6-4	50
33	Трубка к манометру бензонасоса в первой кабине. (Устанавливается с самолета № 07135020)	6100-20/24	1	АМгМТ6-4	900
34	Ниппель	504А4	9	Нормаль	
35	Гайка	505А4	9	"	
36	Ниппель	505А6	3	"	
37	Гайка	506А6	3	"	
38	Ниппель	505А10	8	"	
39	Гайка	506А10	8	"	
40	Ниппель	505А13	4	"	
41	Гайка	506А13	4	"	
42	Обратный клапан	660А13	1	"	
43	Узел обратного клапана	6100-30	1	"	
44	Трубка обратного клапана	6100-36вх	1	АМгМТ6-4	190

Продолжение

№ п/п	Наименование	№ чертежа	Количество	Материал	Длина мм
45	Шайба	26А14-20	4	Нормаль	
46	Заливной шприц	6100-160	1	—	
47	Гибкий шланг	6100-170	1	22-12	395
48	Гибкий шланг	6100-180	1	22-12	561
49	Дюритовый шланг	6100-15вх	2	ДШБ-13	100

7. СПЕЦИФИКАЦИЯ АГРЕГАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ МАСЛОСИСТЕМЫ

№ п/п	Наименование	№ чертежа	Количество	Материал	Длина мм
1	Маслобак	6201-50	1	—	
2	Фильтр	6200-20	1	—	
3	Маслокарман	5200-90	1	—	
4	Переходник	6200-130	1	—	
5	Труба	6200-100	1	—	
6	Гибкий шланг	6200-60	2	—	
7	Прокладка	В26А14-20	1	Нормаль	
8	Прокладка	В26А16-20	3	"	
9	Прокладка	В26А6-12	1	"	
10	Прокладка	В26А16-22	3	"	
11	Втулка	535А10	1	"	
12	Дюритовый шланг	6200-07вх	1	ДШБ12-20	55
13	Гайка	6200-02	1	С45ШК22	
14	Ниппель	6200-03	1	С45К12	
15	Корпус штуцера	6200-05	1	С45ШК22	
16	Труба	6200-08вх	1	АМгМТ12-10	610

ПОСАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Глава IX

1. ШАССИ

Шасси одностоечное, убирающееся в полете (назад, в центроплан).

Шасси убирается неполностью; амортизационная стойка и часть пневматика выходят за нижнюю обшивку центроплана. На носовой обшивке центроплана между нервюрами № 3 и 4 установлен обтекатель шасси.

В убранном положении шасси удерживается замками, установленными на нервюрах № 4.

Специальные упоры этих замков дают возможность в аварийных случаях произвести посадку на колеса с убраным шасси. В выпущенном положении шасси фиксируется крючком, находящимся в зацеплении с узлом крепления шасси.

Сигнализация положений шасси осуществляется механическими указателями, установленными на центроплане, и электрическими — на приборных досках. При выпущенном шасси выдвигаются механические указатели и загораются зеленые лампы. При убранном положении механические указатели прячутся в центроплан и загораются красные лампы.

Подъем и выпуск шасси осуществляется пневматическим управлением.

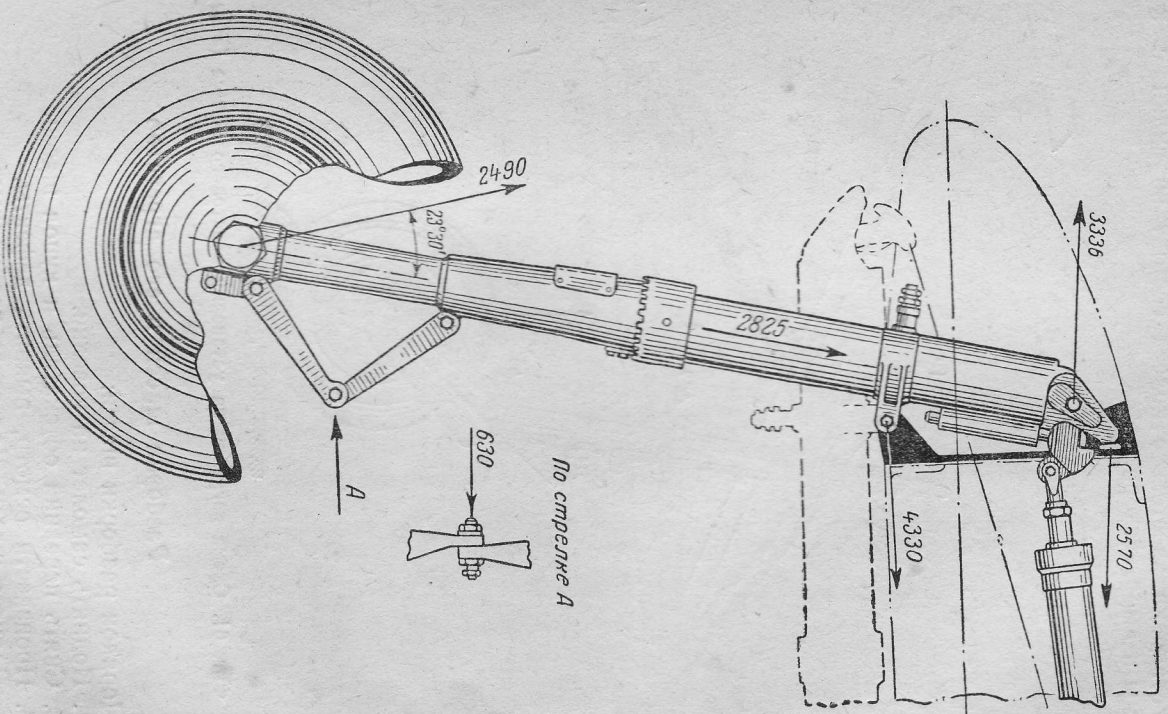
Для аварийного выпуска имеются специальный запас воздуха. Шасси и хвостовое колесо имеют масляно-пневматическую амортизацию. Колеса шасси — размером 500×150 , хвостовое — 200×80 .

При зимней эксплуатации колеса заменяются лыжами; лыжи в полете не убираются.

Схема нагрузки на шасси приведена на фиг. 60.

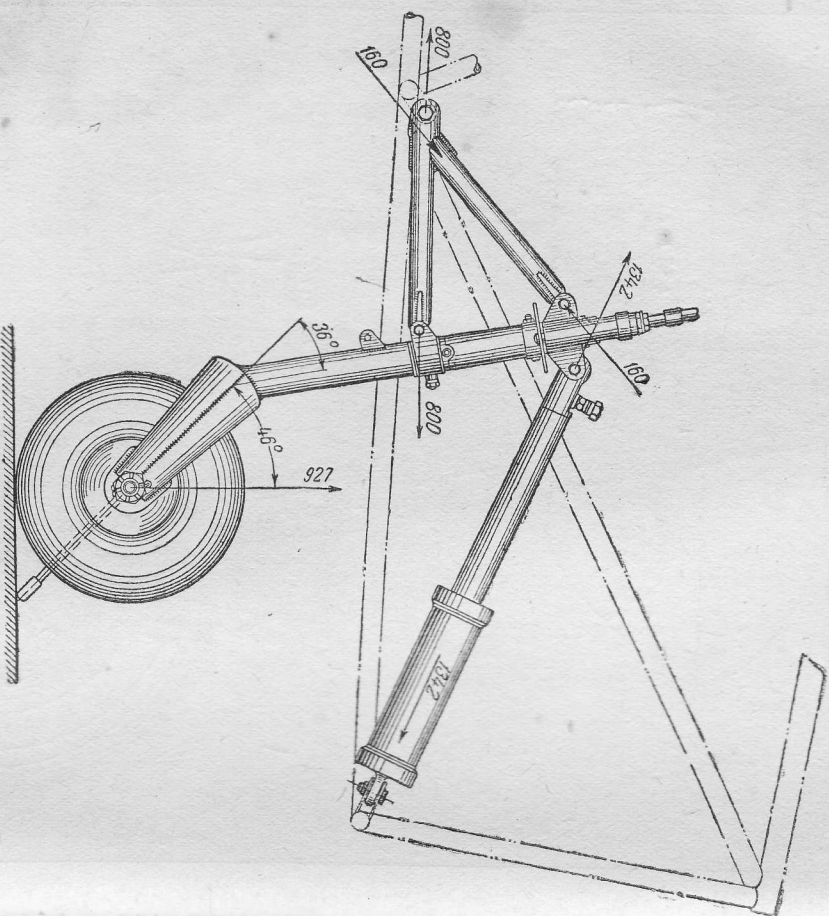
Установка хвостового колеса смонтирована между рамами № 8 и 9 фюзеляжа.

Хвостовое колесо в полете не убирается и обтекатель не имеет.



Фиг. 60. Схема нагрузки на шасси (в кг).

Силовая схема установки хвостового колеса приведена на фиг. 61.
Установка хвостового колеса состоит из вилки с колесом, фермы и амортизатора.



Фиг. 61. Схема нагрузки на установку хвостового колеса (в кг).

Разборка шасси и его агрегатов

Порядок разборки шасси:

1. Поднять самолет на козелки.
2. Снять передний обтекатель и купол шасси.
3. Произвести осмотр, выявить дефекты.
4. Поднять шасси. Для этого необходимо:
 - а) поставить кран шасси на вышук;
 - б) перевести ручку крана на уборку; как только сработает подъемник шасси, — поставить ручку крана в нейтральное положение.

5. Отсоединить тормозной бронешланг от амортизационной стойки шасси.
6. Отсоединить подъемник шасси от крючка амортизационной стойки.

Примечание. При отсоединении подъемника от крючка необходимо следить, чтобы шток подъемника не ударил по нижней обшивке центроплана.

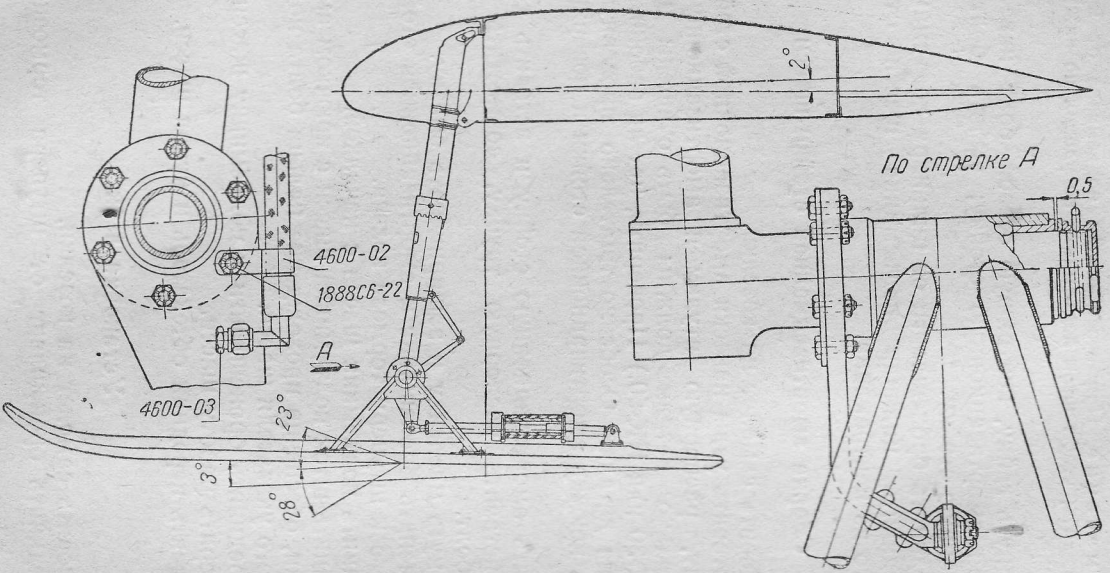
7. Отвернуть гайку, контролирующую осевой болт навески шасси, поддерживая амортизационную стойку; выбить болт и снять амортизационную стойку.
8. Отсоединить бронешланги от цилиндра подъемника шасси.
9. Отсоединить цилиндр подъемника шасси от качалки и вынуть его из центроплана.

Сборка амортизационной стойки шасси

1. Установить самолет на козелки.
2. Подготовить узлы навески амортизационной стойки шасси, осевой болт, распорную втулку и амортизационную стойку. (Предварительно детали должны быть очищены и покрыты смазкой НК-30 или НК-50.) Проверить, нет ли забоин, заусенцев и паралин на деталях. Особенно тщательно проверить рабочую поверхность крючка амортизационной стойки и поверхность зуба накладки.
3. Поднять амортизационную стойку и вставить ее в узел накладки; вставить распорную трубку, совместить отверстия и вставить болт.
4. Завернуть масленку и зашприцевать смазку.
5. Прикрепить бронешланг к амортизационной стойке и присоединить его к штуцеру тормоза колеса.
6. Соединить подъемник шасси с качалкой.
7. Соединить шток подъемника шасси с крючком амортизационной стойки, обеспечив проходжение пальца болта под рычагом механического указателя шасси.
8. Присоединить бронешланги к подъемнику шасси.
9. Проверить работу шасси.
10. Поставить передний обтекатель и купол шасси.

Установка лыж

1. Установить самолет на козелки.
2. Отсоединить бронешланг от штуцера тормозного диска колеса.
3. Снять колеса (съемником).
4. Распилить гайки болтов, крепящих тормозные диски, отвернуть гайки и снять тормозные диски.
5. Поставить дюралюминиевый кронштейн на пять болтов (фиг. 62).



Фиг. 62. Установка лыжи.

6. Надеть лыжу на полуось, поставить шайбу и завернуть гайку, предварительно смазав полуось смазкой НК-30 или НК-50. Проверить осевой люфт между втулкой кабана и шайбой. Зазор должен быть $0,5_{-0,6}^{мм}$. Зашлифовать гайку.
7. Установить амортизатор лыжи.
8. Проверить угол установки лыжи. Допуск на угол установки $3^{\circ} \pm 30'$.
9. Проверить углы отклонения лыжи. Допуск на отклонение верх (нос) $20^{\circ} \pm 1'$, вниз $31^{\circ} \pm 1'$.
10. Вернуть заглушку в накидную гайку бронешланга.
11. Поставить шестой болт в кронштейн и хомутом прикрепить бронешланг к кронштейну. Зашлифовать все гайки.
12. Запелку крана шасси поставить на «Закрыто» и обвязать гилью ввернуть в нее стопорный болт.

Установка колеса

Перед установкой на шасси колес и тормозов необходимо:

1. Смыть (смывкой) консервационный лак с рабочей поверхности тормозной рубашки. При смывке лака допускается применение мелкой шкурки.
2. Вынуть из колеса и осмотреть обоймы роликовых подшипников; если консервационная смазка обойм не засорена,—удалить излишнюю смазку, оставив ее только между роликами обоймы, после чего подшипники можно монтировать. Если смазка загрязнена, ее необходимо удалить, подшипники промыть в бензине и вновь заправить смазкой НК-30 или НК-50. Смазку следует располагать по обойме между роликами заподлицо с их выступающими из обоймы частями.
- Слишком обильная смазка вредна, так как она может вытечь и замаслить тормоза.
3. Проверить работу тормозов. Для этого следует тормоз вложить в колесо, углубив его в рубашку колеса на одну треть ширины тормозных колодок; в таком положении дать в тормоз воздух давлением $3-4 ат$ и наблюдать, нормально и быстро ли происходит разжатие колодок и их возвращение в исходное положение при полном стравливании давления воздуха. Если колодки медленно возвращаются в исходное положение, то тормоз следует разобрать, снять обтекатель, расшлифовать и вынуть анкерный валрик; после этого колодки легко снимаются с тормоза.
- Извлечь поршень с резиновой манжетой при помощи сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр тормоза; протереть цилиндр втулки чистой тряпкой, поршень и манжету спирто-глицериновой смесью; собрать тормоз в порядке, обратном разборке, и снова проверить его описанным способом.
4. Отрегулировать посредством регулировочных звездочек зазоры между колодками и тормозной рубашкой.

Регулировку следует вести начиная со второй (большой) колодки; установить зазор $0,2-0,3$ мм. После этого перейти к регулировке зазора на первой (малой) колодке; установить зазор $0,3-0,4$ мм.

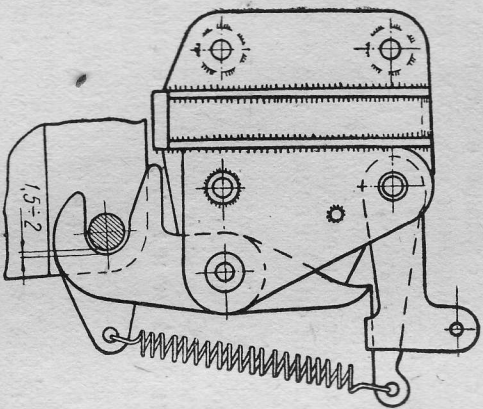
Зазоры проверяются щупом.

5. Проверить полностью прилегания феродо колодок к тормозной рубашке колеса. Для этого колесо сдвигается с тормоза; на поверхность феродо наносится мелом риски поперек колодок на расстоянии $10-15$ мм друг от друга; колесо устанавливается на место и тормозу дается давление $5-6$ ат, а колесо проворачивается на $2-3$ оборота в направлении, указанном стрелкой на обтекателе или трафаретке тормоза.

Затем тормоз растормаживается, колесо снова сдвигается и осматривается феродо. Около 80% рисков должны быть стерты. Если требуемого прилегания не получается, — допускается подгонка феродо путем легкой припиловки поверхности в тех местах, где риски имеют наибольшую попертость. Результат проверяется описанным выше способом.

Проверка регулировки шасси

1. Зарядить воздушную систему самолета воздухом и проверить герметичность воздухопроводов.



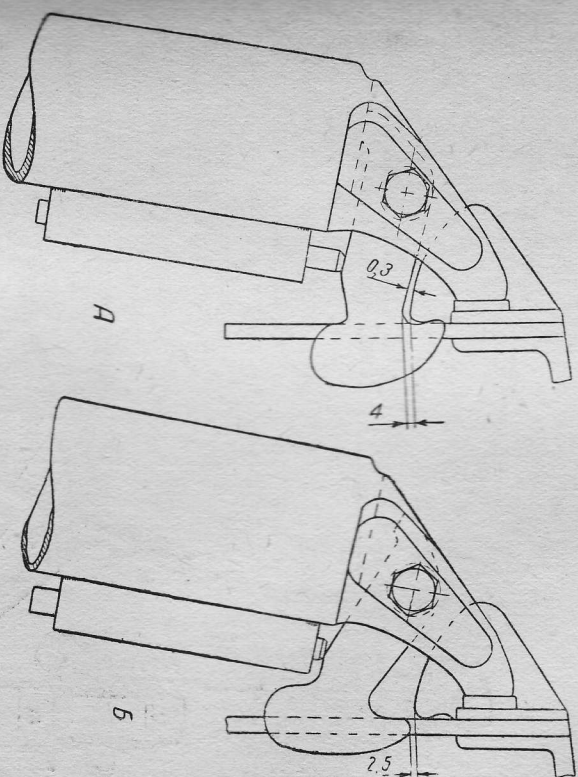
Фиг. 63. Положение пальца полуоси.

2. Поднять шасси. Проверить положение пальца полуоси шасси в замке. Зазор между пальцем и крючком должен быть $1,5-2$ мм (фиг. 63).

3. Выпустить шасси. Проверить зазор между крючком и зубом узла навески шасси. Зазор должен быть не более 4 и не менее $0,3$ мм.

Зазор выдерживать за счет приподнятой площадки крючка, упирающейся в амортизационную стойку (фиг. 64, А).

4. Поднять шасси. Кран шасси поставить в нейтральное положение. Проверить зазор между зубом крючка и зубом узла навески шасси. Зазор должен быть не менее $2,5$ мм (фиг. 64, Б).



Фиг. 64. Регулировка шасси.

А—шасси выдвинуто; Б—шасси поднято.

5. Проверить работу сигнальных ламп и механических указателей положений шасси.

Разборка установки хвостового колеса

1. Снять крышку лючка хвостового колеса и чехол с лючка.

2. Через боковой лючок отсоединить амортизатор хвостового колеса от верхнего хомута.

Установку хвостового колеса и амортизатор плавно опустить вниз.

3. Отсоединить боуденовскую проводку от установки хвостового колеса.

4. Отсоединить установку хвостового колеса от фермы и снять ее (подход к болту — через отверстие в нижней обшивке фюзеляжа).

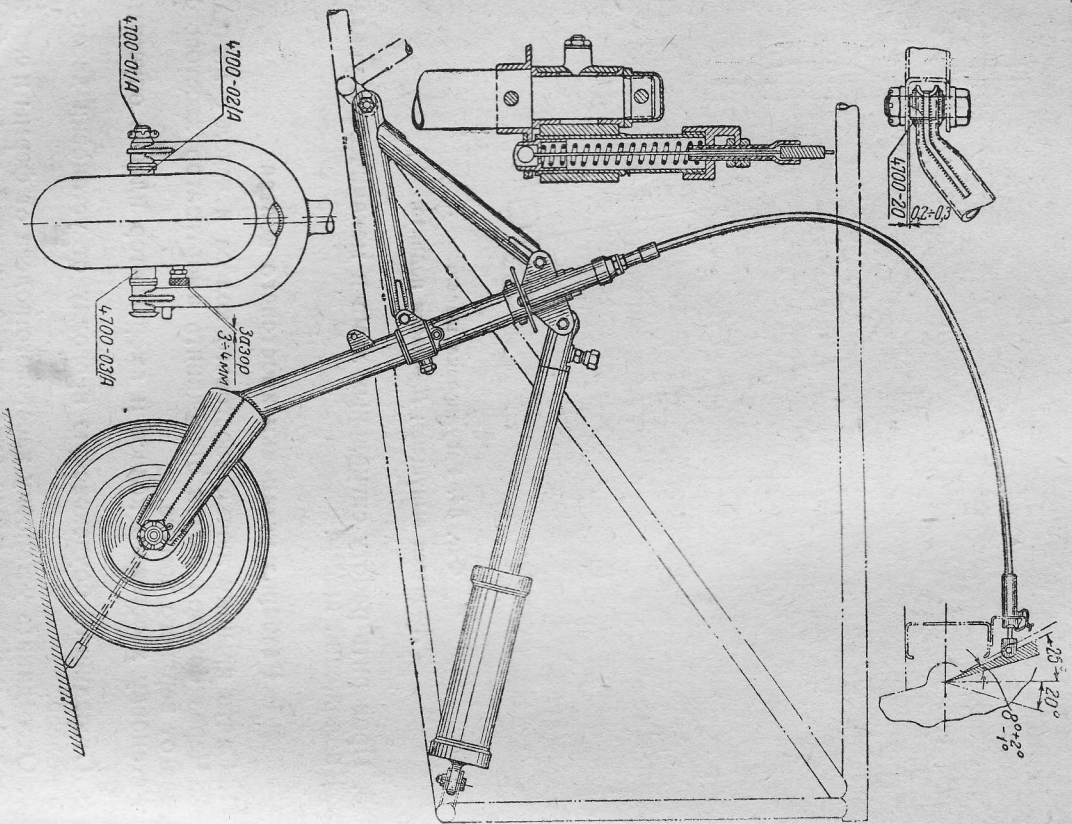
5. Снять ферму.

6. Снять амортизатор установки хвостового колеса.

7. Осмотреть узлы крепления.

Монтаж установки хвостового колеса (фиг. 65)

1. Установить самолет на козелки.
2. Осмотреть узлы крепления фермы хвостового колеса и узел крепления амортизатора.



Фиг. 65. Установка хвостового колеса.

3. Собрать ферму хвостового колеса: а) осмотреть распорные втулки (4700-20), поверхность их покрыть смазкой НК-30 или НК-50; б) осмотреть узлы стыковки фермы с узлами фюзеляжа

- в) вставить распорные втулки в узлы фермы; г) установить ферму на узлы фюзеляжа. Зазор между втулкой и торцем узла фермы должен быть 0,2—0,3 мм.
4. Собрать вилку с хомутами.
5. Собрать пневматику: а) осмотреть пневматику и накачать его воздухом до $p=3,5$ ат. Вилку ниппеля обрезать заподлицо с чашечкой.

Собрать пневматику на вилке:

- а) Собрать пневматику со втулкой (4700-02/А и 4700-03/А).
- б) Установить пневматику на ось (4700-01/А), обеспечив зазор 3—4 мм между ниппелем и вилкой.
- в) Отверстие в оси со стороны гайки заполнить тавотом.
6. Смонтировать трос в гибкой оболочке на штоке вилки хвостового колеса и собрать вилку на ферме.

7. Установить амортизатор.

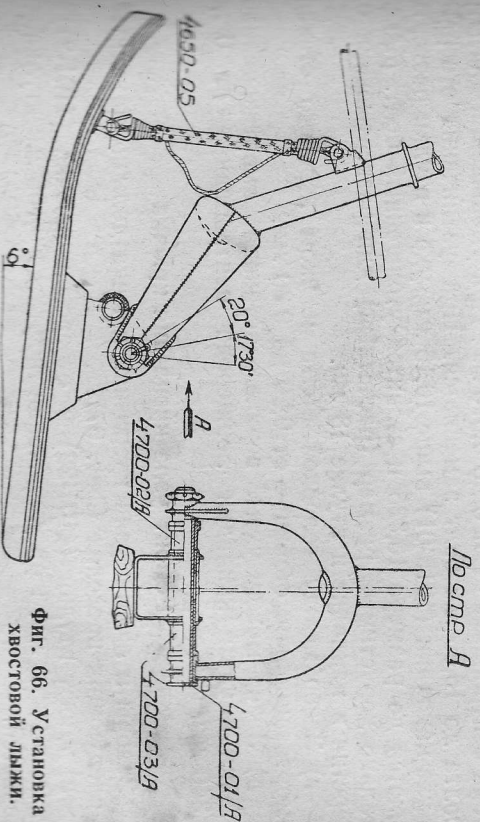
8. Соединить трос в гибкой оболочке с кронштейном на заднем донжире стабилизатора, а серву троса — с качалкой руля высоты. Отрегулировать стопор хвостового колеса боуденодержателем в гайке, обеспечив стопорение при отклонении руля высоты на 8° от его верхнего крайнего положения. Допуск на угол стопорения $8^{+2}_{-1}^\circ$.

9. Зачехлить и закрыть нижний лючок.

10. Заклеить перкалевой шайбой отверстие для подхода к болту амортизатора хвостового колеса у рамы № 9 фюзеляжа и закрасить шайбу.

Установка хвостовой лыжи (фиг. 66)

1. Поставить самолет на козелки.
2. Снять крышку нижнего лючка и расчехлить его.
3. Выбить ось и снять колесо.



Фиг. 66. Установка хвостовой лыжи.

4. Осмотреть втулки и ось, промыть их бензином и смазать смазкой НК-30 или НК-50.
5. Подвести хвостовую лыжку в вилку хвостового колеса и поставить ее на ось. (Втулку ставить так же, как и на хвостовом колесе.) Завернуть гайку и зашлифовать ее, обеспечив при этом свободное вращение лыжки.
6. Установить амортизатор (4650-05).
7. Проверить установку лыжи ($6^{\circ} \pm 1^{\circ}$) и ее отклонение, оттянув носок вниз, до полного расширения ограничительного троса.

Ремонт амортизационной стойки шасси и ее крепления

Износу наиболее подвержены следующие детали амортизационной стойки шасси:

- 1) Узел навески шасси.
- 2) Узел крепления крючка.
- 3) Узел, соединяющий крючок со штоком подъемника шасси.
- 4) Узлы крепления шлиц-шарниров.
- 5) Узел качалки крепления подъемника шасси.
- 6) Узел, соединяющий качалку с подъемником шасси.

Ремонт узла навески амортизационной стойки на центроплан

В узле навески допускаются следующие зазоры и люфты:

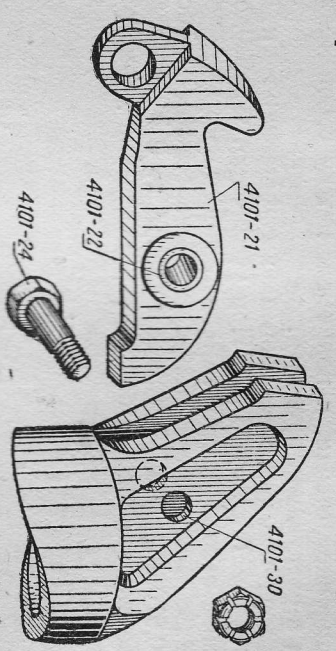
- а) Зазор между бронзовой втулкой и ухом верхнего стакана — от 0 до 0,090 мм (зазор измеряется щупом). При увеличении зазора выше 0,15 мм втулка заменяется.
- б) Зазор между болтом и втулкой — от 0 до 0,070 мм. При увеличении отверстия втулки с $16^{+0,085}$ до 16,15 мм втулка заменяется.
- в) Зазор между болтом и отверстием уха накладки лонжерона центроплана — от 0 до 0,070 мм. При уменьшении диаметра болта до 15,85 мм болт заменяется. При увеличении отверстия в ухе накладки (1015-01) выше 16,15 мм, ухо и втулки развертываются до размера 16,335 и ставится углошлипный болт. Максимально допустимый размер (расчетный) для развертывания отверстия в накладке и втулке 18 мм.
- г) Зазор между головкой болта и ухом верхнего стакана амортизационной стойки — от 0,20 до 0,30 мм.
- д) Зазор между ухом верхнего стакана амортизационной стойки и ухом накладки лонжерона центроплана — от 0 до 0,340 мм.

Ремонт узла крепления крючка

Зазоры и люфты узла крепления крючка должны находиться в следующих пределах (фиг. 67).

- а) Люфт втулки (4101-22) в отверстии крючка (4101-21) — от 0 до 0,070 мм. При увеличении люфта до 0,105 мм втулка заменяется.

- б) Люфт втулки на болте (4101-24) — от 0 до 0,085 мм. При увеличении люфта до 0,105 мм втулка и отверстие в верхнем стакане развертываются до $10,2^{+0,35}$ мм и ставится углошлипный болт.



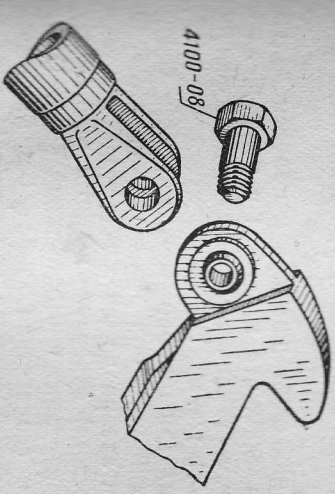
- в) Люфт болта в отверстии верхнего стакана (4101-30) от 0 до 0,060 мм. При уменьшении диаметра болта до 9,9 мм болт заменяется.

При увеличении отверстия в верхнем стакане до 10,105 мм отверстие и втулка развертываются до $10,2^{+0,35}$ мм и ставится углошлипный болт. Предельно расчетный размер отверстий втулки и верхнего стакана 12 мм.

- г) Зазор между крючком и щекой упора — до 0,120 мм.

Ремонт узла, соединяющего крючок со штоком подъемника шасси

Зазоры и люфты в узле соединения крючка со штоком подъемника шасси должны находиться в следующих пределах (фиг. 68).



- а) Люфт между болтом (4100-08) и отверстием вилки подъемника шасси — от 0 до 0,085 мм. При увеличении отверстия вилки подъемника шасси до 0,200 мм вилка заменяется; при уменьшении диаметра болта до 7,8 мм заменяется болт.
- б) Люфт между болтом и отверстием шаровой опоры крючка — от 0 до 0,085 мм.

При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется шаровая опора.

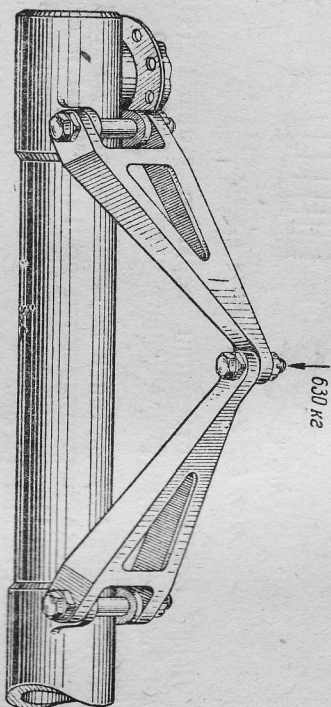
- в) Зазор между шаровой опорой крючка и щекой вилки подъемника шасси — от 0 до 0,100 мм.

Ремонт узла крепления шлиц-шарнира

Зазоры в узле крепления шлиц-шарнира к нижнему стакану амортизационной стойки, к полуоси и между собой должны находиться в следующих пределах.

а) Зазор между отверстиями шлиц-шарнира и болтом (фиг. 69) — от 0 до 0,070 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (вследствие износа болта) заменяется болт.

б) Зазор между отверстиями нижнего стакана и болтом — от 0 до 0,070 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (вследствие износа болта) заменяется болт. При увеличении диаметра отвер-



Фиг. 69. Узел крепления шлиц-шарнира.

стий нижнего стакана отверстия развертываются до $14,2^{+0,035}$ мм. и ставится утолщенный болт. Предельно расчетный диаметр отверстий 15 мм.

в) Зазор между щекой шлиц-шарнира и ухом нижнего стакана — от 0 до 0,170 мм.

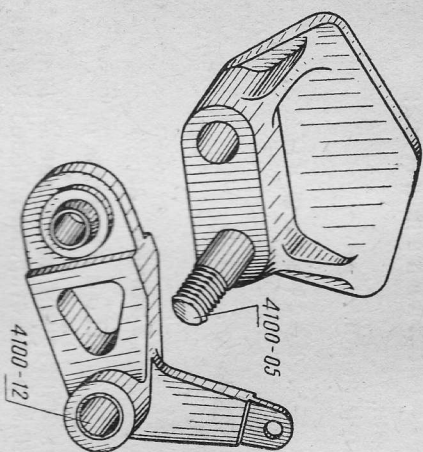
г) Зазоры в узле крепления шлиц-шарнира к полуоси должны находиться в тех же пределах, что и зазоры в узле крепления шлиц-шарнира к нижнему стакану амортизационной стойки шасси. Варианты ремонта — те же.

д) В узле крепления шлиц-шарниров между собой зазор между отверстием шлиц-шарнира и болтом должен быть от 0 до 0,060 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (вследствие увеличения отверстия шлиц-шарнира) отверстие шлиц-шарнира развертывается до $10,2^{+0,030}$ мм и ставится утолщенный болт. При увеличении зазора до 0,2 мм (вследствие износа болта) заменяется болт. Предельно расчетный диаметр отверстия 11 мм.

Ремонт узлов крепления подъемника шасси

Зазоры в узле крепления подъемника шасси должны быть следующие (фиг. 70).

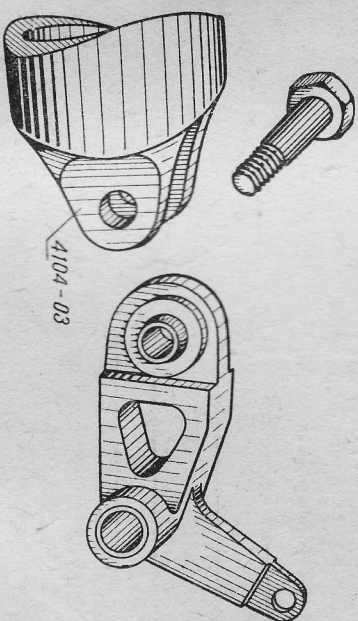
Зазор между болтом (4100-05) и втулкой (4100-12) — от 0 до 0,070 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется втулка.



Фиг. 70. Узел крепления качалки подъемника шасси.

Зазоры в узле соединения качалки с подъемником шасси должны быть следующие (фиг. 71).

а) Зазор между болтом и отверстиями — от 0 до 0,085 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (вследствие увеличения диаметра отверстия в вилке подъемника) заменяется вилка подъемника (4104-03). При уменьшении диаметра болта заменяется болт.



Фиг. 71. Узел соединения качалки с подъемником шасси.

При увеличении диаметра отверстия шаровой опоры заменяется шаровая опора.

б) Зазор между щекой вилки подъемника и шаровой опорой — от 0 до 0,100 мм.

2. ЛЫЖИ

Наиболее подвержены износу следующие детали лыж:

Главная лыжа:

- 1) Полоз лыжи.
- 2) Амортизатор лыжи.

Хвостовая лыжа:

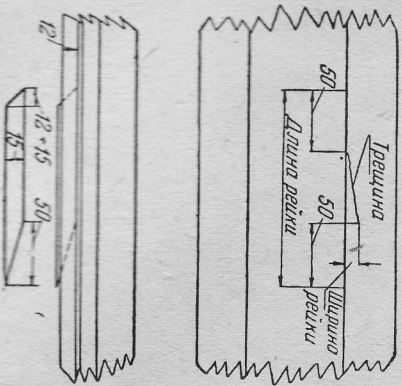
- 1) Полоз лыжи.
- 2) Амортизатор лыжи.
- 3) Упор лыжи.

Главные лыжи

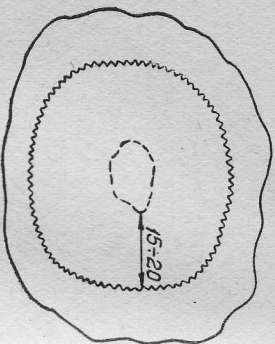
Полоз лыжи

В процессе эксплуатации лыжи наиболее подвергается износу полоз. При равномерном стирании полоз не ремонтируется. Характерным дефектом лыжи являются трещины по склейке шитка и по целому дереву. При наличии трещины в полозе лыжа ремонтируется следующим образом: 1) в полозе выбирается паз шириной 10 мм с перекрытием кондов трещин по 50 мм (при трещине, идущей параллельно склейке шитка) или шириной, исключавшей трещину (при трещине, идущей под углом к склейке шитка) на глубину полоза. Паз тщательно зачищается. Зато-

товляется рейка из дуба или ясеня и тщательно пригоняется по пазу (фиг. 72).



Фиг. 72. Ремонт трещины в полозе лыжи.



Фиг. 73. Ремонт заборин внешней поверхности лыжи.

Паз и рейка смазываются казеиновым клеем и рейка забивается в паз. После выдержки лыжи при температуре 20° С 1—2 часа рейка сострагивается задолжно с полозом, зачищается шкуркой и полоз окрашивается лаком АВ-4 для лыж.

Забонины на внешней поверхности лыжи (фиг. 73) зачищаются, края заборин (по полотну) смываются перкаладная 15—20 мм вокруг, вырезается перкаладная зубчатая заплата и приклеивается на АК-20 к забонине. Заплата покрывается эмалитом и закрашивается.

Амортизатор лыжи

Шнуровой амортизатор не ремонтируется — изготавливается новый (фиг. 74). Для изготовления амортизатора необходимо:

- 1) Амортизационный шнур диаметром 18 мм испытать на растяжение трехкратным растяжением на 100% в течение 5 мин. При четвертом растяжении на 100% в течение 5 мин. замеряется остаточная деформация, которая должна быть не более 20%.
- 2) На шнуре наносится мелом трехбуемая длина, шнур растягивается и на него надеваются конусы (4611-31); концы шнура обматываются одним-двумя слоями изоляционной ленты и устанавливаются кольца 39С18.
- 3) Хлопчатобумажная рубашка шнура обрезаются, распределяется, заворачивается на кольцо и обматывается несколькими слоями изоляционной ленты, после чего натягиваются конусы.

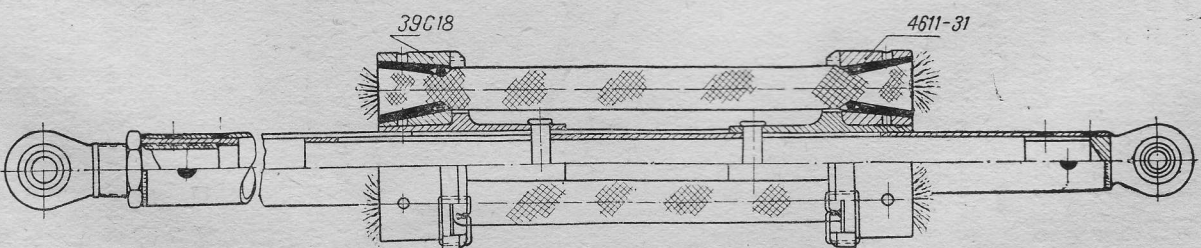
Резина обрезаются и амортизатор испытывается на качество заделки. Для этого амортизатор растягивается за конусные втулки до 100%-ного растяжения четыре-пять раз.

Хвостовая лыжа

Дефекты полоза хвостовой лыжи устраняются аналогично дефектам полоза главной лыжи.

Упор лыжи

Упор лыжи выходит из строя очень быстро — разбивается о выiku. Для предотвращения быстрого выхода из строя дюрита упора на него надевается дуралюминевый хомут, который воспринимает удар. Ремонт упора заключается в смене хомута и замене дюрита.



Фиг. 74. Амортизатор лыжи.

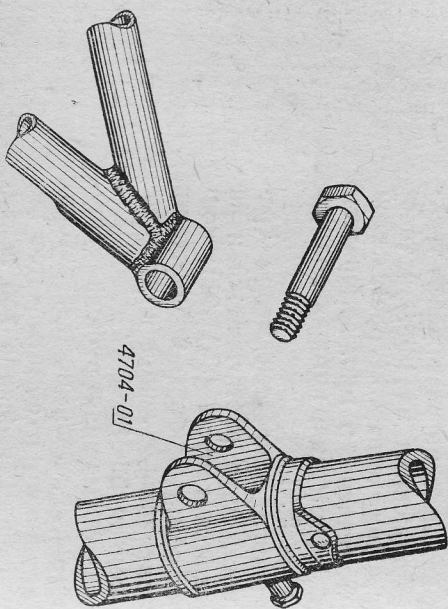
3. УСТАНОВКА ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Износу подвергаются следующие узлы установки хвостового колеса:

- 1) Нижний узел крепления фермы к хомуту вилки.
- 2) Верхний узел крепления фермы к хомуту вилки.
- 3) Узел крепления штока амортизатора к верхнему хомуту вилки.
- 4) Узел крепления штока амортизатора к верхнему хомуту вилки.
- 5) Узел крепления цилиндра амортизатора к фюзеляжу.

Нижний узел крепления фермы к хомуту вилки

Зазоры в узле крепления фермы к хомуту вилки должны быть следующие (фиг. 75).



Фиг. 75. Нижний узел крепления фермы к хомуту вилки.

а) Зазор между отверстиями хомута (4704-01), отверстием уха фермы и болтом должен быть от 0 до 0,085 мм. При уменьшении диаметра болта и увеличении зазора до 0,2 мм болт заменяется.

При увеличении зазора до 0,2 мм за счет увеличения отверстий отверстия развертываются до диаметра $8,2^{+0,030}$ мм и ставятся углошпennyй болт. Предельно расчетный размер отверстий 9 мм.

б) Зазор между щекой хомута (4704-01) и торцем уха фермы должен быть от 0 до 0,140 мм.

Верхний узел крепления фермы к хомуту вилки

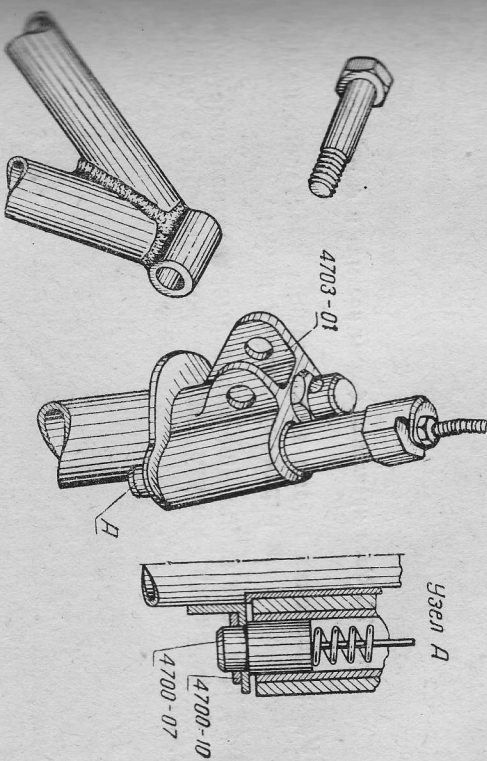
Зазоры в верхнем узле фермы должны быть следующие (фиг. 76).

а) Зазор между отверстиями хомута (4703-01), отверстием уха фермы хвостового колеса и болтом должен быть от 0 до

0,085 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет износа болта) заменяется болт. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет увеличения отверстий) отверстия райберутся до $8,2^{+0,030}$ мм и ставится углошпennyй болт.

б) Зазор между щекой хомута (4703-01) и торцем уха фермы должен быть от 0 до 0,140 мм.

в) Зазор между стопором хвостового колеса (4700-07) и отверстием фланца (4700-10) должен быть от 0 до 0,105 мм.



Фиг. 76. Верхний узел крепления фермы к хомуту вилки.

При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется деталь 4700-07. Предельно расчетный размер отверстия во фланце (4700-10) 12 мм.

Предельно расчетный размер отверстий в хомуте (4703-01) и уха фермы хвостового колеса 9 мм.

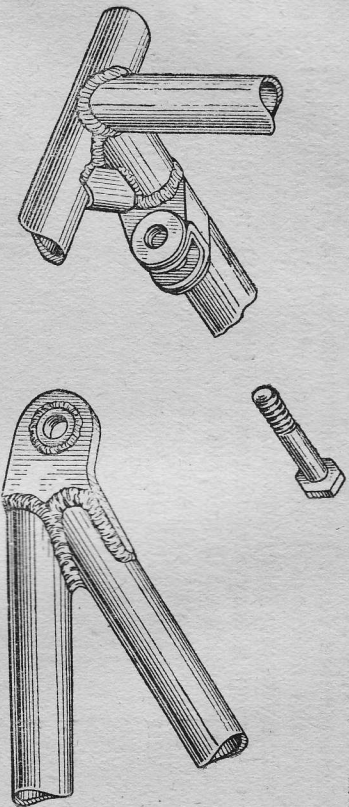
Узел крепления установки хвостового колеса к фюзеляжу

Зазоры в узле крепления фермы хвостового колеса к фюзеляжу должны быть следующие (фиг. 77).

а) Зазор между отверстиями уха на узле фюзеляжа, ухом фермы и болтом должен быть от 0 до 0,105 мм. При увеличении зазора до 0,25 мм (за счет износа болта) заменяется болт. При увеличении зазора до 0,25 мм (за счет увеличения диаметра отверстий) отверстия райберутся до размера $10,25^{+0,035}$ мм и ставятся углошпennyй болт.

Предельно расчетный размер отверстий 12 мм.

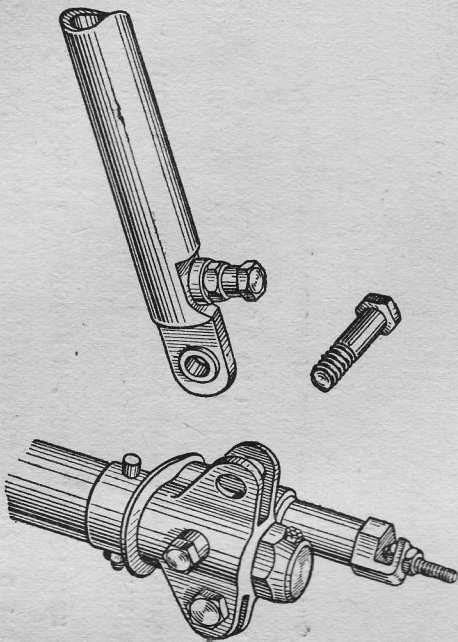
б) Зазор между щекой кронштейна фюзеляжа и торцем уха фермы должен быть от 0 до 0,25 мм.



Фиг. 77. Узел крепления фермы костыля к фюзеляжу.

Узел крепления штока амортизатора хвостового колеса к верхнему хомуту вилки

Зазоры в узле крепления штока амортизатора хвостового колеса к верхнему хомуту вилки должны быть следующие (фиг. 78).



Фиг. 78. Узел крепления штока амортизатора костыля к верхнему хомуту вилки.

а) Зазор между отверстиями шаровой опоры штока амортизатора, верхнего хомута вилки (4703-01) и болтом должен быть от 0 до 0,085 мм.

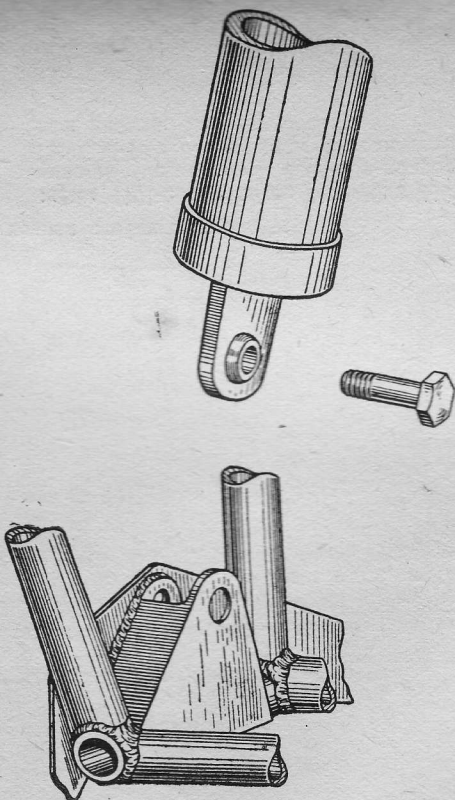
При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет износа болта) заменяется болт. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет увеличения диаметра отверстия) заменяется шаровая опора.

б) Зазор между щекой верхнего хомута вилки и шаровой опорой должен быть от 0 до 0,100 мм.

Узел крепления цилиндра амортизатора хвостового колеса к фюзеляжу

Зазоры в узле крепления цилиндра амортизатора хвостового колеса к фюзеляжу должны быть следующие (фиг. 79).

а) Зазор между отверстиями кронштейна фюзеляжа, шаровой опоры и болтом должен быть от 0 до 0,085 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет уменьшения диаметра болта) заме-



Фиг. 79. Узел крепления цилиндра амортизатора костыля к фюзеляжу.

няется болт. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет увеличения диаметра отверстия) заменяется шаровая опора.

б) Зазор между щекой кронштейна и шаровой опорой должен быть от 0 до 0,14 мм.

4. ПЕРЕБОРКА АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТОЙКИ

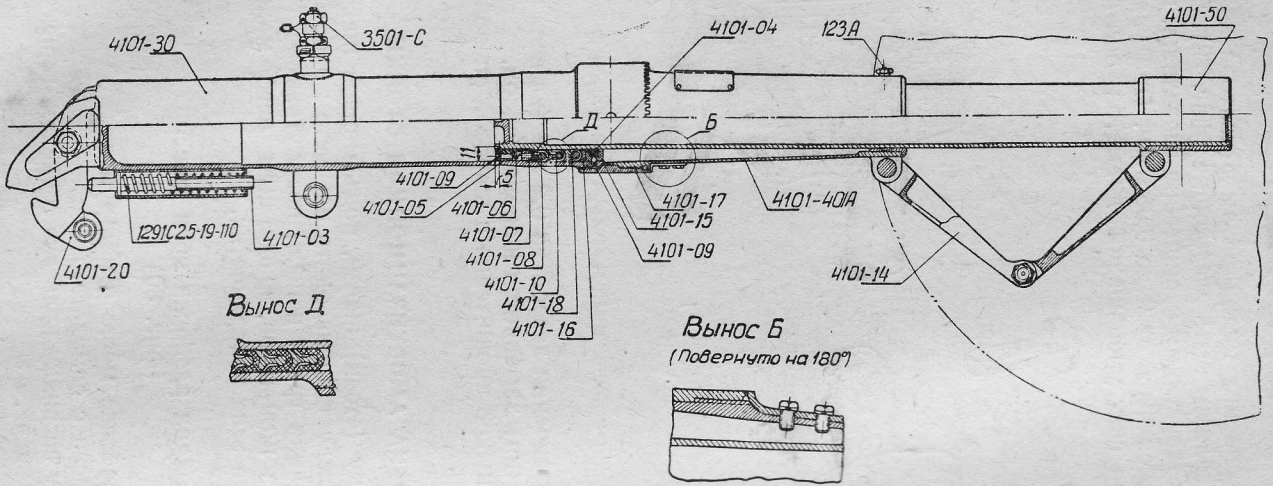
Разборку и сборку (сток) шасси, подъемников шасси и цилиндра закрылков следует производить на чистом рабочем месте но избежание попадания грязи и пыли на внутреннюю (хонингованную) поверхности цилиндров, следствием чего может быть повреждение задиров на этих поверхностях.

Порядок разборки ноги шасси

(фиг. 80)

1. Подготовить рабочее место и инструмент.
2. Снять ноги шасси с самолета.
3. Закрепить ногу за вилку подвески в тисках, горизонтально, вертикальным клапаном вверх.

Примечание. На губки тисков поставить дуралюминовые прокладки.



Фиг. 80. Амортизационная стойка шасси.

4101-03—толкатель; 4101-04—сальник; 4101-05—поршень;
4101-06—клапан; 4101-07—поршень; 4101-08—распорное
кольцо; 4101-09—стопор; 4101-10—распорное кольцо;
4101-14—шлиц-шарнир; 4101-15—гайка с сальником;
4101-16—кольцо; 4101-17—стяжная муфта; 4101-18—ман-

жета; 4101-20—крючок; 4101-30 и 4101-40/А—верхний и
нижний стаканы; 4101-50—полуось со штоком;
1291C25-19-110—пружина с толкателем; 3501С—заряд-
ный клапан; 123А—масленка.

4. Расшлинговать и отвернуть гайку полуоси и снять колесо.
5. Обвернуть чистой ветошью тормозные колодки.
6. Отвернуть колпачок зарядного клапана (3501С) и, нажи-
мая на клапан медной выколоткой, полностью сдвинуть воздух
через клапан.

7. Убедиться в отсутствии сжатого воздуха после стравлива-
ния и вывернуть зарядный клапан (3501С) из верхнего стакана.
8. Расшлинговать и отвернуть гайку, выбить болт и отсоеди-
нить шлиц-шарнир от нижнего стакана (4101-40/А).

9. Вывернуть стопорные болты и снять шайбу.

10. Специальным ключом отвернуть муфту (4101-17) и
разъединить стаканы.

11. Вывернуть стопор (4101-09) и специальным ключом вы-
вернуть гайку (4101-15).

12. Укрепить ногу в наклонном положении (верхним стака-
ном вниз) и вынуть шток с пакетом манжет. Слить гидросмесь
из верхнего стакана.

13. Вывернуть стопор (4101-09) из поршня (4101-05) свер-
лом диаметром 4,1 мм, свернуть со штока поршни (4101-05) и
(4101-07), снять манжеты с распорными кольцами, гайку
(4101-15), муфту (4101-17) и нижний стакан (4101-40/А).

14. Промыть в бензине все детали (кроме манжет и тормоз-
ных колодок).

15. Произвести осмотр, записать обнаруженные дефекты
и износы.

Примечание. Следует обратить особое внимание на состояние
манжет и их кромок. В случае повреждения манжет их следует заме-
нить, причем перед постановкой новых манжет тщательно подрезать
наружные и внутренние кромки в специальных оправках. После этого
манжеты проварить в парафино-графитовой смеси (соответственно 85%
и 15%) и опрессовать в специальном штампе (см. фиг. 89).

Сборка амортизационной стойки шасси

Перед сборкой детали должны быть промыты в чистом бен-
зине и тщательно осмолнены с целью выявления забоин, зау-
сенец, коррозии и др. дефектов.

Порядок сборки амортизационной стойки следующий.

Сборка полуоси со штоком

а) Шток смазать тонким слоем чистого технического вазе-
лина.

б) На шток надеть нижний стакан (4101-40/А).

в) Подготовить деталь 4101-15, т. е. вставить внутрь ее саль-
ник (4101-04), предварительно смочив его в смазке НК-30 или
НК-50, и надеть на шток.

г) Надеть на шток набор манжет в следующем порядке:
1) кольцо (4101-16); 2) манжету (4101-18); 3) распорное кольцо

- (4101-10); 4) манжету (4101-18); 5) распорное кольцо (4101-10); 6) манжету (4101-18); 7) распорное кольцо (4101-08), пользуясь приспособлением (см. фиг. 87).
- д) Дюотказа завернуть поршень (4101-07).
- е) Надеть клипан (4101-06) канавками вверх.
- ж) Дюотказа завернуть поршень (4101-05), приподнимая клипан (4101-06) так, чтобы он находился все время на поршне.
- з) Смазать поршни чистым техническим вазелином или смазкой НК-30, НК-50.
- и) Проверить правильность прилегания клапана (4101-06) к поверхности верхнего поршня (4101-05). Прилегание должно быть полным по всей окружности. При наличии перекоса клапан нужно снять, притереть его поверхность к поверхности верхнего поршня (4101-05) и собрать вновь.
- к) Навернуть (на один-два оборота) стяжную муфту (4101-17) на нижний стакан (4101-40/А).

Сборка верхнего стакана

- а) На толкатель (4101-03) надеть пружину (1291С2.5-19-110), смазать ее и толкатель чистым техническим вазелином и вставить их в приварную трубку верхнего стакана.
- б) Поставить крючок (4101-20); болт смазать смазкой НК-30, НК-50 или чистым техническим вазелином.
- в) Смазать внутреннюю поверхность верхнего стакана тонким слоем смазки НК-30, НК-50 или чистым техническим вазелином.

Сборка верхнего стакана со штоком и полусью

Сборка верхнего стакана со штоком и полусью состоит из двух операций — предварительной и окончательной сборки.

Предварительная сборка

- а) Зажать ухо верхнего стакана в тисках (на губках тисков обязательно должны быть дуралюминовые прокладки).
- б) Поднять набор манжет с кольцами вверх, зажать их в приспособление А (см. фиг. 86) и ввернуть совместно с приспособлением в верхний стакан.
- в) Завести шток в верхний стакан и приспособлением Б протолкнуть набор манжет с кольцами внутрь стакана, предварительно наведя на приспособление стяжную муфту со стаканом.
- г) Завернуть гайку (4101-15) в стакан и плотно затянуть, сжав набор манжет и колец.
- д) Подвести нижний стакан к верхнему, совместив впадину зуба с зубом так, чтобы была одна ось, проходящая через середину ушей верхнего и нижнего стаканов, и навернуть на несколько оборотов стяжную муфту.

114

- е) Произвести несколько пробных движений штока от руки, после чего стяжную муфту отвернуть и вместе с нижним стаканом отвести в крайнее положение.
- ж) Произвести сверление предварительного отверстия для нарезки и установки стопора (4101-09). Сверление отверстия производится под нарезку $4 \times 0,7$ по центру гайки (4101-15) в любом месте окружности¹. Произвести нарезку резьбы $4 \times 0,7$.
- з) Отвернуть гайку (4101-15) и вытащить шток.
- и) Отвернуть поршни и снять весь набор манжет.
- к) Разобрать гайку (4101-15), т. е. вынуть из гайки салыник, тщательно промыть их в бензине, просмотреть, нет ли стружки на остальных деталях, и при наличии ее удалить.
- л) Вновь собрать, как описано выше, весь набор манжет, колец и поршней.
- м) Застопорить верхний поршень винтом (4101-09). Стопор поставить между отверстиями (см. фиг. 80), утопив его головку и поршень на глубину до 1 мм, и закернить. Тщательно удалить стружку, промыть детали чистым бензином и смазать их смазкой НК-30, НК-50 или чистым техническим вазелином.

¹ Примечание. Перекрытие манжетными распорными кольцами должно быть выдержано в пределах 1,5—2,0 мм.

Окончательная сборка

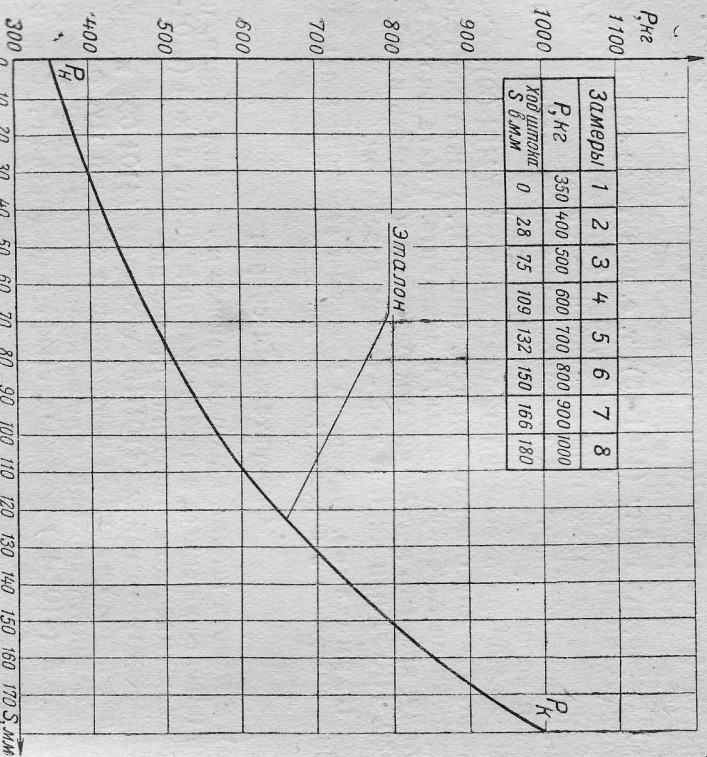
- а) Вставить шток с набором манжет в верхний стакан, пользуясь приспособлением, и зажать набор манжет гайкой (4101-15). Гайку зажимать до совмещения отверстий.
- б) Закернить гайку (4101-15) стопором (4101-09) и раскернить, обеспечив свободное навертывание стяжной муфты.
- в) Соединить верхний и нижний стаканы и стянуть их стяжной муфтой (4101-17) дюотказа. Люфт в соединении зубьев недопустим.
- г) Поставить контролку стяжной муфты и зажать ее двумя болтами (см. вынос Б на фиг. 80).
- д) Поставить шлиц-шарниры (4101-14), завернуть масленки 123А и заполнить их смазкой НК-30 или НК-50.
- е) В уши верхнего стакана вставить втулки.

5. ИСПЫТАНИЕ АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТОЙКИ

После окончательной сборки амортизационная стойка должна быть испытана. Амортизационная стойка испытывается дважды. Первый этап испытания амортизационной стойки заключается в испытании движения штока в цилиндре верхнего стакана.

¹ Сверлить отверстие необходимо крайне осторожно, так как резкий удар сверла при окончании сверления внутри детали неизбежно повлечет за собой удар сверла о шток; поверхность штока будет повреждена и шток станет непригодным.

Движение штока в цилиндре верхнего стакана должно происходить от усилия, не превышающего 50 кг. Для этого необходимо испытать амортизационную стойку на машине Амслер и силу трения T в кг занести в паспорт амортизационной стойки. При отсутствии машины Амслер стойка испытывается приложением груза или в крайнем случае от руки. Трение свыше 50 кг



Фиг. 81. Диаграмма обжатия амортизационной стойки шасси.

недопустимо. Увеличение силы трения может произойти по следующим причинам:

1. Слишком сильно зажат пакет манжет.
 2. Конусность или эллипсность цилиндра верхнего стакана (проверяется индикатором).
 3. Несоосность штока с пакетом поршней и гайкой (проверяется микрометром и рейсмусом).
 4. Эллипсность пакета поршней или штока (проверяется штангенциркулем и микрометром).
- При наличии дефектов, приведенных в пп. 2, 3 и 4, детали заменяются новыми.

Второй этап испытания амортизационной стойки заключается в следующем. Через зарядный штуцер верхнего цилиндра задается 530 см^3 спирто-глицериновой смеси (30% спирта и 70% глицерина).

При отсутствии мерительной посуды (мензурки) необходимо поступить так. Шток вытянуть из верхнего стакана доотказа, т. е. до упора поршня в стальное кольцо. Залить смесь и верхний стакан и стойку поставить вертикально. Излишек спирто-глицериновой смеси вытечет; если смеси не хватает, долить. В таком положении стойки уровень спирто-глицериновой смеси равен 530 см^3 . Зарядить амортизационную стойку сжатым воздухом до давления $P_0 = 18 \pm 1 \text{ ат}$, предварительно ввернув зарядный штуцер и поставив прокладку.

Обжать амортизационную стойку на машине Амслер, снять диаграмму обжатия (фиг. 81) и нанести ее на эталонную диаграмму.

Допуски: начальное давление, необходимое для хода штока $P_0 = 350 \pm 50 \text{ кг}$. Конечное давление (при ходе штока $180 \pm 3 \text{ мм}$) $P_k = 1000 \pm 75 \text{ кг}$. Объем смеси $V = 530 \pm 20 \text{ см}^3$. В случае несоответствия P_k и P_0 приведенным допускам необходимо произвести регулировку: а) если P_0 и P_k нормальные, а P_k повышенное, — убавить смесь; если P_k меньше нормы, — добавить смесь в пределах указанных выше допусков на объем смеси; б) если P_k больше или меньше нормы, — увеличить или уменьшить P_0 в пределах указанных выше допусков на зарядное давление воздуха.

6. СБОРКА ПОДЪЕМНИКА ШАССИ

Перед сборкой подъемника шасси (фиг. 82) все детали необходимо промыть в чистом бензине, осмотреть, нет ли на них забоин, заусенцев, вмятин и др. дефектов, и затем смочить в спирто-глицериновой смеси.

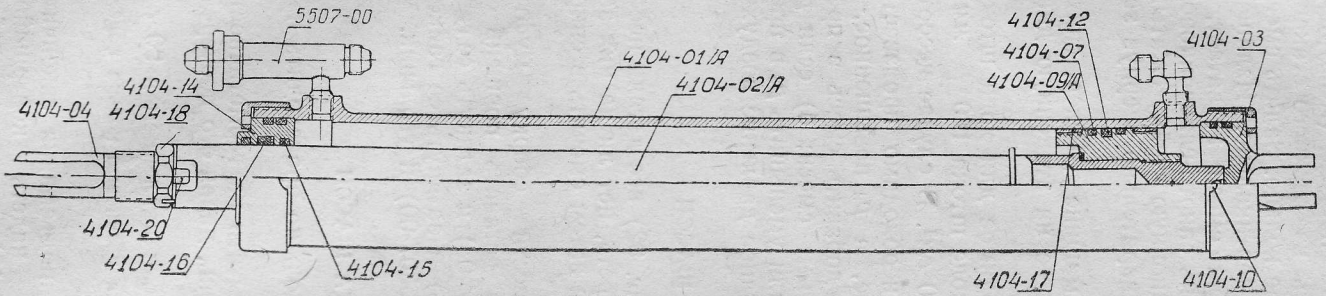
Первоначально необходимо произвести сборку муфты (4104-14) и вилки (4104-03), после чего вставить поршень со штоком в цилиндр; поставить вилку (4104-03) и затянуть ее гайкой (4104-10); поставить муфту (4104-14) и затянуть ее гайкой (4104-10); ввернуть аварийный клапан (5507-00) и угольник.

7. ИСПЫТАНИЕ ПОДЪЕМНИКА ШАССИ

1. Перемещение поршня в цилиндре должно происходить при давлении не более 3 ат.
2. Собранный подъемник следует испытать на герметичность давлением воздуха в 60 ат в течение 5 мин., давая его попеременно в оба штуцера.
3. Испытать на прочность гидравлически давлением в 90 ат.

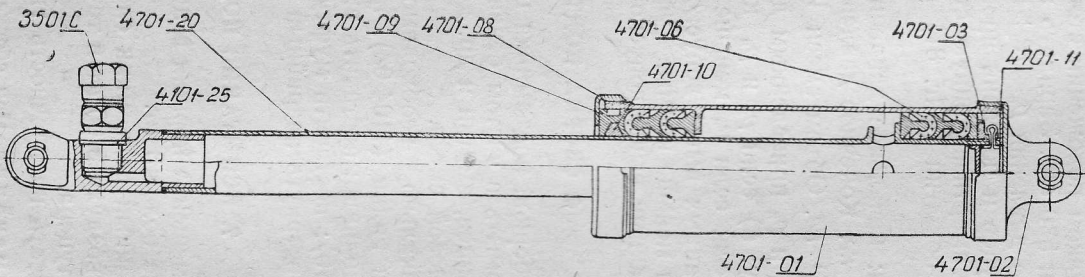
Примечание. При сборке подъемника резиновые кольца подбируются с необходимыми допусками.

При удовлетворительных испытаниях подъемника закончить сборку: завернуть вилку (4104-04), надеть контршайбу (4104-20) и завернуть контргайку (4104-18), законтрить гайки



Фиг. 82. Подъемник шасси.

4104-01/A—цилиндр; 4104-02/A—шток; 4104-03—вилка; 4104-14—муфта; 4104-15—кольцо; 4104-16—кольцо;
 4104-04—вилка; 4104-07—резиновое кольцо (манжета); 4104-17—кольцо; 4104-18—контргайка; 4104-20—контр-
 4104-09/A—поршень; 4109-10—гайка; 4104-12—сальник; 4104-10—гайка; 4104-12—сальник; 5507-00—аварийный клапан.



Фиг. 83. Амортизатор хвостового колеса.

3501C—зарядный штуцер; 4701-20—шток; 4701-10—фетр; 4701-03—гайка; 4701-11—про-
 4101-25—прокладка; 4701-09—сальник; 4701-02—крышка; 4701-01—цилиндр.
 4701-08—зажимная гайка; 4701-06—манжеты;

(4104-10) и (4104-18). Заширивать в подъемник в оба штуцера по 40—50 см³ спирто-глицериновой смеси. Штуцеры завязать тканевой лентой.

8. СБОРКА АМОРТИЗАТОРА ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

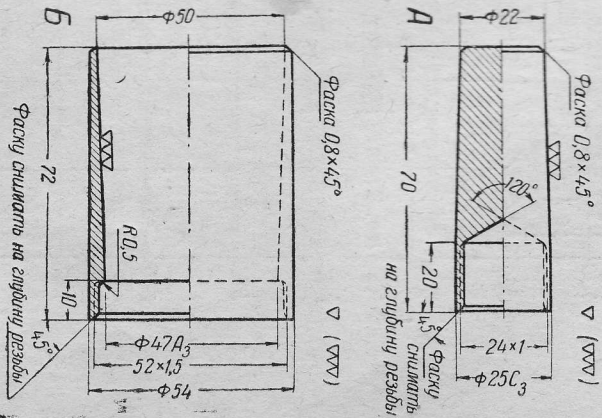
(фиг. 83)

Сборка амортизатора хвостового колеса производится в следующем порядке:

- 1) На шток набирается пакет манжет с распорными кольцами (применяется приспособление А, фиг. 84), зажимается гайкой (4701-03) и шплинтуется. Поверхность манжет смазывается смазкой НК-30, НК-50 или другим техническим вазелином.
- 2) Шток с набором вставляется в цилиндр при помощи приспособления Б (фиг. 84), на торец цилиндра кладется прокладка (4701-11) и навинчивается крышка (4701-02).
- 3) С другого конца цилиндра набирается второй пакет манжет, ставится сальник (4701-09) с фетром (4701-10) и зажимается гайкой (4701-08).

9. ИСПЫТАНИЕ АМОРТИЗАТОРА ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

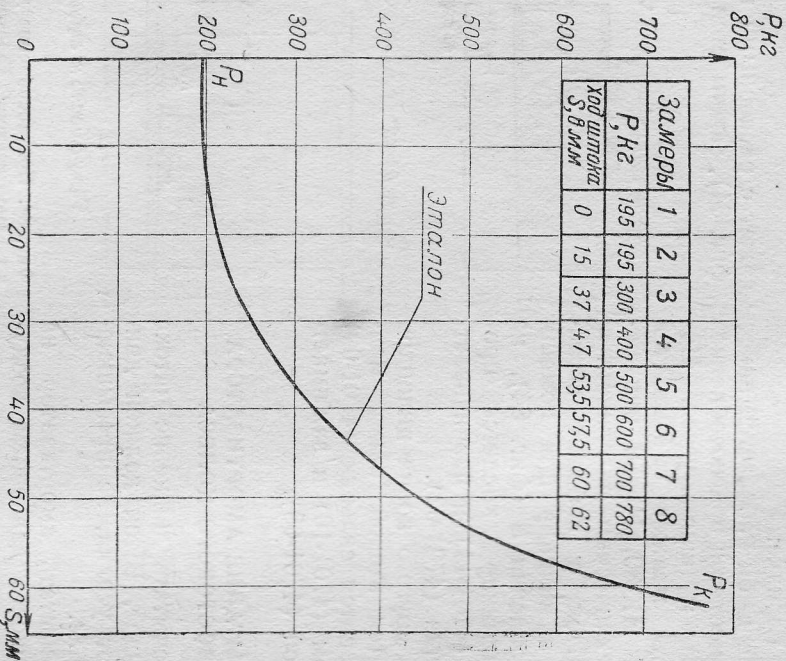
1. Испытать движение штока в цилиндре. Шток должен двигаться от усилия, не превышающего 50 кг.
2. Испытать амортизатор на герметичность давлением воздуха 60 ат, предварительно поставив зарядный штуцер (3501C) на прокладке (4101-25).
3. Испытать амортизатор на прочность давлением амортизационной жидкости 80 ат.
4. Залить в амортизатор 130 см³ смеси (30% спирта и 70% глицерина).
5. Зарядить амортизатор воздухом до $P_0 = 14,5 \pm 1$ ат.
6. Снять диаграмму обжатия (фиг. 85) на машине Амслер и нанести ее на эталонную диаграмму.
7. Закернить крышку и зажимную гайку; законтрить проволокой зарядный штуцер.



Фиг. 84. Приспособление для сборки амортизатора хвостового колеса.

Допуски при снятии диаграммы

1. Допуск на начальное давление $P_n = 195 \pm 25$ кг.
 2. Допуск на конечное давление $P_k = 780 \pm 50$ кг.
 3. Допуск на объем смеси $V = 130 \pm 10$ см³.
- Усилие трения T , не превышающее 50 кг, заносится на диаграмму обжатия.



Фиг. 85. Диаграмма обжатия амортизатора костыля.

В случае выхода P_k и P_n из допусков регулировку необходимо производить следующим образом:

- а) Если P_n и P_k нормальные, а P_k превышает норму, — убавить смесь; если P_k меньше нормы, — добавить смесь, руководствуясь приведенными выше допусками на объем смеси.
- б) Если P_n более или менее нормально, — соответственно увеличить или уменьшить P_n в пределах приведенных выше допусков на зарядное давление воздуха.

10. ОБРАБОТКА КОЖАНЫХ МАНЖЕТ

Кожаные манжеты амортизационной стойки шасси и амортизатора хвостового колеса перед их сборкой должны быть пропитаны парафино-графитовой смесью.

Цель пропитки

1. Пропитка при высокой температуре и соответствующем разрежении в вакуумкотле проникает в поры кожи, заполняет их и не дает воздуху или смеси, находящимся в цилиндре под высоким давлением, проникать через кожу манжет.
 2. Уменьшить силу трения манжет о стенки цилиндра.
- Состав смеси пропитки 85% парафина и 15% размягченного графита — по весу.

Процесс пропитки

1. В ванну, где помещается вакуумкотел, наливается вода. Вода нагревается до 75—85° С, что обеспечивает температуру в вакуумкотле 65—70° С.
2. Нагретый вакуумкотел заполняется пропиткой до $\frac{2}{3}$ своего объема и нагревается до 65—70° С.
3. Расплавленная пропитка тщательно перемешивается деревянной мешалкой.
4. Кожаные манжеты нализываются на веревку (в количестве, обеспечивающем полное погружение всех манжет в пропитку) и опускаются в разогретую смесь.
5. Манжеты пропитываются в течение 15—20 мин. при разрежении в вакуумкотле, равном 400—600 мм рт. ст.
6. Пропитанные манжеты выдерживаются над котлом для удаления излишков пропитки.
7. Манжеты укладываются на фанерный лист кромками вниз, охлаждаются в течение 1—2 час. и затем складываются на сборку или на склад для хранения.

Открытая пропитка

При отсутствии вакуумкотла допускается пропитка манжет в открытой ванне (в этой же смеси) при температуре 65—70° С. Пропитка ведется в течение одного часа.

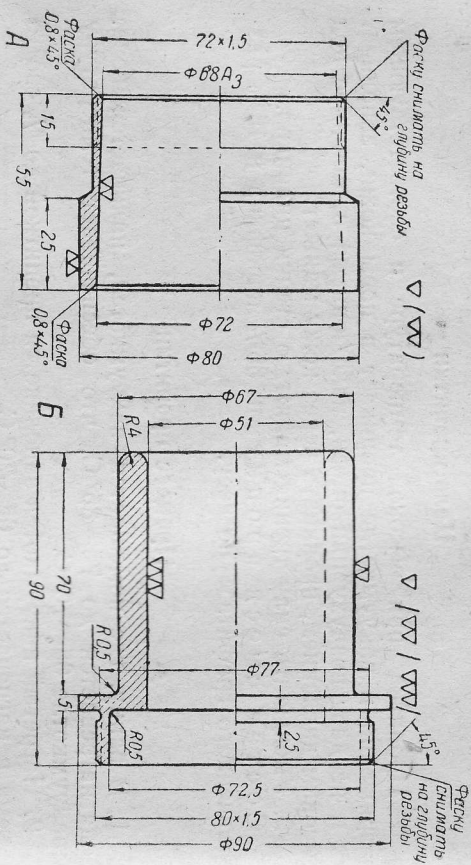
Изготовление приспособлений

Приспособление для сборки амортизационной стойки шасси может быть изготовлено следующим образом (фиг. 86, 87).

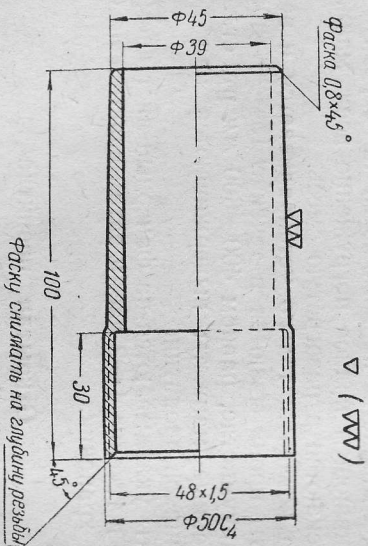
1. Вытачивается заготовка с припусками на наружный и внутренний диаметры.

2. Подготовка разрезается на две половины (ширина полотно фрезы должна быть учтена в заготовке).

3. Обе половины заготовки подгоняются по плоскостям разреза. На их торцах, по оси разреза, снимаются фаски и в этих фасках половинки заготовки прихватываются сваркой.



Фиг. 86. Приспособления для сборки манжет и колец.



Фиг. 87. Приспособление для сборки на штоке набора манжет.

4. Детали обрабатываются окончательно и разбиваются на две половины. Места сварки зачищаются.

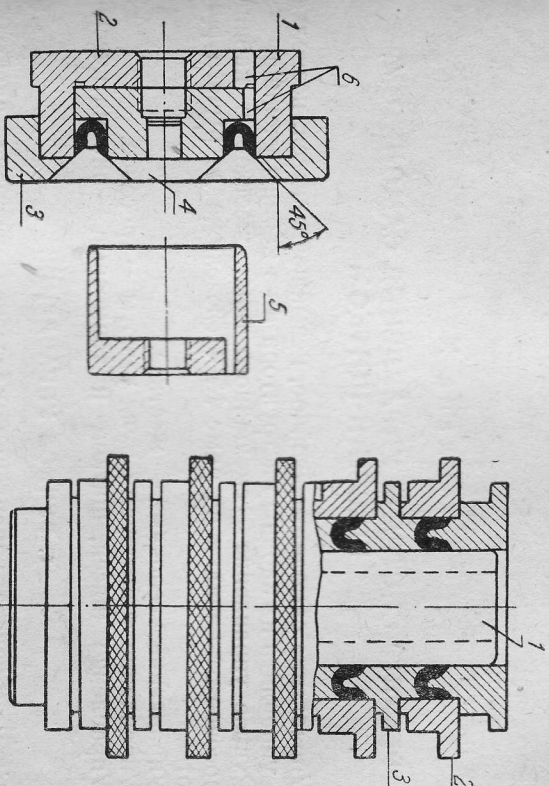
5. Наносится антикоррозийное покрытие.

6. Материал приспособлений — сталь марок 25; 40 и 45.

Примечание. Стенки приспособлений тонкие, поэтому приспосабливания следует всячески защищать от ударов.

Оправка для подрезки манжет

Корпус 1 (фиг. 88) устанавливается в трехкулачковый патрон или на резьбовой оправке токарного станка. Вкладыш 2 устанавливается в корпус, затем при помощи нажимного кольца 5 манжету вталкивают в оправку и плотно прижимают к торцу вкладыша.



Фиг. 88. Оправка для подрезки фасок манжет.

1—корпус; 2—вкладыш; 3—кольцо; 4—грибок; 5—нажимное кольцо; 6—три отверстия по окружности для выхода воздуха.

Фиг. 89. Штамп для прессования манжет.

1—стержень; 2—кольцо; 3—кольцо.

Надевают кольцо 3 и острым ножом (прикладывая его к скошенной кромке кольца) срезают фаску манжеты под углом 45°. Сняв кольцо 5 и установив в оправку грибок 4, срезают внутренние кромки манжет.

Штамп для прессования манжет

Штамп для прессования манжет (фиг. 89) состоит из набора колец 2 и 3, которые последовательно надеваются на пустотелый стержень 1. Между кольцами 2 и 3 вкладываются протертые и парафино-графитной смеси манжеты ($t=55-60^{\circ}C$), обжимаются в тисках и охлаждаются вместе со штампом.

№ по пор.	№ чертежа	Наименование (См. стр. 126, 127)	Длина L мм	Материал труб
1	5113-00	Тяга № 1	1126	30ХГСА Т25-23
2	5130-00/А	" № 2	697	Д1125-22
3	5901-00	" № 1	1078	Д1125-23
4	5902-00	" № 2	844	Д1125-23
5	5903-00	" № 3	830	Д1125-23
6	5904-00	" № 4	144	Д1118-16

Управление рулем высоты

Вал ручного управления состоит из переднего и заднего сварных кронштейнов, соединенных дураломининовой трубой (фиг. 91). На переднем кронштейне монтируется ручка ученика и упоры, ограничивающие отклонение ручки при управлении рулем высоты. На заднем кронштейне монтируется ручка инструктора и упоры, ограничивающие отклонения элеронов. Передняя ручка ученика и задняя — инструктора соединены между собой стальной тягой.

Вал ручного управления (5112-00) продвигается задним кронштейном через отверстие переднего и заднего лонжеронов центроплана и подводится к переднему и заднему подшипникам. На болт (5110-04) надевается распорная втулка (5110-01) и болт продвигается через задний подшипник и ось кронштейна. Болт (1314С8-40) продвигается через передний подшипник и ось переднего кронштейна. На болт надевается распорная втулка (5110-02). Болты затягиваются гайками и шплинтуются. В трубку вала пропускается тяга (5113-00); монтируются передняя ручка (5114-00) и упоры (5116-00); монтируется задняя ручка (5115-00) и упоры (5116-00). Ручки соединяются тягой.

Монтируется качалка 5120-10 на нижнем узле рамы № 4 фюзеляжа (фиг. 92), задняя ручка и качалка на раме № 4 соединяются тягой. Качалка на раме № 4 и качалка руля высоты соединяются стальной одноконвальной проволокой марки ОВС диаметром 3 мм.

РЕМОНТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ, ШАССИ И ШИТКОМ

Глава X

Управление самолетом двойное, невывключашное, позволяющее управлять из кабины инструктора и из кабины ученика.

Ручное управление — смешанного типа: жесткое в кабине и тросовое от качалки на раме № 4 фюзеляжа до рычага руля высоты.

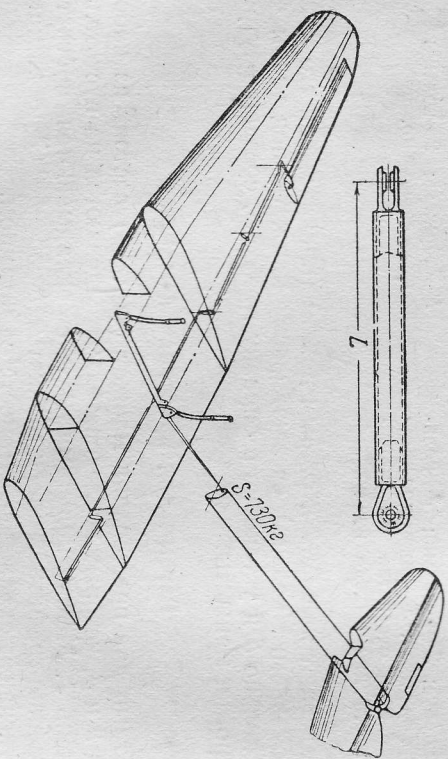
Управление элеронами — жесткое.

Управление триммерами руля высоты — тросовое.

Управление шасси, шитком и тормозами — пневматическое.

1. РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Схема ручного управления, расчетная нагрузка, длины тяг и материал труб приведены на фиг. 90 и в табл. 11.

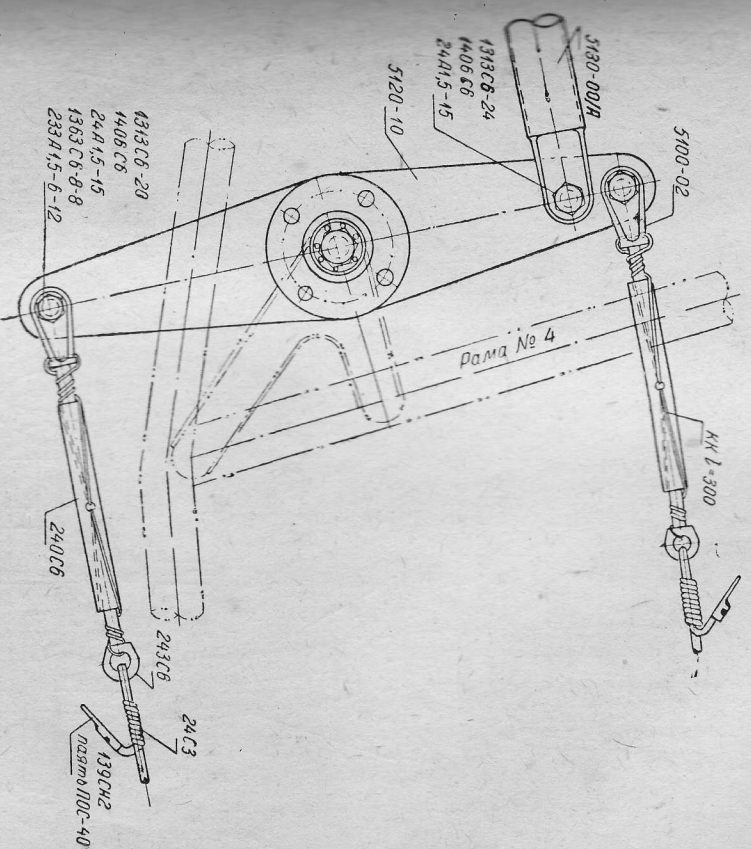


Фиг. 90. Схема ручного управления.
S—расчетная нагрузка; L—длина тяги.

Управление элеронами

Управление элеронами — жесткое, осуществлено дуралюминовыми тягами, поддерживаемыми тремя качалками.

Первая тяга идет от заднего кронштейна вага ручного управления до первой качалки, которая стоит у нервюры № 4 центроплана на задней стенке заднего лонжерона. Вторая тяга идет



Фиг. 92. Качалка управления рулем высоты.

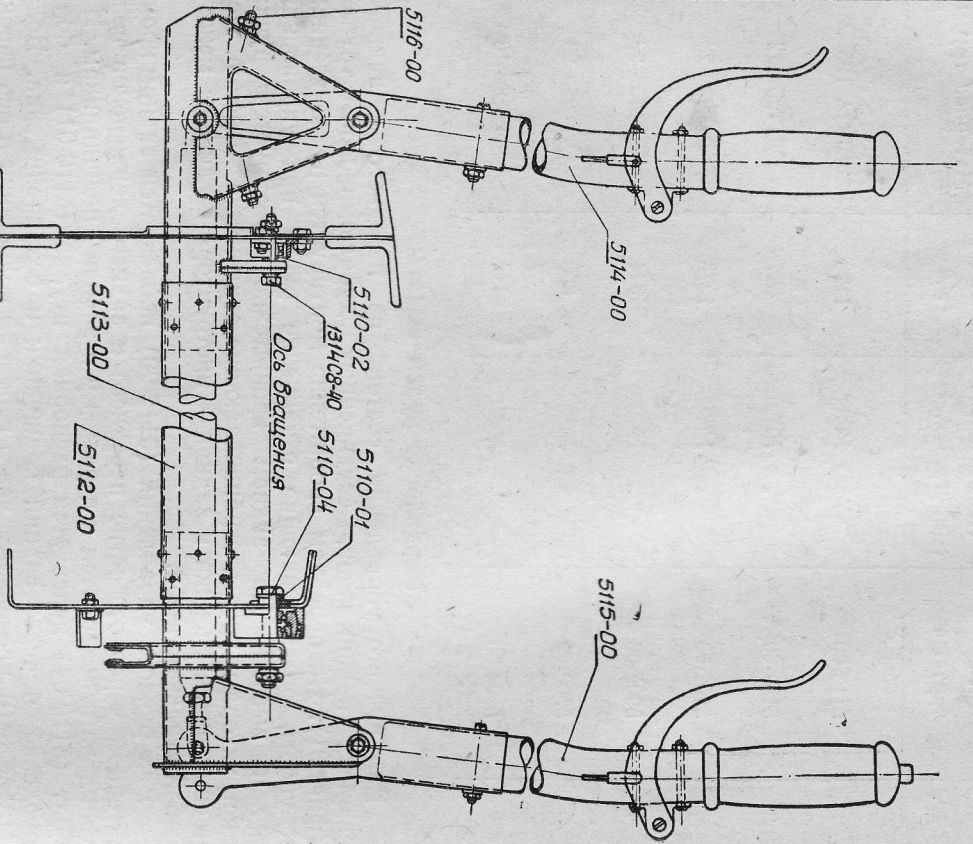
от первой качалки к качалке у нервюры № 8 крыла. Третья тяга идет от качалки, стоящей у нервюры № 8, к качалке у нервюры № 11 крыла. Четвертая тяга идет от качалки № 11 к кронштейну элерона.

Монтаж управления элеронами заключается в установке каингок и присоединении к ним тал в указанном выше порядке.

Регулировка и допуски

Регулировку ручного управления производить следующим образом:

1. Зафиксировать руль высоты в нейтральном положении.

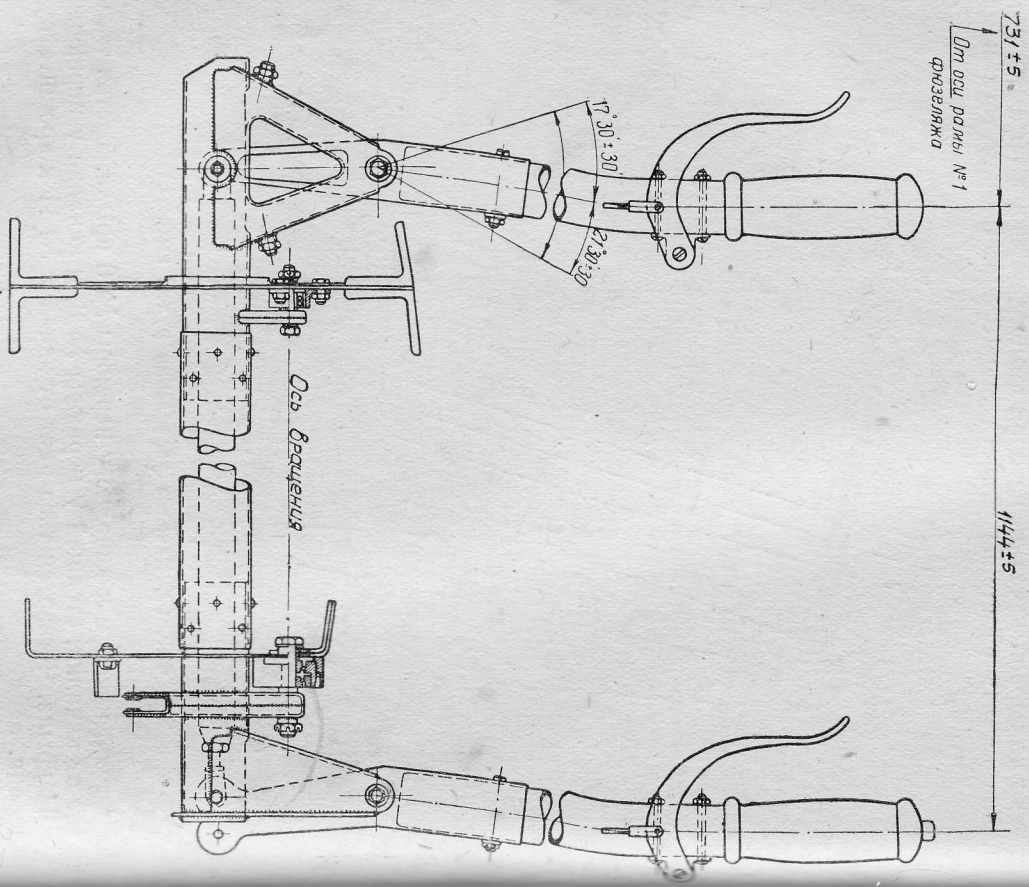


Фиг. 91. Управление рулем высоты.

5112-00—ваг управления; 5110-04—болт; 5110-01—распорная втулка; 1314СВ-40—болт; 5110-02—распорная втулка; 5113-00—тяги; 5114-00—передняя ручка; 5116-00—упор; 5115-00—задняя ручка.

2. Установить ручку управления ученика на расстоянии 731 ± 5 мм от оси рамы № 1 фюзеляжа.

3. Установить ручку управления инструктора на расстоянии 1144 ± 5 мм от ручки управления ученика (фиг. 93), отрегулировать



Фиг. 93. Регулировка ручного управления.

ровав тягу, проходящую в трубе вала ручного управления, и тягу, идущую к качалке на нижнем узле рамы № 4 фюзеляжа.

4. Натянуть тандемы (до 200% от расчетного усилия) проволоку, идущую к качалке руля высоты.

5. Освободить руль высоты и проверить отклонение руля высоты и ручки:

а) отклонить ручку назад на $21^\circ 30' \pm 30'$ (см. фиг. 93); отрегулировать передний упор на переднем кронштейне вала ручного управления. Проверить отклонение руля высоты, пользуясь табл. 12;

Отклонение органов управления
(см. фиг. 94)
Таблица 12

Наименование	Направление	Д, мм	α°
Руль высоты	Вверх	182 ± 7	25
Руль высоты	Вниз	147 ± 7	20
Руль поворота	—	294 ± 10	27
Триммер руля высоты	Вверх	$26 \pm 1,5$	20
Триммер руля высоты	Вниз	$26 \pm 1,5$	20
Шток	Вниз	380 ± 7	50
Элерон	Вверх	123 ± 5	22
Элерон	Вниз	84 ± 7	15

6) отклонить ручку вперед и отрегулировать задний упор. Законтрить упоры.

6. Нажать руль высоты и движением ручки проверить, нет ли люфтов; освободить руль высоты и опробовать движение руля. Мертвый ход недопустим. Допускается люфт, не выходящий за пределы суммы допусков на соединяемые детали.

7. Нажать струбциной элероны и поставить ручку в вертикальное положение. Отклонение ручки от вертикального положения допускается до 2 мм (фиг. 94).

8. Снять струбцины и отклонить ручку вправо, влево. Мертвый ход недопустим.

9. Отклонить ручку вправо и влево на $18^\circ \pm 30'$ (см. фиг. 94) и отрегулировать упоры. Нажать упоры контррайками.

10. Проверить, есть ли люфты, зажав ручку и отклоняя элероны. Допускается люфт, не превышающий сумму допусков на соединяемые детали.

11. Проверить усилие на ручку. Усилие на ручку при стоянке на земле не должно превышать 1 кг (при движении на себя и от себя) и 0,5 кг при движении вправо и влево.

12. Проверить шарнир тяги руля высоты.

Вилка шарнира должна свободно вращаться относительно продольной оси трубы без люфта вдоль оси.

Радиальный люфт допустим в пределах суммы допусков на диаметр.

Ремонт узлов и деталей

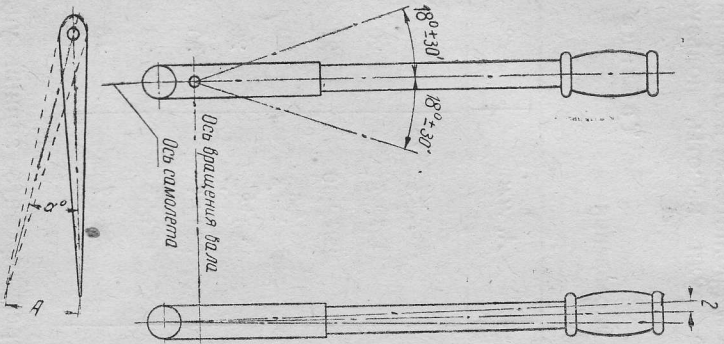
Наиболее подвержены износу следующие узлы:

- а) задний узел вала ручного управления;
- б) узел качалки на раме № 4 фюзеляжа;
- в) узел соединения сервы на кронштейне руля высоты;
- г) узел качалки элерона у нервюры № 8 крыла;
- д) узел качалки элерона у нервюры № 4 крыла.

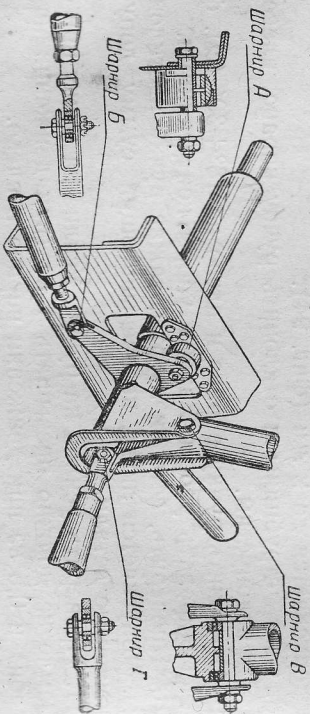
Задний узел вала ручного управления

Зазоры в заднем узле вала ручного управления должны находиться в следующих пределах (фиг. 95):

- а) Зазор между внутренней обоймой, втулкой и болтом — от 0 до 0,40 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.
- б) Зазор в сочленении вилки тяги элерона с кронштейном — от 0 до 0,047 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.



Фиг. 94. Отклонения ручки и органов управления.

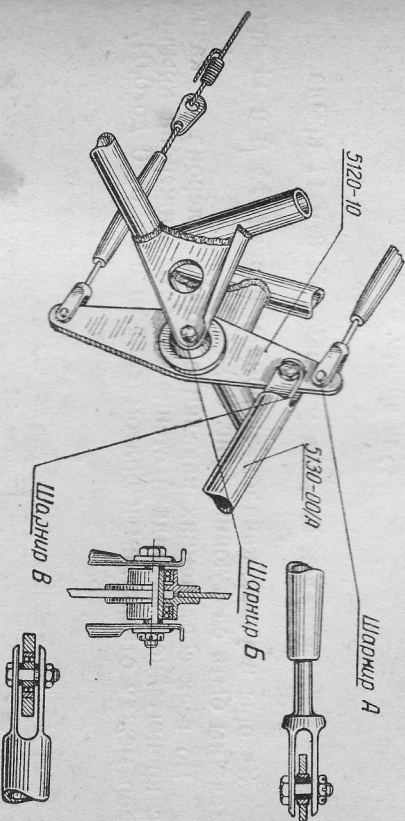


Фиг. 95. Задний узел вала ручного управления.

- в) Зазор в сочленении ручки с кронштейном — от 0 до 0,057 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.
- г) Зазор в сочленении шкворня ручки с тягами — от 0 до 0,047 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.

Узел качалки на раме № 4 фюзеляжа

Зазоры в узле качалки на раме № 4 фюзеляжа должны быть следующие (фиг. 96).



Фиг. 96. Узел качалки на раме № 4.

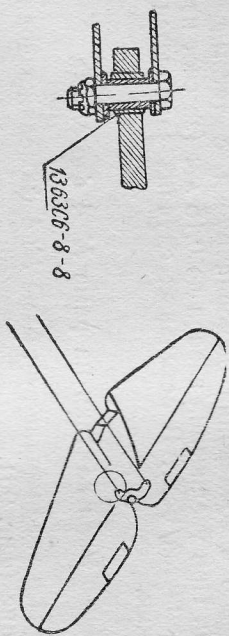
- а) Зазор в сочленении качалки с кронштейном фюзеляжа между отверстием и болтом должен быть от 0 до 0,057 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.
- б) Сочленение вилки танкера с качалкой. Зазор между отверстием и болтом должен быть от 0 до 0,047 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется распорная втулка.
- в) Сочленение тяги с качалкой. Зазор между отверстием и болтом должен быть от 0 до 0,047 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. В остальных случаях заменяется шарикоподшипник.

Узел соединения сервы на кронштейне руля высоты

Зазоры в узле соединения сервы на кронштейне руля высоты должны быть следующие (фиг. 97). Зазор между распорной

2. НОЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Схема ножного управления и расчетные нагрузки приведены на фиг. 99.

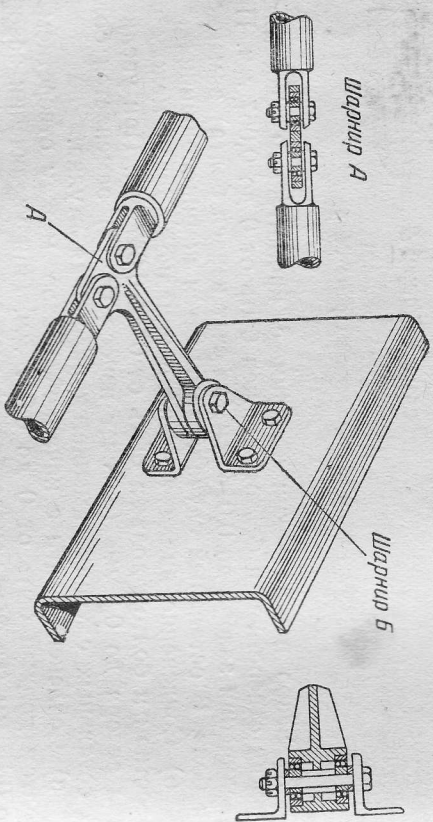


Фиг. 97. Узел соединения серьги на кронштейне руля высоты.

Узлы качалок элерона у нервюры № 8 и 11 крыла

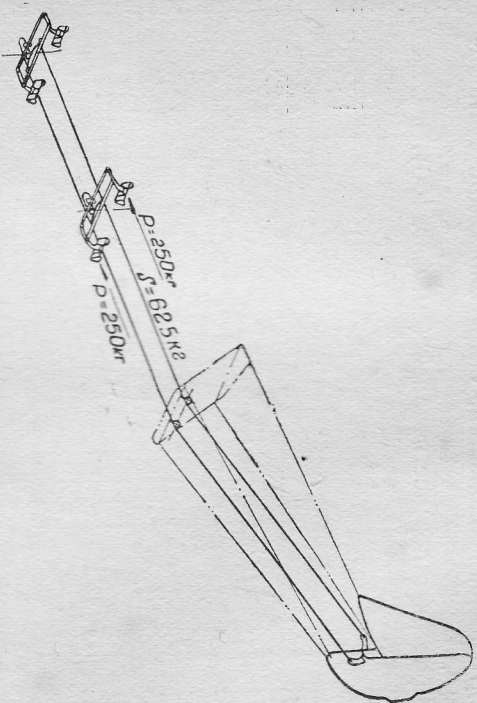
Зазоры в узлах качалок элерона у нервюры № 8 и 11 крыла должны быть следующие (фиг. 98).

Во всех сочленениях качалки с тягами элерона и качалки с кронштейном на задней стенке заднего лонжерона крыла зазор между отверстием и болтом должен быть от 0 до 0,047 мм.



Фиг. 98. Узел качалки элерона у нервюры № 8 крыла.

При увеличении зазора до 0,15 мм (за счет износа болта) заменяется болт. Во всех остальных случаях заменяется шарико-подшипник.



Фиг. 99. Схема ножного управления.

Монтаж ножного управления

В кабине ученика и инструктора устанавливаются педали. Педали между собой и задние с качалкой руля поворота, соединяются тросом диаметром 3 мм.

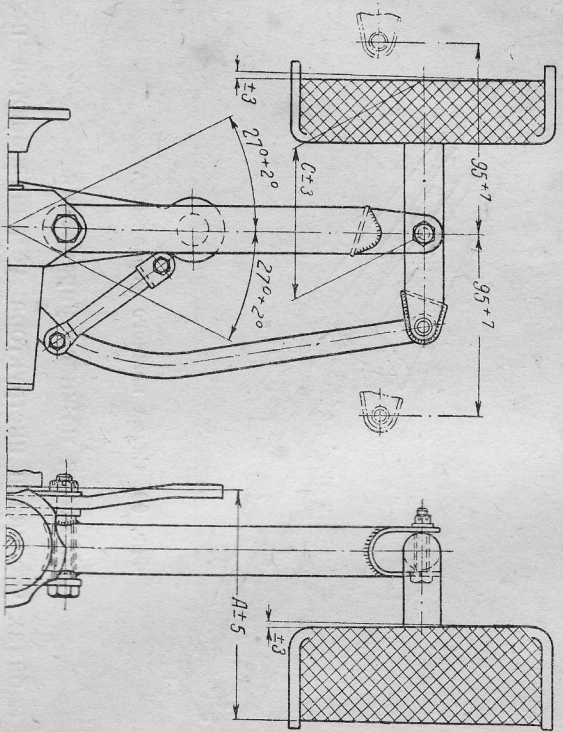
На раме № 5 фюзеляжа установлены оттяжные ролики.

Регулировка и допуски

После установки ножного управления необходимо произвести регулировку.

1. Зажать руль поворота струбциной; педали поставить в нейтральное положение.
2. Тандерами, находящимися у педалей кабины ученика, натянуть трос между педалями; тандеры законтировать.
3. Тандерами, находящимися за креслом инструктора, натянуть трос между педалями инструктора и рулем поворота.
4. Проверить отклонение педалей от нейтрального положения вперед и назад ($27^{\circ}_{-0}^{+2}$) или ход педалей от нейтрального положения вперед и назад (95 ± 7 мм по самолет № 07135075 и 140 ± 7 мм с самолета № 07135076).
5. Проверить отклонение руля поворота (см. табл. 12). При отклонении руля наблюдать за педалями — нет ли мертвого хода. Мертвый ход педалей недопустим.

6. Проверить усилие на педали при стоянке на земле; усилие не должно превышать 5,0 кг.
7. Проверить опережение одной педали относительно другой при нейтральном положении; опережение допустимо в пределах 2 мм.
8. Проверить перекос педалей (см. фиг. 100).



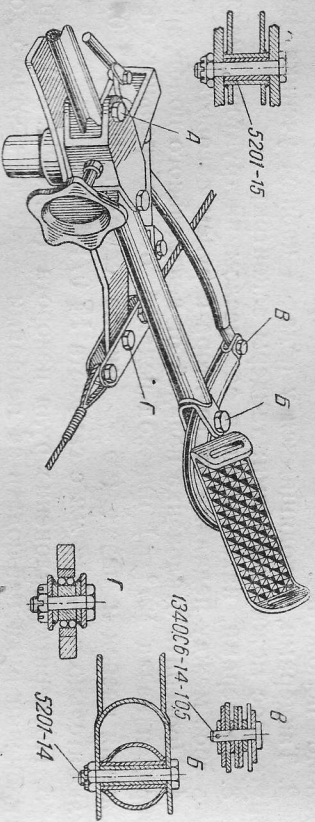
Фиг. 100. Регулировка ножного управления.

Ремонт узлов ножного управления

Зазоры в узлах ножного управления должны быть следующие (фиг. 101):

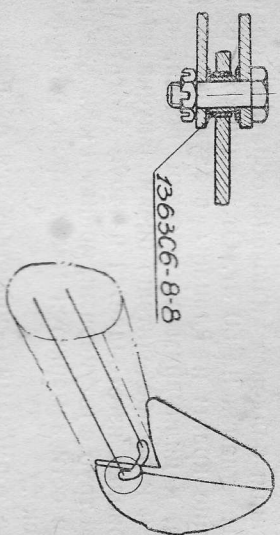
а) Сочленение педалей:

1. Узел А. Зазор между отверстием и распорной втулкой должен быть от 0 до 0,085 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется распорная втулка (5201-15).



Фиг. 101. Узлы ножного управления.

2. Узел В. Зазор между отверстием и втулкой должен быть от 0 до 0,069 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется распорная втулка (5201-14).
3. Узел В. Зазор между отверстием и валком (1340С6-14-10,5) должен быть от 0 до 0,069 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм в результате износа валика заменяется валик; при увеличении зазора вследствие увеличения отверстия отверстие развертывается до $6,2^{+0,03}$ мм и ставится утолщенный валик



Фиг. 102. Сочленение у руля поворота.

4. Узел Г. Зазор между болтом и шарикоподшипником должен быть от 0 до 0,035 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм заменяется болт.

б) Сочленение у руля поворота:

1. Зазор между распорной трубкой и отверстием в качалке руля направления (фиг. 102) должен быть от 0 до 0,085 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм заменяется распорная трубка (1363С6-8-8).

- в) Тросы не ремонтируются — заменяются новыми. Перед установкой нового троса его необходимо подвергнуть вытяжке в соответствии с данными, приведенными в табл. 13.

Вытяжка тросов

Таблица 13

Характеристика троса	Нагрузка кг	Время выдержки в часах
7×19-3 ГОСТ 2172-43	225	3
7×7-2,5 ГОСТ 2172-43	150	2
7×7-2 ГОСТ 2172-43	114	2
1×7-2 ГОСТ 2172-43	97	2
Прядь из троса		
7×19-3,5 ГОСТ 2172-43	38	2

3. ПНЕВМОСИСТЕМА

Пневмосистема на самолете обеспечивает управление тормозами колес, управление штурком, уборку и выпуск шасси и запуск мотора.

На моторной раме установлены рабочий баллон емкостью 12 л и аварийный баллон емкостью 3 л.

На земле баллоны заряжаются через бортовой зарядный штуцер, в полете зарядка производится через компрессор АК-50М.

В сеть питания баллонов включены обратный клапан, фильтр и редукционный клапан на 50 ат. От воздушного баллона через соответствующие краны и клапаны воздух подводится к цилиндру штурка, к цилиндрам подъемника шасси, к тормозным дискам колес и к распределителю пневмозапуска на моторе.

Пневмопроводка изготавливается из труб АМГ-МТ 6×4 и 8×6. Соединение труб с штуцерами, кранами и т. д. — типа Паркер. Давление в сети замеряется манометром, расположенным на приборной доске.

Управление тормозами осуществляется от педалей руля направлением, соединенных с дифференциалом, включенным в тормозную магистраль. Перед дифференциалом в сеть включен клапан ПУ-6, подающий сжатый воздух при нажатии гашетки на ручке пилота. Принципиальная схема пневмосистемы приведена на фиг. 103.

Управление штурком

Управление штурком осуществляется кранами, установленными на пультях передней и задней кабин.

Воздух подается в цилиндр, расположенный на заднем лонжероне центроплана.

Шток поршня соединен с кронштейном на штурке. Направление движения поршня со штоком зависит от выпуска воздуха в верхний или нижний штуцер цилиндра. Для плотного прилегания штурка к центроплану в закрытом положении служит шнуровой амортизатор.

Монтаж цилиндра (фиг. 104)

1. Собирается шток (5701-06) с поршнем (5701-02); на поршень надеваются резиновые кольца (4104-04) и сальник (4104-12), который пропитывается смазкой НК-30.

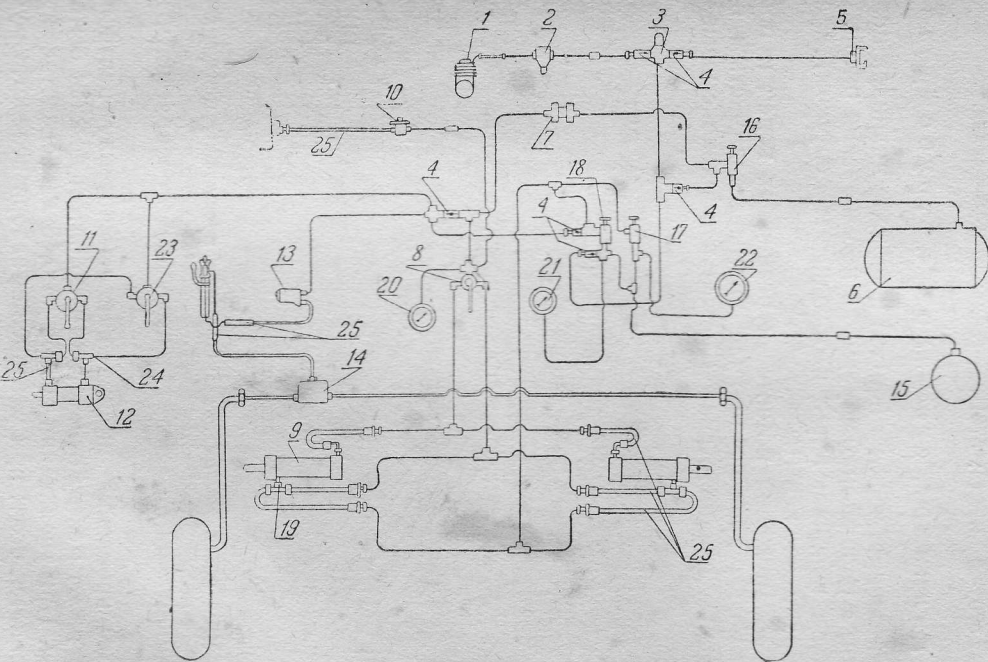
Резиновые кольца смачиваются спирто-глицериновой смесью.

2. Собирается муфта (5701-03) с резиновыми кольцами и сальником.

3. Поршень со штоком вставляется в цилиндр, надевается собранная муфта (5701-03) и затягивается гайкой (5701-05).

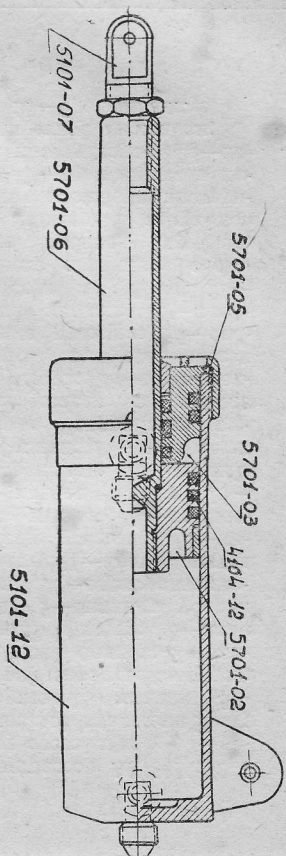
4. Цилиндр испытывается на герметичность давлением воздуха 60 ат в течение 5 мин.

5. Гайка (5701-05) кернится; свертывается вытка (5701-07) с гайкой (вылку завернуть в шток, выдержав размер 266 мм).



- 1—компрессор АК-50М; 2—фильтр-отстойник; 3—редукционный клапан на 50 ат; 4—обратный клапан; 5—бортовой зарядный штуцер; 6—рабочий баллон; 7—прямоточный фильтр; 8—кран шасси; 9—цилиндр уборки шасси; 10—электропневмоклапан; 11—кран штурка в кабине ученика; 12—цилиндр штурка; 13—тормозной клапан ПУ-6; 14—дифференциал; 15—аварийный баллон; 16—кран сети; 17—кран аварийного выпуска шасси в кабине инструктора; 18—кран аварийного выпуска шасси в кабине ученика; 19—аварийный клапан; 20—манометр сети на 80 ат; 21—манометр аварийной системы в кабине ученика; 22—манометр аварийной системы в кабине инструктора; 23—кран штурка в кабине инструктора; 24—перепускной клапан; 25—бронешланг.

Фиг. 103. Пневмосистема.



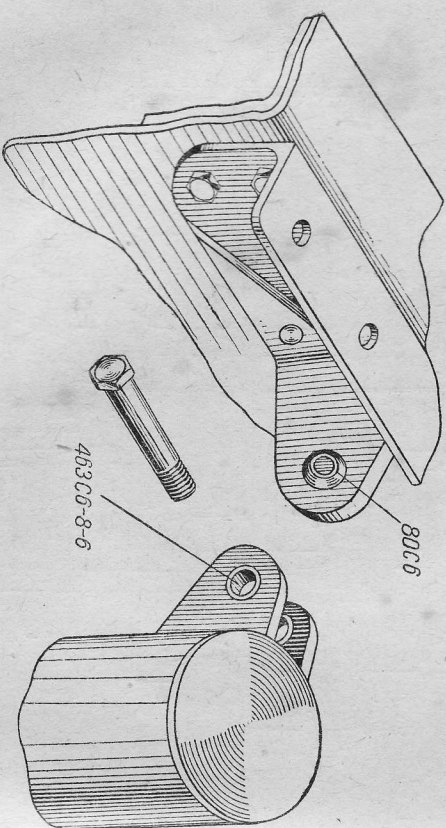
Фиг. 104. Монтаж цилиндра штока.

5701-12—цилиндр; 5701-06—шток; 5701-02—поршень; 4104-12—сальник;
5701-03—муфта; 5701-05—гайка; 5701-07—вилка.

Ремонт цилиндра, его узлов и трубопроводки

1. При наличии рисок на поршне и зеркале цилиндра цилиндр хонингуется, а поршень полируется до исчезновения рисок. Резиновые кольца подбираются с необходимым допуском, цилиндр вновь собирается и испытывается.

2. При обнаружении потертости резиновых колец и при наличии резиновых крошек цилиндр промывается чистым бензином, резиновые кольца ставятся новые и обильно смазываются



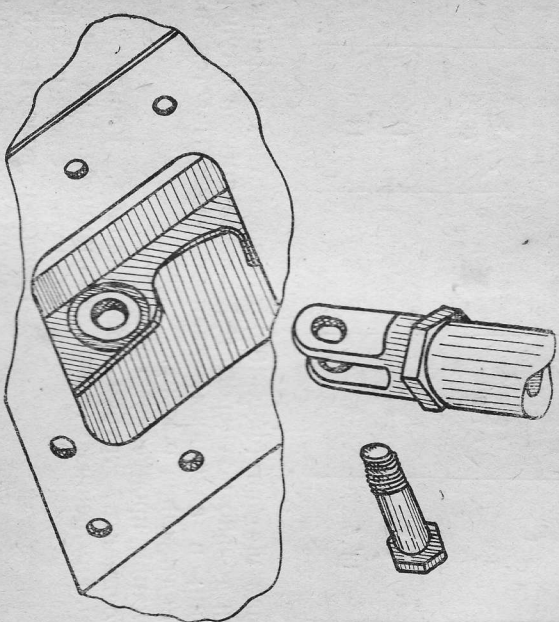
Фиг. 105. Узел крепления цилиндра штиков к кронштейну центроплана.

спирито-глициериновой смесью. Цилиндр вновь собирается и испытывается.

3. В узле крепления цилиндра к кронштейну центроплана (фиг. 105) зазор между отверстиями и болтом должен быть от 0 до 0,082 мм. При увеличении зазора до 0,15 мм вследствие износа болта заменяется болт; при увеличении зазора вследствие увеличения отверстия во втулке уха цилиндра заменяется втулка; при

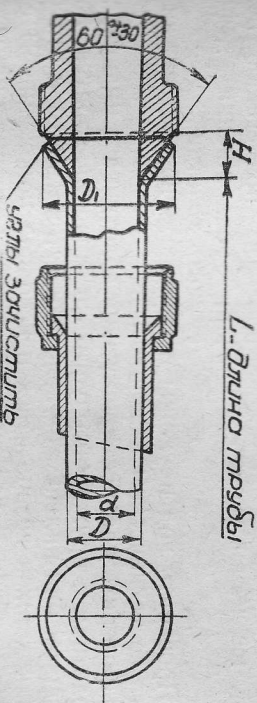
увеличении зазора вследствие увеличения шаровой опоры (80С6) кронштейна центроплана заменяется шаровая опора.

4. В узле крепления вилки штока цилиндра к кронштейну штока (фиг. 106) зазор между болтом и отверстиями должен



Фиг. 106. Узел крепления вилки штока цилиндра к кронштейну штока.

быть от 0 до 0,082 мм. При увеличении зазора до 0,2 мм вследствие износа болта заменяется болт; 6) увеличение отверстия вилки заменяется вилка; в) увеличение отверстий кронштейна



Фиг. 107. Развальцовка трубки.

штока отверстия развальцовываются до 6,2^{+0,080} мм и ставится угло-инертный болт. Предельно расчетный размер отверстий 7 мм.

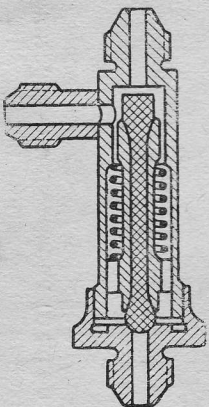
5. При обнаружении трещины трубопровода трубку снять и, подбиваясь ею как эталоном, изготовить новую; развальцовку трубки производить, как указано на фиг. 107 и в табл. 14.

Развальцовка трубок
(см. фиг. 107)

Внутренний диаметр трубы <i>d</i> , мм	<i>D</i> ₁ мм	Припуск на завальцовку <i>H</i> , мм	Разрушающее давление		Для труб <i>D-d</i>
			атм для труб из алюминевого сплава	стальных труб	
4	9,5	3,5	665	1150	6-4
6	11,5	3,5	500	1120	8-6

6. Клапан шитков (фиг. 108) отличается от аварийного клапана шасси только штуцером (в клапане шитков штуцер соединяет трубки; в аварийном клапане — ввертывается в корпус цилиндра подъемника шасси).

Если клапан пропускает воздух, то:
а) Отсоединить трубки от клапана, клапан разобрать и осмотреть внутреннюю поверхность корпуса. Грязь и коррозию



Фиг. 108. Клапан шитков.

удалить мелкой шкуркой. Внутреннюю поверхность смазать тонким слоем чистого технического вазелина.
б) Осмотреть состояние резины золотника (ВИАМ-106); нет ли порванных мест, кусочков резины, а также грязи, пыли и пр., что может мешать плотному прилеганию резины. При обнаружении дефектов сменить золотник.

в) Проверить ход пружины в корпусе — не заедает ли она. Смазать ее техническим вазелином.

г) Проверить плавность движения золотника в цилиндре, для чего золотник с пружинной опустить в цилиндр корпуса, нажать карандашом или пальцем на золотник (утопить его) и отпустить. Золотник должен возвратиться в исходное положение. В случае заедания проверить, нет ли на цилиндре золотника налипы резины или заусенцев, проверить, правильно ли подторцована пружина — при обнаружении дефекта подобрать новую пружину.

д) Соборанный клапан следует испытать на герметичность. Заглушить один штуцер, через другой штуцер дать давление воздуха 15 ат в течение 15 мин.; в течение следующих 15 мин. давать в штуцеры поочередно давление воздуха 50 ат. Падения давления во всех случаях не должно быть.

140

После испытания на герметичность режим понижением давления через штуцер гайки проверить работу пружины. После снятия давления отверстие в гайке должно быть перекрыто резиновой золотника (золотник должен легко двигаться под действием пружины). Золотник должен открывать отверстие при падении давления в штуцер гайки, начиная с 8—10 ат.

Управление шасси

Управление шасси производится краном, установленным следом на доске приборной кабины ученика. Рабочий баллон зарядается до 50 ат. Шасси убирается при давлении в сети 27 ат, выпускается при 20 ат. При этом (и более высоком) давлении уборку и выпуск шасси обязательно производить с противоаварийным.

Монтаж системы управления шасси до нервюры № 4 центра плана выполнен трубками АМ-МТ6-4, от нервюры к цилиндру подьема и выпуска шасси — бронешлангами. При обнаружении дефектов (расслоения резины, потери металла оплетки, срыва резьбы штуцеров и пр.) бронешланг снимается и заменяется новым. Ремонтируется и перебирается аварийный клапан так же, как клапан шитков.

Управление тормозами

Управляют тормозами, пользуясь клапаном ПУ-6, через дифференциал. Рычаги управления клапаном ПУ-6 расположены на рукоятках ручек управления ученика и инструктора. Рычаг управления дифференциалом установлен на педалях ученика. Пневмопроводка до клапана ПУ-6 выполнена трубками АМ-МТ6-4, от ПУ-6 до амортизационной стойки — трубками АМ-МТ8-6, по амортизационной стойке до штуцера тормоза — бронешлангом.

Испытание пневмосистемы на герметичность

1. При помощи мыльной пены проверить герметичность соединений с баллонами. Утечки не должно быть.
2. Проверить герметичность аварийной системы, для чего надуть аварийный баллон давлением 50 ат, и, отсоединив трубку от обратного клапана, подводящего к крестовине, выдерживать давление в течение 10 мин. Падение давления не должно превышать 1 ат; клапан должен быть герметичным. При выключенном шасси и закрытом кране сети открыть один из аварийных кранов шасси, выдерживать давление в течение 5 мин. Падение давления не должно превышать 1 ат.
3. При давлении в рабочем баллоне 50 ат открыть кран сети и нажать рычаг клапана ПУ-6 (клапан должен быть отрегулирован на 6—9 ат); при нейтральном положении педалей выдерживать давление 12 ат (по манометру) в течение 5 мин. Падения

141

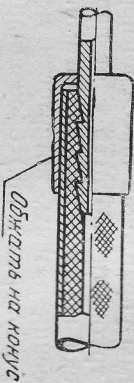
давления не должно быть более 0,5 ат; клапан на ручке инструмента должен быть герметичным.

4. При давлении воздуха в рабочем баллоне 50 ат поставить ручку крана шасси на подъем. Выдерживать давление в течение 10 мин. Падения давления не должно быть более 1,5 ат (кран шитка при этом должен находиться в нейтральном положении).

5. Не увеличивая давления воздуха в баллоне, поставить ручку крана шасси на выпуск и выдерживать в течение 10 мин. Падения давления не должно быть более 1,5 ат (кран шитка при этом должен находиться в нейтральном положении).

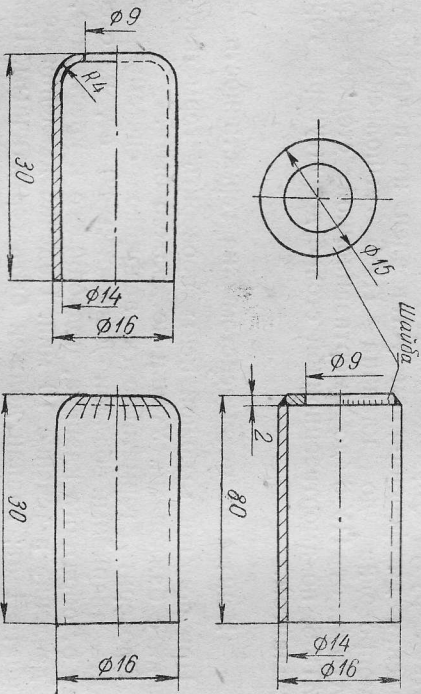
Изготовление бронешланга

Для изготовления бронешлангов применяется дюритовый шланг Р1ТВ-4-11 (ГОСТ В-1819—42) в стальной оpletке. За-



Фиг. 109. Заделка штуцера бронешланга.

делка штуцеров показана на фиг. 109. Колпачок изготавливается из стальной трубки (20Т16-14). Один конец трубки обжимается на оправке. В случае отсутствия обжимки к одному концу трубки

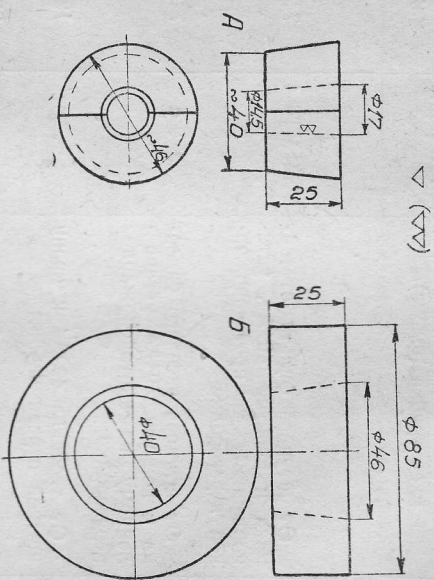


Фиг. 110. Типы колпачков.

ки можно приварить шайбу или, расплюив концы трубки, обжать их на оправке (фиг. 110).

После изготовления колпачков огрезается шланг нужной длины, штуцер смачивается в спирто-глициериновой смеси и на

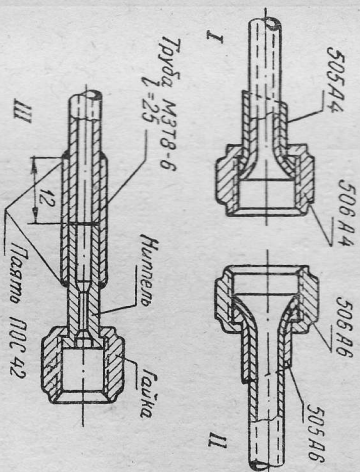
него надевается колпачок. Хвостовик ввертывается в шланг, а колпачок охватывает шланг. Если колпачок надевается на шланг свободно, шланг обматывается несколькими слоями изоляционной ленты и обжимается на ручном прессе.



Фиг. 111. Эскиз приспособления для обжатия колпачка.

Для обжимки колпачка применяется приспособление, изображенное на фиг. 111.

Приспособление А охватывает колпачок, а приспособление Б удерживает А, т. е. дает возможность вынуть шланг.



Фиг. 112. Виды заделок труб.

После изготовления шланг следует продуть сжатым воздухом и испытать на герметичность давлением 80 ат в течение 5 мин.

Травление воздуха при этом не допускается. Трубы, гибкие шланги и виды их заделок приведены в табл. 15 и на фиг. 112.

4. ТРУБЫ, ГИБКИЕ ШЛАНГИ И ВИДЫ ИХ ЗАДЕЛОК

Таблица 15

№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина мм	Вид заделки
5500-10/2	От штуцера фильтра-огостника к корпусу 494А4, установленному на противопожарной перегородке	АМГМТ6-4	740	(см. фиг. 112) I
5500-10/4	От штуцера рабочего баллона к корпусу 494А4, установленному на противопожарной перегородке	То же	740	I
5500-10/5	От тройника 499А4 к крану штиков первой кабины	"	125	I
5500-10/6	От штуцера аварийного баллона к корпусу 494А4, установленному на противопожарной перегородке	"	830	I
5500-10/7	От тройника 499А4 к крану аварийного выпуска шасси в первой кабине	"	285	I
5500-10/8	От угольника 5500-110, установленного на противопожарной перегородке, к штуцеру крестовины 5500-03 у крана шасси	"	430	I
5500-10/9	От угольника 494А4 на противопожарной перегородке к крану сети	"	250	I
5500-10/10	От корпуса 494А4 на противопожарной перегородке к узлу редукционного клапана	"	1115	I
5500-10/11	От тройника 499А4 к штуцеру детали 5500-05 крана аварийного выпуска шасси в первой кабине	"	325	I
5500-10/12	От тройника 499А4 к крану шасси	"	500	I
5500-10/13	От крана шасси к корпусу 499А4, установленному на переднем лонжероне центроплана	"	885	I

Продолжение

№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина мм	Вид заделки
5500-10/14	От крана шасси к корпусу 499А4, установленному на переднем лонжероне центроплана	АМГМТ6-4	840	(см. фиг. 112) I
5500-10/15	От прямогочного фильтра к корпусу 501А4	То же	40	I
5500-10/16	От крестовины 5500-04 узла прямогочного фильтра к тройнику 499А4 у рамы № 2 фюзеляжа	"	285	I
5500-10/17	От крестовины 5500-04 к обратному клапану крана аварийного выпуска шасси в первой кабине	"	980	I
5500-10/18	От крестовины 5500-04 к клапану ПУ-6	"	960	I
5500-10/19	От крана аварийного выпуска шасси во второй кабине к тройнику 499А4	"	1280	I
5500-10/20	От корпуса 494А4, установленного на противопожарной перегородке, к тройнику 499А4 (матристрадь аварийного баллона)	"	1035	I
5500-10/21	От тройника 499А4 к обратному клапану крана аварийного выпуска шасси в первой кабине	"	1240	I
5500-10/22	От тройника 499А4 к тройнику 499А4, установленному на переднем лонжероне центроплана (матристрадь аварийного выпуска)	"	315	I
5500-10/23	От узла редукционного клапана к тройнику 499А4	"	75	I
5500-10/24	От обратного клапана к тройнику крана сети	"	640	I
5500-10/25	От тройника крана сети к узлу прямогочного фильтра	"	395	I

Продолжение

Продолжение

№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина мм	Вид заделки	№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина мм	Вид заделки
5500-10/26	От узла редукционного клапана к установке бортового зарядного штуцера	АМГМТ6-4	1920	1 (см. фиг. 112)	5500-10/36	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5509-00 (аварийный выпуск левой амортизационной стойки)	АМГМТ6-4	870	1 (см. фиг. 112)
5500-10/27	От крана штиков во второй кабине к клапану шитка (на выпуск)	То же	1025	1	5500-10/37	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5511-00-3 (на подъем правой амортизационной стойки)	То же	840	1
5500-10/28	От тройника 499А4 к крану штиков во второй кабине	"	1295	1	5500-10/38	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5511-00-4 (на выпуск правой амортизационной стойки)	"	1380	1
5500-10/29	От крана штиков во второй кабине к клапану шитка (на подъем) (установлено по самолету № 06135099 включ.)	"	1025	1	5500-10/39	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5511-00-4 (на выпуск правой амортизационной стойки)	"	1445	1
5500-10/30	От тройника 499А4 к крану аварийного выпуска шасси во второй кабине	"	225	1	5500-10/40	От гибкого шланга АК-50М к штуцеру фильтра-ограничника	"	585	1
5500-10/31	От клапана шитка к цилиндру шитка (на выпуск) (установлено по самолету № 06135099 включ.)	"	325	1	5500-10/41	От клапана шитка к гибкому шлангу 5514-00 (установлено с самолета № 07135001)	"	390	1
5500-10/32	От крана штиков в первой кабине к клапану шитка (на выпуск) (установлено по самолету № 06135099 включ.)	"	240	1	5500-10/42	От гибкого шланга к крану шитка на выпуск (установлено с самолета № 07135001)	"	930	1
5500-10/33	От крана штиков первой кабины к клапану шитка (на подъем)	"	285	1	5500-20/1	От клапана ПУ-6 к гибкому шлангу 5604-00 (у ручки инструктора)	АМГМТ8-6	745	II
5500-10/34	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5511-00-3 (на подъем левой амортизационной стойки)	"	1385	1	5500-20/2	От дифференциала к гибкому шлангу 5604-00 (у ручки пилота)	То же	2435	II
5500-10/35	От тройника 499А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к штуцеру гибкого шланга 5511-00-4 (на выпуск левой амортизационной стойки)	"	915	1	5500-20/3	От дифференциала к гибкому шлангу 5603-00 (к тормозу левого колеса)	"	1670	II

Продолжение

Продолжение

№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина м/м	Вид заделки
5500-20/4	От дифференциала к гибкому шлангу 5603-00 (к тормозу правого колеса)	АМГМТ8-6	1670	(см. фиг. 112) II
5500-20/5	От угольника 5500-110, установленного на противопожарной перегородке, к ЭПКР-2	То же	435	II
5500-30/1	От крестовины 5500-03 к манометру давления сети (установлено по самолету № 07135049 включ.)	М3Т6-4	485	I-III
5500-30/2	От крестовины 5500-04 к манометру аварийной системы в первой кабине (установлено по самолету № 07135049 включ.)	То же	420	I-III
5500-30/3	От тройника крана аварийного выпуска шасси во второй кабине к манометру аварийной системы во второй кабине	"	550	I-III
5500-30/4	От крестовины 5500-03 к манометру давления сети	"	585	I-III
5500-30/5	От крестовины 5500-04 к манометру аварийной системы в первой кабине	"	520	I-III
5509-00	От корпуса 494А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к аварийному клапану подвешивающего шасси (аварийный выпуск)	Гибкий шланг	300	См. фиг. 109
5511-00-2	От клапана шитка 5508-00 к пиллину шитка (на подвешивающем)	То же	230	То же
5511-00-3	От корпуса 494А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к угольнику подвешивающего шасси (на подвешивающем)	"	450	"
5511-00-4	От корпуса 494А4, установленного на переднем лонжероне центроплана, к аварийному клапану подвешивающего шасси (на выпуске)	"	380	"

№ детали	Откуда или куда идет трубка (шланг)	Материал	Длина м/м	Вид заделки
5517-00	От штуцера ЭПКР-2 к распределителю сжатого воздуха на моторе	Гибкий шланг	155	См. фиг. 109
5603-00	От развешивающего тросового центроплана (у узла стыковки центроплана с крылом) к тормозам шасси	То же	950	То же
5604-00	От развешивающего тросового центроплана, идущих от кнопки ручки инструктора	"	300	"
5512-00	От АК-50М к трубопроводу фильтра-отстойника	"	400	"
5514-00	От трубопровода 5500-10/41 к трубопроводу 5500-10/42	"	180	"

Примечание. На самолетах с № 07135001 трубопроводы имеют следующие длины:

5500-10/17	1150 мм
5500-10/21	1400 "
5500-10/27	285 "
5500-10/33	1025 "
Шланг 5517-00	220 "

ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

Являясь самолетом первоначального обучения, Як-18 снабжен всем необходимым современным аэронавигационным оборудованием, приборами контроля ВМГ, электрооборудованием и приемно-передающей радиостанцией, работающей комплексно с перетоворным устройством.

1. АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ

1. Компас	КИ-11
2. Высотомер двухстрелочный	ВД-12
3. Указатель скорости	УС-35
4. Указатель поворота	УП-2
5. Варьометр	ВР-10
6. Часы	АВРМ

Приборы установлены в первой и второй кабинах аналогично на средней амортизированной панели приборной доски.

Авиагоризонт АГП-2 установлен (аналогично в первой и второй кабинах) на индивидуальной панели-кронштейне, укрепленной на амортизаторах, и просматривается через круглое окно в правой неподвижной панели приборной доски.

Указатель скорости УС-35, двухстрелочный высотометр ВД-12 и варьометр ВР-10 питаются от приемника воздушных давлений (ПВД типа 954), установленного на носке нервюры № 16 левой крыла (фиг. 113).

Длина штанги совместно с ПВД должна быть не менее 500 мм.

ПВД должен быть установлен на штанге так, чтобы отклонение конца его от оси, параллельной оси самолета, в любой плоскости не превышало 8 мм.

Обогрев ПВД включается только в зимних условиях и только в полете, на земле разрешается кратковременное включение для проверки обогревательного устройства.

При повреждении трубы (штанги) ПВД ее необходимо замонтировать, изготовив новую из дуралюминовой трубы 30×28.

Проводка от ПВД к приборам выполнена трубами АММТ6×4. В крыле трубки крепятся к раскосам нервюры за передним лонжероном крыла; на высоте хорды профиля совместно с электропроводами — шпалатом (по 4—6 витков); шпалат покрывается эмалитом. Радиус изгиба трубок должен быть не менее 50 мм. Шаг крепления — не более 350 мм.

Трубки стыкуются, а также присоединяются к приборам посредством дюритовых шлангов (26 см 11×4); шланги при этом стягиваются (и тем самым дополнительно герметизируются) при помощи стяжных хомутов.

Поврежденные участки трубок в проводке ПВД заменяются новыми. При отсутствии запасных трубок поврежденную трубку необходимо разрезать в месте повреждения, концы ее зачистить и на стыке поставить дюритовый шланг длиной 80 мм. Каждый стыкуемый конец алюминиевой трубки должен входить в шланг на глубину не менее 40 мм; при этом никаких дополнительных скреплений трубок со шлангом не требуется, так как трубки держатся за счет плотности обжатия дюрита (фиг. 114).

При повреждении трубки в недоступных местах (например, в крыле) привезести местное вскрытие обшивки; после ремонта трубки обшивку заделать. Опилки внутри трубок после зачистки ее концов удалить продуванием (при отключенных приборах) воздухом под давлением 0,3—0,5 ат.

Трубки окрашиваются: статическая — в серый цвет (краска А-14), динамическая — в черный (А-12).

Два отстойника (статической и динамической проводки ПВД), служащие для отстоя и слива конденсата, установлены и контролиране у носка левой нервюры № 1.

При установке отстойников необходимо следить, чтобы они располагались ниже всей магистрали. В противном случае влага, накопившись в проводке, может вывестись из строя ПВД.

Дюритовые соединения, имеющие трещины, заменяются.

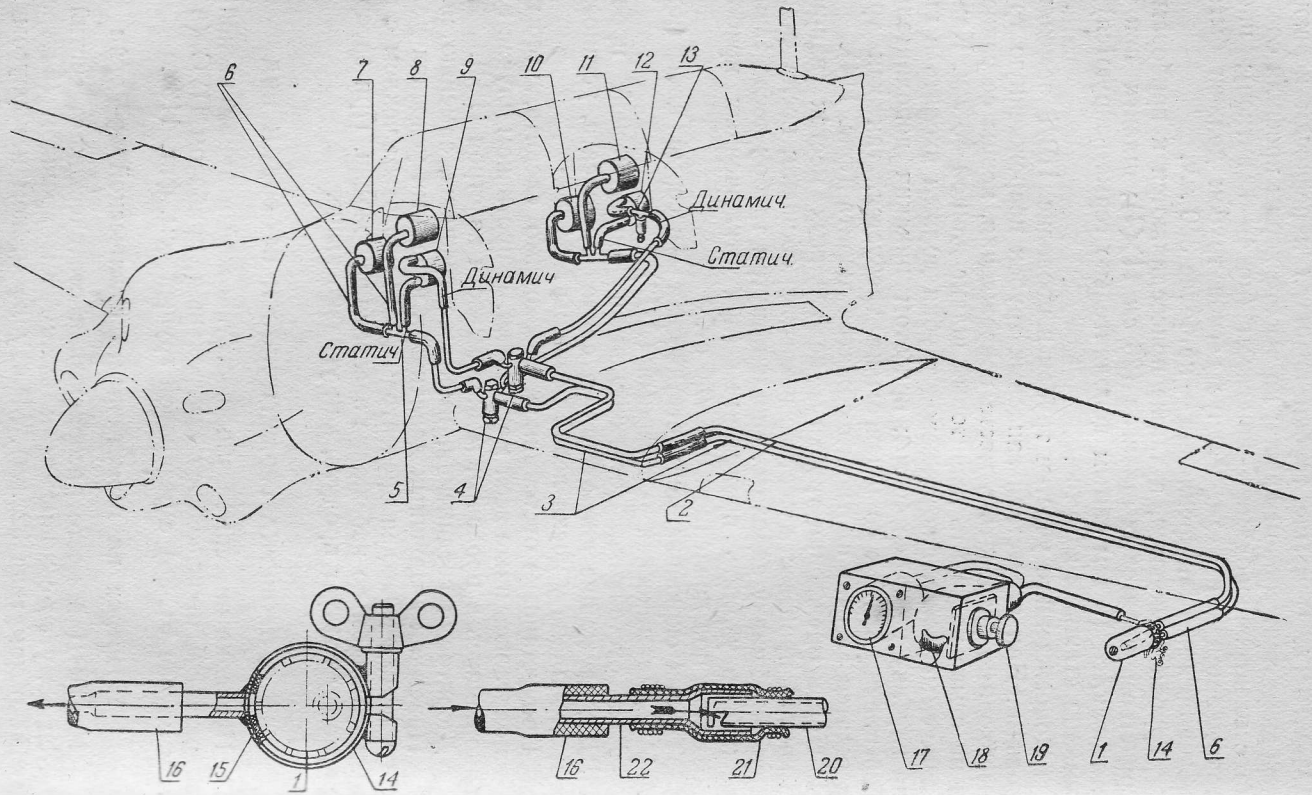
Приемник воздушных давлений в наземных условиях должен быть всегда зачеканен брезентовым или кирзовым чехлом с красным флажком во избежание засорения проводки. При засорении проводку следует продуть, как указано выше.

2. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПРОВОДКИ ПВД

Проверка на герметичность статической и динамической проводки ПВД производится контрольным прибором ПУС (в данном случае УС-35) с резиновой грушей (см. фиг. 113).

Проверка на герметичность статической проводки

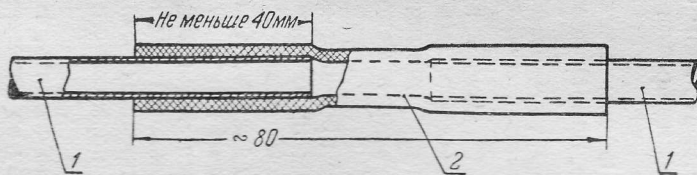
На ПВД в месте расположения статических отверстий ставится хомутик с ниппелем и зажимным барашком (внутренний диаметр хомутика 32 мм). Между хомутиком и корпусом ПВД прокладывается резиновая 1—2-мм прокладка с отверстием, со-



Фиг. 113 Система присоединения приборов к ПВД.

1—приемник ПВД типа 954; 2—динамическая проводка (трубки АМгМТ6×4 черного цвета); 3—статическая проводка (трубки АМгМТ6×4 серого цвета); 4—отстойники; 5—крестовина трубчатая; 6—дюритовые шланги (26 см 11×4); 7—вариометр ВР-10 первой кабины; 8—высотометр ВД-12 первой кабины; 9—указатель скорости УС-35 первой кабины; 10—ВР-10 второй кабины; 11—ВД-12 второй кабины; 12—УС-35 второй кабины;

13—тройник для подключения спидобарографа; 14—хомут с ниппелем для проверки герметичности статической проводки; 15—резиновая прокладка; 16—дюритовый шланг от резиновой груши; 17—эталонный прибор УС-35; 18—резиновая груша; 19—барашек с винтом для зажима груши; 20—динамический приемник трубки ПВД; 21—резиновая трубка с ниппелем 22 для проверки динамической проводки ПВД.



Фиг. 114. Стыковка трубок проводки ПВД.

1—трубки проводки ПВД; 2—дюритовый буж 11×4 длиной 80 мм.

облашеним статическую полость ПВД с ниппелем хомутка, а через него — с грушей. К ниппелю хомутка подключается посредством дюритового шланга резиновая груша. Второй шланг от груши присоединяется к плугеру контрольного прибора (УС-35). До зажатия хомутка 14 (фиг. 113) груша 18 сжимается барашком 19. После зажатия хомутка 14 барашек груши опускается до разрезания, соответствующего показанию на контрольном приборе УС-35, 250 км/час. Одновременно необходимо следить за тем, чтобы стрелки УС-35 в обеих кабинах отклонились синхронно со стрелкой контрольного прибора. Если в течение 1 мин. показания стрелок приборов изменятся на величину, не превышающую показания 15 км/час, статическая проводка считается герметичной.

Проверка

на герметичность динамической проводки

Герметичность динамической проводки проверяется аналогично. В этом случае хомутки 14 нужно снять с приемника, отвер-

нуть колпачок ПВД, снять нагревательный элемент и на динамическую трубку приемника надеть резиновую трубку 21 с ниппелем 22 и шлангом 16 от груши. Нажать барашком груши, создавая в магистральной динамической проводке давление, соответствующее показанию на УС-35, 250 км/ч.с. Допустимые изменения показаний стрелок приборов те же, что и для статической проводки.

Если герметичность не удовлетворяет указанным требованиям, необходимо в первую очередь проверить отстойники проводки ПВД, так как при резких изменениях температур наиболее часто происходит высыхание фибровых прокладок отстойников, что понижает их герметичность. (Для доступа к отстойникам открыть нижний люк центроплана.) Пробки отстойников надо отвернуть, прочистить отстойники и пробки снова завернуть, доотказа.

Если будет установлено, что негерметичен корпус прибора и травление устранить невозможно, прибор необходимо заменить.

Примечание. На время проверки герметичности проводки ПВД дюрит от варкометра ВР-10 отсоединить и заглушить пробкой.

Герметичность проводки ПВД можно проверить так же, пользуясь водяным манометром, создавая разрежение (для статической) или давление (для динамической проводки) 305 мм вод. ст. (В зимнее время вода в манометре заменяется спиртовой смесью.)

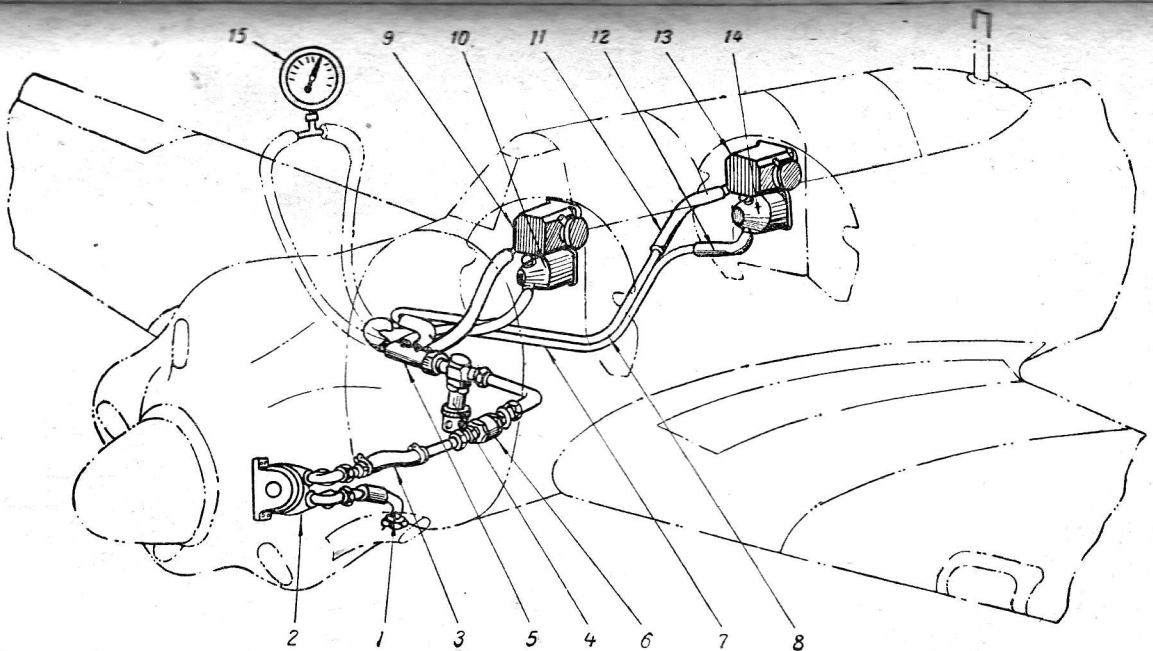
В полевых условиях указанные проверки можно производить упрощенным методом — эталонным прибором ПУС с резиновой грушей. Прибор при этом включается в сеть проводки ПВД (в разьеме) и грушей создается давление (или разрежение для статической проводки), как указано выше. Отверстия в приемнике ПВД перед этим заглушаются. Если показания указателей скорости (проверяемых и контрольного) совпадают и падение давления в сети не выходит за пределы нормы, герметичность проводки и приборов считается нормальной (достаточной для эксплуатации).

При установке ПВД необходимо следить, чтобы отверстия для слива конденсата находились внизу во избежание застоя конденсата в приемнике, что может привести к отказу в работе УС-35.

3. ПИТАНИЕ ГИРОПРИБОРОВ

Питание гиросприборов (авиаторизонтов АГП-2 и указателей поворота УП-2) осуществляется от вакуумнасоса АК-4С, установленного на моторе (до самолета № 05135090 вкл. — между цилиндрами № 1 и 5; с самолета № 05135086 — между цилиндрами № 4 и 5).

Приборы первой кабины соединяются дюритовыми шлангами, надежными на штуцеры приборов и коллекторы клапана вакуума непосредственно с коллектором клапана вакуума 4 (фиг. 115).



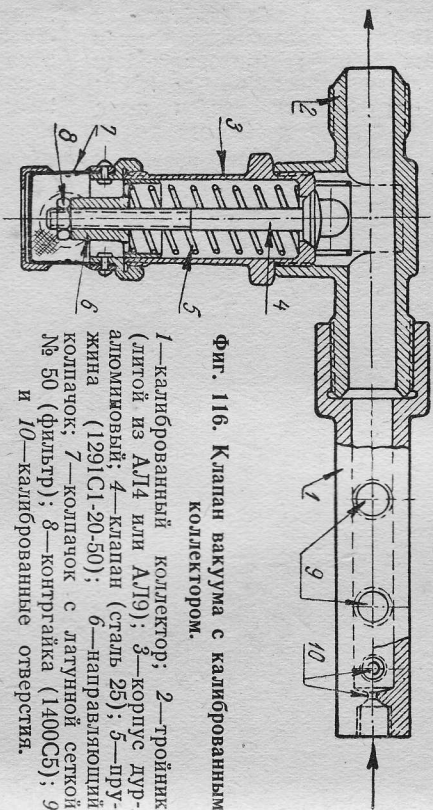
Фиг. 115. Схема вакуумного питания гиросприборов.

1—трубопровод от вакуумнасоса с дюритовым фитингом; 2—вакуумнасос АК-4С на моторе; 3—дюритовый шланг, предотвращающий поломку проводки от вибраций мотора и моторамы; 4—клапан вакуума ВК-135; 5—коллектор с калиброванными отверстиями; 6—обратный клапан; 7—трубопровод УП-2 (8×6); 8—трубопровод

АГП-2 (10×8); 9—АГП-2 первой кабины; 10—УП-2 первой кабины; 11—дюритовый шланг 15×8; 12—дюритовый шланг 13×6; 13—АГП-2 второй кабины; 14—УП-2 второй кабины; 15—пример подключения мановакуумметра (указателя наддува) при регулировке степени вакуума.

От приборов второй кабины до коллектора проложены алюминиевые трубки: от указателя поворота — трубка 8×6; от авиаторизонта — 10×8.

Клапан вакуума 4 (фиг. 116) совместно с калиброванным коллектором прикрепляются двумя болтами к нижней стороне полки умформеров. От клапана вакуума до противопожарной перегородки ставится трубка АМ-МТ15×13; трубка накидной гайкой крепится к проходному корпусу. На корпусе (с передней стороны противопожарной перегородки) наворачнут обратный клапан 6 (см. фиг. 115), предотвращающий попадание в прибор масла от насоса.



Фиг. 116. Клапан вакуума с калиброванным коллектором.

1—калиброванный коллектор; 2—тройник (литой из АЛ14 или АЛ19); 3—корпус дуралюминиевый; 4—клапан (сталь 25); 5—пружина (1291С1-20-50); 6—направляющий колпачок; 7—колпачок с лагуной сеткой № 50 (фильтр); 8—контргайка (1400С5); 9 и 10—калиброванные отверстия.

В промежутке дальнейшей проводки к вакуумнасосу ставится дюритовый шланг 3 (26 см 22-14) для предотвращения поломок проводки при вибрациях мотора и моторамы.

Отвод от вакуумпомпы АК-4С в выхлопной патрубок выполнен из стальной (сталь 20) трубки (15×14) с разрезом, на который поставлен для поглощения вибраций дюритовый фитинг 22×14.

Все резьбовые соединения вакуумной проводки поставлены на смазке ВИАМ-3, обеспечивающей герметичность и контровку соединений (от самоотвертывания при вибрациях).

Таким образом при работе мотора вакуумнасос засасывает воздух из магистралей, создавая разрежение (вакуум); наружный воздух, стремясь повысить давление, обтекает (проходит) через штуцеры и фильеры) роторы приборов и вращает их.

Постоянство степени разрежения, необходимого для работы приборов, достигается при помощи клапана вакуума, который при увеличении вакуума (больше необходимого) открывается и, таким образом, удерживает постоянство степени вакуума.

Для нормальной работы авиаторизонта (АГП-2) необходим вакуум 90—115 мм рт. ст., а для УП-2 — 50—65 мм рт. ст. (при оборотах мотора от 900 об/мин и выше).

Практика показывает, что приборы работают более безотказно на верхних (плосовых) пределах вакуума.

Радиуса в степенях вакуума для АГП-2 и УП-2 достигается тем, что сечения отверстий в калиброванном коллекторе различные: для авиаторизонта диаметр отверстий 6,5 мм, для УП-2 — 1,5—1,7 мм.

В магистраль каждого из приборов поочередно включается ртутный манометр и проверяется регулировка степени вакуума на работающем моторе или при неработающем моторе магистраль отключается от вакуумнасоса на моторе и присоединяется к вакуумнасосу (того же типа) на стенде с электроприводом (мотором), развивающим 1000—1500 об/мин.

При ненормальном вакууме необходимо снять фильтр с клапана, отвернуть контргайку на штоке клапана и включить ртутный манометр или мановакуумметр (см. фиг. 115) в магистраль одного из приборов.

При работающем вакуумнасосе (не ниже 900 об/мин) степень вакуума регулируют (ртутным манометром или вакуумметром) путем подвертывания направляющего колпачка на штоке клапана. Присоединяя поочередно ртутный манометр (или вакуумметр) к остальным приборам, также убеждаются в нормальной степени вакуума¹. После проверки направляющий колпачок контрится контргайкой.

Данные регулировки заносятся в формуляр клапана вакуума. Если клапан пропускает воздух раньше, чем в магистраль создан необходимый вакуум, клапан необходимо притереть.

Поврежденные короткие сочленения магистралей гидроприборов заменяются новыми. На длинных участках (например, трубки от коллектора к авиаторизонту и указателю поворота во второй кабине) разрешается ставить, как указано на фиг. 114, дюритовый буж (для трубки АГП-2 — дюрит 15×8; для УП-2 — 13×6).

Остатки на самолете трубопроводы (во время ремонта проводки) необходимо закрыть заглушками или обвязать миткалем во избежание загрязнения. Перед постановкой на самолет трубопроводы необходимо тщательно продуть воздухом.

Металлические трубки типированной окрасиваются в синий цвет (краска А-9).

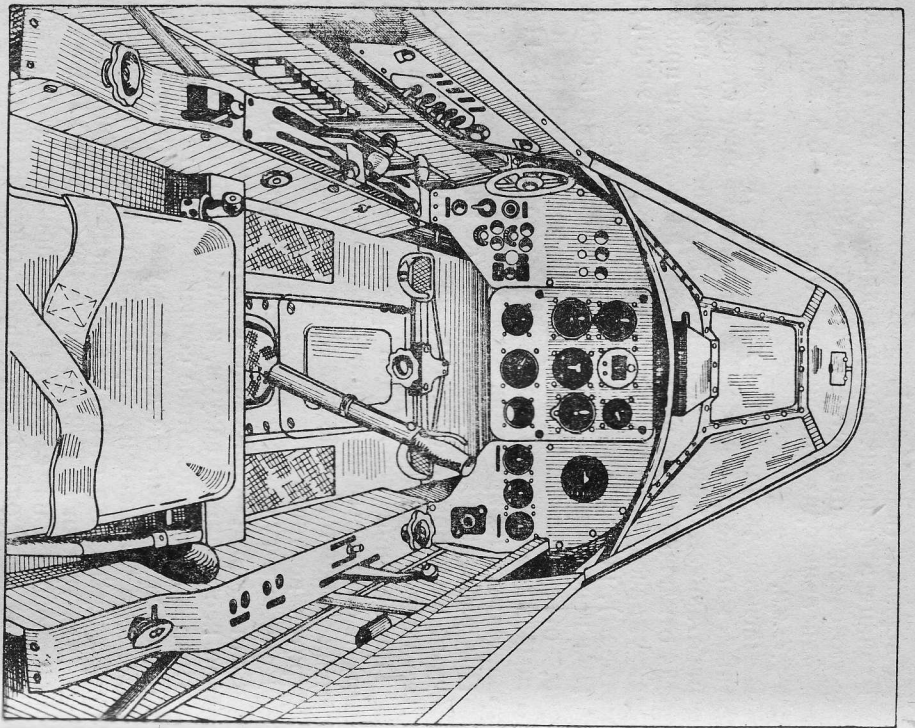
Новые детали клапана вакуума изготавливаются по образцу.

4. ПРИБОРНЫЕ ДОСКИ

Доска приборов первой кабины (ученика) состоит из трех панелей (фиг. 117 А и Б).

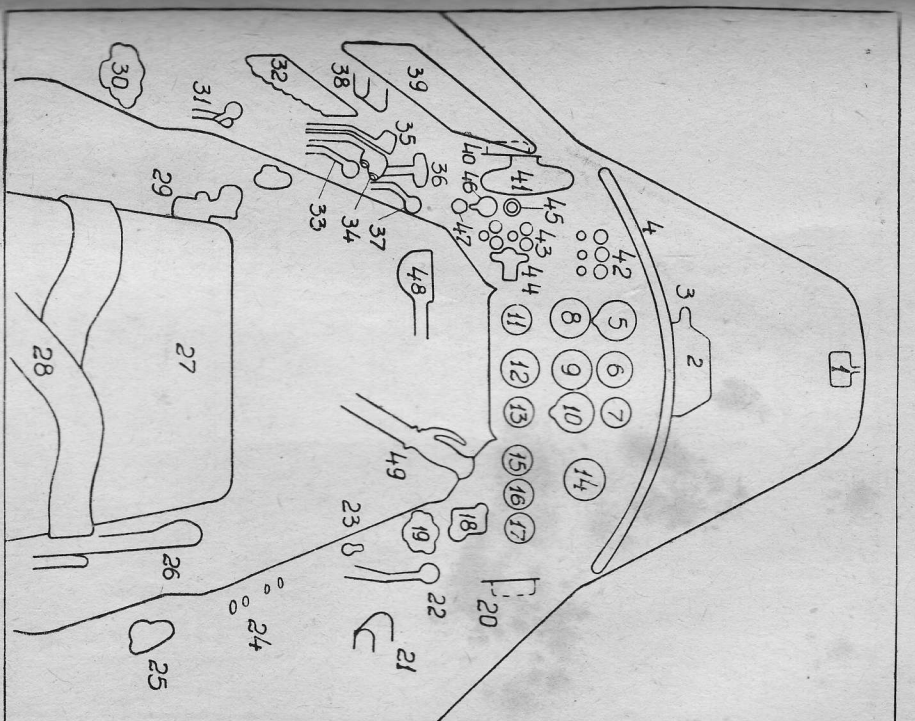
1) На средней амортизированной панели, изготовленной из ДММ-Д2, размещены: высотомер ВД-12; компас КИ-11; часы АВРМ; указатель скорости УС-35; указатель поворота УП-2;

¹ При замерах степени вакуума необходимо надевать фильтр, так как это сетка тормозит приток воздуха, увеличивая степень вакуума.



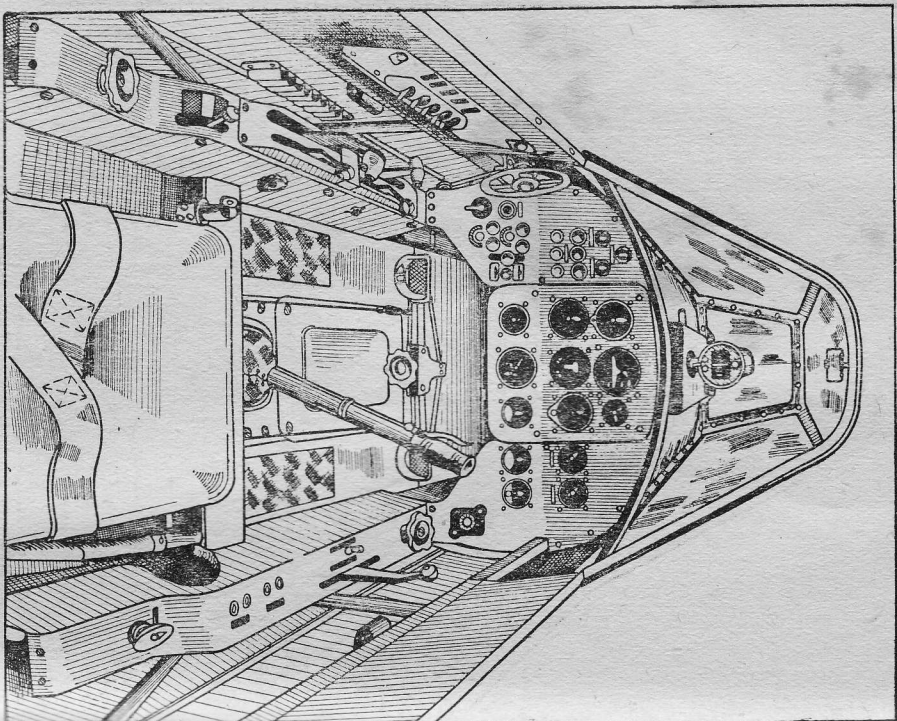
Фиг. 117А. Кабина ученика

1—зеркало обзора; 2—вентилятор; 3—ручка для открывания вентилятора; 4—амортизационный валик; 5—высотомер ВД-12; 6—компас КИ-11; 7—часы АВРМ; 8—указатель скорости УС-35; 9—указатель поворота УП-2; 10—варнометр ВР-10; 11—тахометр ТЭ-45; 12—трехстрелочный индикатор; 13—термометр карбюратора ТКЭ-45 (с самолета № 07135042 установлен вается ТУЭ-48); 14—авиаторсионг АПП-2; 15—манометр дальности в сети на 80 ат; 16—вольтамперметр ВА-140; 17—манометр аварийного байллона на 80 ат; 18—писток дистанционного управления приземном; 19—вентиль аварийного выпуска шасси; 20—лампа подсвета приборных досок правая; 21—кабинная лампа на КЛГ-39; 22—сектор ручного насоса; 23—переключатель мощности передатчика; 24—абоонентская колодка СТУ; 25—задняя шпирец; 26—ручка вала подбема силенья; 27—кресло; 28—при- вязные ремни; 29—пистолет СПШ-2; 30—вентиль зарядки сети



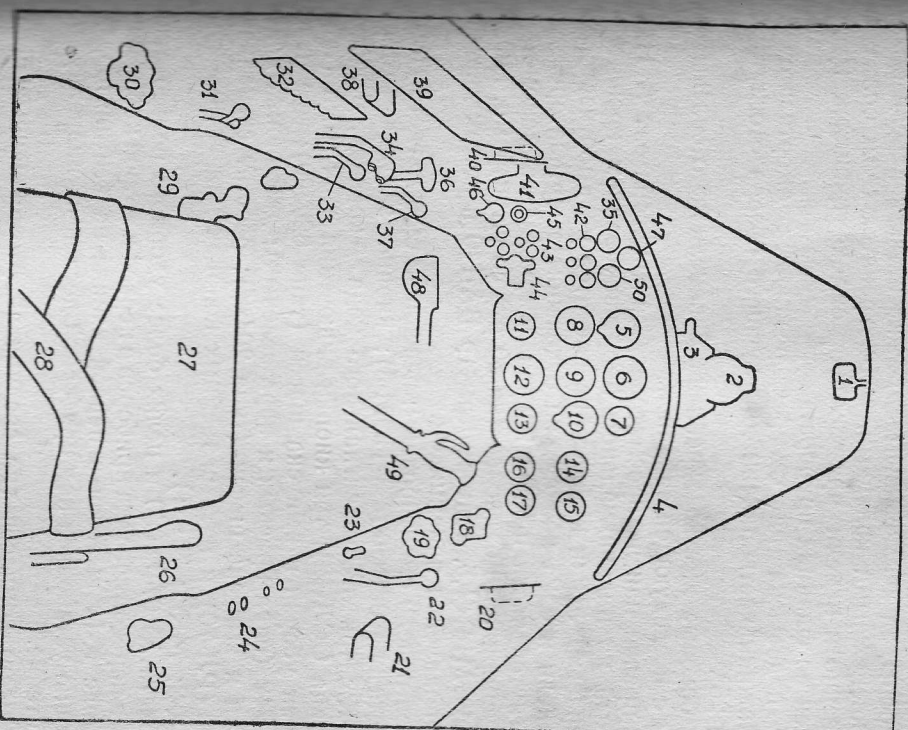
(передняя) до самолета № 07135050.

впитым воздухом; 31—кран выпуска и уборки посадочного шасси; 32—парронгаш для ракет; 33—сектор высотного корректора; 34—сектор нормального газа с кнопками включения передатчика (верхняя) и СТУ (нижняя); 35—сектор пада вилта (устанавли- вается до самолета № 05135085 вкл.); 36—сектор пожарного принца; 37—сектор подотрева воздуха; 38—кабинная лампа КЛГ-39 (левая); 39—электрописток; 40—лампа подсвета прибор- ных досок (левая); 41—штурвал управления триммерами руля высоты; 42—лампы и кнопки сигнального кода (трехцветной индикации); 43—лампы и кнопки сигнализации уборки и вы- пуска шасси; 44—кран выпуска и уборки шасси; 45—кнопка запуска мотора; 46—переключатель магнето ПМ-1 (до самолета № 05135007 вкл. устанавливалось ПОМ-3); 47—ресостат сига- ладации шасси; 48—педаль ножного управления; 49—ручка управления.



Фиг. 117Б. Кабина ученика

1—зеркало обзора; 2—компас КИ-11; 3—вентилятор; 4—амортизационный валик; 5—высотометр ВД-12; 6—авиаторизонт АПТ-2; 7—часы АВРМ; 8—указатель скорости УС-350; 9—указатель поворота УП-2; 10—варьометр ВР-10; 11—указатель тахометра ТХ-45; 12—трехстрелочный индикатор; 13—термометр электрический универсальный ТУЭ-48; 14—манометр сети на 80 ат; 15—манометр аварийного байллона на 80 ат; 16—термоэлектрический термометр пиллиров ППТ-9; 17—вольтамперметр ВА-140; 18—механизм дистанционного управления приемником; 19—вентиль аварийного выпуска шасси; 20—правая лампа подсветки приборной панели; 21—кабинная лампа правая; 22—сектор ручного насоса; 23—переключатель мощности В-45; 24—гнезда абонентской колодки ученика; 25—заливной шприц; 26—рукоятка



(продолж.) с самолета № 07135050.

подъемка сиденья; 27—чашка сиденья; 28—привязные ремни; 29—ракетный пистолет СПШ-2; 30—вентиль зарядки сети; 31—кран штока; 32—паротиташ; 33—сектор высотного корректора; 34—сектор нормального газа; 35—реостат поддона компрессора; 36—сектор пожарного крана; 37—сектор подогрева воздуха; 38—левая кабинная лампа; 39—электроциклоток; 40—левая лампа подсветки приборной доски; 41—штурвал управления триммером; 42—лампы и кнопки трехцветной сигнализации (кол); 43—лампы и кнопки контроля выпуска и уборки шасси; 44—кран выпуска и уборки шасси; 45—кнопки запуска мотора; 46—переключатель мането; 47—реостат лампы сигнализации шасси; 48—лампы и кнопки управления; 49—ручка управления; 50—реостат освещения кабины.

вариометр ВР-10; тахометр ТЭ-45; трехстрелочный индикатор и термометр всасываемой смеси ТКЭ-45.

Все приборы, за исключением УП-2, крепятся к панели стандартными крепежными колдыми. УП-2 крепится 5-мм болтами непосредственно к панели при помощи самоконтрищихся (разрезных) гаек во фланцах прибора.

Панель подвешена на четырех резиновых амортизаторах 271С2-6. Нижняя часть панели для лучшего обзора отогнута к летчику на 25°.

2) Две боковые жесткозакрепленные панели изготовлены из Д16М-Д11,2 с последующей закалкой.

В окно правой панели просматривается авиоризонт АПП-2, закрепленный на индивидуальном амортизированном кронштейне. Две (правые) лапки кронштейна крепятся на амортизаторах средней панели и одна лапка — на отдельном амортизаторе.

На отогнутой части правой панели установлены манометры рабочего и аварийного баллонов (на 80 ат) со штуперами, имеющими резьбу М14×1,5, вольтамперметр ВА-140 и щиток дистанционного управления приемником.

На левой панели смонтированы: переключатель магнето ПМ-1 (до самолета № 05135007 — ПОМ-3); кнопка запущка мотора (типа 204-К); три лампы сигнального кода — красная, белая и зеленая (типа ОСЛ-42); три кнопки включения этих ламп (типа 204-К); кран уборки и выпуска шасси (типа 625300); две пары ламп ОСЛ-42 (пара красных и пара зеленых); две кнопки контроля уборки и выпуска шасси (типа 204-К); реостат сигнализации шасси (РЛ-70) и пять разъемных колодок для электропроводов (75К-2; 74К-2; 73К-1).

С самолета № 07135050 в целях более удобного пользования произведена переконпоновка приборов в первой и второй кабинах:

1) Компас К-11 вынесен в первой кабине на вентилятор, во второй кабине установлен над приборной доской на индивидуальном кронштейне.

2) На места компасов (на средних амортизированных панелях) установлены авиоризонты АПП-2.

3) На правой панели первой кабины дополнительно установлен термометр термометр пилиндров (ТТГ-3). Термометра его подключается под заднюю свечу пилиндра № 1

4) На левых панелях обеих кабин (в верхней части) смонтированы реостаты: в первой кабине реостат освещения кабины (устанавливается дополнительно), реостат сигнализации шасси (перенесен с панели электропитка) и реостат сигнализации шасси (перенесен с нижней части левой панели); во второй кабине реостат подсвета КИ-11 (устанавливается дополнительно) и реостат освещения кабины.

В связи с указанной переконпоновкой средние панели расширены на 20 мм, а боковые сужены на 7 мм каждая. Крепление боковых панелей упрощено.

Доска приборов инструктора (задняя)

Приборная доска инструктора оглядывается от приборной доски первой кабины следующим.

Во второй кабине отсутствуют термометр смеси, манометр рабочего баллона, вольтамперметр, кран шасси и кнопка запущка.

На доске установлены дополнительно регулирующийся реостат освещения кабины (РЛ-70), два реостата (РЛ-70) без рукояток (постоянно введенных) и два спаренных выключателя (В-45) с общей рукояткой для отключения зажигания первой кабины (ученика).

Нижние амортизаторы средних панелей приборных досок и авиоризонты установлены на кронштейнах, приваренных к раме фюзеляжа; верхние амортизаторы — на кронштейнах, прикрепленных к боковым панелям приборных досок.

Демонтаж и установка приборных досок

Любую панель приборных досок как в первой, так и во второй кабине можно снять, не затрагивая соседних панелей.

Для демонтажа необходимо прежде всего обеспечить доступ к приборам и амортизаторам: в первой кабине — поднять крышки передних бордюров и снять крышки, стоящие спереди кюльрика; во второй кабине — снять крышку с амортизионным цилиндром над приборной доской (на самолетах с 6-й серии снять дополнительно панель за спинкой переднего сиденья, предварительно откинув вперед спинку сиденья).

При демонтаже левой панели отсоединить все провода электропроводов от разъемных колодок, реостатов, переключателя магнето и переключателя зажигания (для второй кабины).

В первой кабине дополнительно отсоединить трубопроводы пневмосистемы от крана шасси; снять болт на верхнем кронштейне амортизатора; отвернуть четыре болта крепления панели к дужке фонаря; болт крепления панели к трубе рамы фюзеляжа и три болта (внизу), крепящие панель к пульту. Снять панель. При демонтаже правой панели снять кенон вольтамперметра; отсоединить кабели и валки дистанционного управления от щитка дистанционного управления приемником; отсоединить трубопроводы от манометров; отвернуть болты на лицевой стороне панели (восемь болтов); снять верхний болт резинового амортизатора за панелью; снять панель.

Примечание. Для того чтобы снять заднюю панель, необходимо отвернуть восемь болтов на лицевой стороне.

При демонтаже средней (амортизированной) панели отсоединить дюриты от высотомера, указателя скорости, вариометра и указателя поворота; отсоединить кеноны компаса, тахометра (а для первой кабины дополнительно — кенон термометра смеси);

снять трехстрелочный индикатор, для чего опустить правый верхний винт крепления, сдвинуть прибор назад (за панель) и осторожно подвязать его к трубе рамы фюзеляжа (отсоединение капиллярной проводки от прибора, а также перекручивание ее категорически запрещаются); отвернуть четыре винта крепления панели к кронштейнам. Снять панель.

Установка панелей приборных досок производится в обратном порядке.

Присоединяя проводки, необходимо следить за правильностью подключения согласно схемам, а при монтаже электропроводок — согласно нумерации бирок, а также за плотностью поджатия электрических контактов.

При отсутствии надобности в съёмке целой панели — снимать только ремонтируемый прибор; для этого отсоединить проводку от снимаемого прибора; отвернуть винты его крепления и снять прибор (при съёмке приборов, крепящихся стандартными колёсами, — отвернуть только правый верхний винт и выдвинуть прибор назад — за панель).

При демонтаже авиаторизонта снять дюрит со штуцера; снять три болта крепления кронштейна авиаторизонта к резиновым амортизаторам и снять авиаторизонт совместно с его панелью кронштейном. Правую панель приборной доски снимать при этом не обязательно.

При установке авиаторизонта необходимо следить за тем, чтобы между панелью АП-2 и правой панелью приборной доски был обеспечен зазор не менее 3 мм (зазор этот может быть нарушен при отгибании лобой из лапок панели-кронштейна АП-2).

Зазор между приборами средней панели и трубой рамы фюзеляжа должен быть не менее 5 мм; зазор между средней и боковыми панелями приборных досок должен быть равномерным и равным 5—8 мм.

Регулировку зазоров приборных досок, а также регулировку установок АП-2 в горизонтальной и вертикальной плоскостях следует производить прокладкой шайб толщиной от 0,5 до 2 мм, изготовленных из листового дуралюмина (нормаль 1-мм шайбы 233А1-6-12).

Капилляры трехстрелочного индикатора крепятся к трубам или к раскосам фюзеляжа ленточными хомутами; в местах крепления хомутами капилляры обертываются дерматиновой лентой в два-три слота. Ширина ленты — 15 мм. Хомуты, крепящие капилляры, затягиваются слегка, во избежание чрезмерного сдавливания капилляров. Укорачивать или ремонтировать проводку к капиллярам категорически запрещается. Трехстрелочные индикаторы с поврежденными капиллярами подлежат замене (заменяемый прибор снимается совместно с капиллярами и датчиками).

Стандартная длина проводов капилляров трехстрелочных индикаторов, устанавливаемых на Як-18 для первой кабины — 3,3 м, для второй кабины — 4,5 м.

Изгибная (по длине) проводка к капиллярам (каждого датчика отдельно) сматывается в бухты (кольца) диаметром 100—120 мм и крепится к раскосам фюзеляжа.

Запрещается устанавливать на самолет приборы, показания которых имеют отклонения от установленных норм, а также приборы с треснувшими стеклами на измерителях, помятыми трубопроводами, неисправными деталями, нарушенной окраской корпуса, приборы с истекшим гарантийным сроком, без пометок в формулярах о проверке и приборы, не имеющие формуляров. Амортизаторы с трещинами на резине необходимо заменить.

5. РЕМОНТ ОБЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Пульты управления размещены вдоль бортов кабин.

Рычаги и рукоятки на пультах управления снабжены трафаретами с соответствующими надписями и стрелками, указывающими направление перемещения рукояток и рычагов при помывании ими. Движение сектора вперед (от себя) соответствует открытию кранов, заслонок и пр. или включению агрегатов.

Монтажи управляемый на пультах в первой и второй кабинах аналогичны.

На левых пультах размещены секторы пожарного крана; подогрева воздуха (только в первой кабине); высотного корректора; нормального газа; шата винта (последний установлен только до самолета № 05135086 вкл.); кран выпуска и уборки посадочного штыка (625300 — однотипный с краном шасси); вентиляры дрядки сети пневмосистемы (во второй кабине не устанавливаются).

На правых пультах установлены: сектор ручного насоса; вентиль аварийного выпуска шасси; абонентские колодки включения телефонов и даринофонов экипажа.

На пультах в первой кабине установлены дополнительно заливной шприц мотора и переключатель (В-45) нормального и форсированного режимов работы передатчика.

С внутренней стороны пультов (со стороны кабины) с помощью анкерных гаек закреплены съемные вертикальные панели пультов (Д16Л1 или Д10,8), закрывающие течи и проводки под пультами со стороны кабины.

Поврежденные секторы заменяются новыми, изготовленными из листового Д16ТЛ4, по образцу замененного, при этом используются рукоятки, болт, шайбы и латунные втулочки, снятые с поврежденного сектора (втулочки можно также заменить новыми, изготовленными по образцу из латуны или стали 25).

Если разбита аминолластовая рукоятка какого-либо сектора, ее можно изготовить по образцу из эбонита или другой пластмас-

св. Вновь изготовленная рукоятка окрашивается в соответствующий цвет.

Замен поврежденных кронштейнов крепления секторов пультам можно изготовить новые по образцу (из материала Д16Л11). Шайбы можно использовать со старых кронштейнов. При износе деревянных прокладочных шайб необходимо изготовить новые из фанеры толщиной до 5 мм с последующим покрытием необходимым пакетом шайб при сборке пульта. Шайбы антистатировать нитролаком.

При замене сектора или другой детали снимать (демонтировать) весь пульт не обязательно, так как при открытом бортлоке и снятой вертикальной панели пульта можно снять любую деталь.

При монтаже секторов необходимо следить за тем, чтобы секторы и присоединенные к ним туги не касались друг друга. Если туги касаются (задевают) друг друга, необходимо пересмотреть и переместить набор шайб или слегка огранить нижнее плечо сектора.

Сиденья в первой и второй кабинах одинаковы. Диапазон регулировки сидений по высоте в первой кабине — 70 мм, во второй — 60 мм. Сиденья фиксируются по высоте (как в первой, так и во второй кабинах) в трех точках.

У вала сиденья при длительной эксплуатации может открутаться фиксатор, стопорный штифт в зубчатом секторе. В таком случае вал необходимо снять, отверткой поджать фиксатор и закернить его.

Крепление сидений к валу в первой кабине и к кронштейнам, установленным за спинками (в обеих кабинах), осуществляется болтами с керновкой гаек. На самолетах с 7-й серии задние болты заменены легкосъемными «морскими» болтами, соединенными с болтами нижних кронштейнов второй кабины.

Потертые ламки ремней пилота разрешается заменять новыми, изготовленными из стандартной ленты (ТУ 30348-41), с прошивкой нитками № 0 по образцу. Ленты из заменителей (из брезента, авиазента и пр.) ставить запрещается.

Ракетный пистолет (СПШ-2) установлен в кронштейне на переднем лонжероне центроплана (слева от переднего сиденья). Пистолет удерживается в кронштейне амортизатором. Износившийся амортизатор можно заменить амортизационным парашютным шнуром диаметром 5 мм.

Патронташ для ракет из покрытой эмалью кизры или аннзента прикреплен к крышке левого бортлока в первой кабине. Ячейки патронташа имеют расцветку, соответствующую расцветке ракет.

Багажник размещен во второй кабине, с правой стороны сиденья.

Самолетная аптечка помещается на крышке правого бортлока во второй кабине.

6. РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Электросеть на самолете — однопроводная. Агрегаты электрооборудования самолета питаются от генератора ГС-10-350 и аккумулятора 12А-5 (фиг. 118; 119 и табл. 16). В электроосети самолета поддерживается напряжение 26 в.

Таблица 16

Электрооборудование самолета
(см. фиг. 118)

Обозначение на схеме	Наименование агрегата	Код-чество	Марка	Где установлен
Э1	Генератор	1	ГС-10-350М	Мотор
Э2	Регуляторная коробка	1	РК-12Ф-350	Противопожарная перегородка
Э3	Сетевой фильтр	1	СФ-1А	То же
Э4	Аккумулятор	1	12А-5	Под полом второй кабины
Э5	Шпильное соединение аккумулятора	1	48-К	Контейнер аккумулятора
Э6	Переключатель аккумулятора	1	ПП-45	Электрошиток
Э7	Шунт вольтметра	1	ВА-140	"
Э8	Вольтметр	1	ВА-140	Передняя приборная доска
Э9	Блок защиты с предохранителями	1	БЗ-20	Электрошиток
Э10	То же	1	БЗ-20	"
Э11	»	1	БЗ-20	"
Э12	»	1	БЗ-20	"
Э13	»	1	БЗ-20	"
Э14	»	1	БЗ-20	"
Э15	»	1	БЗ-20	"
Э16	»	1	БЗ-20	Контейнер аккумулятора
Э17	Розетка аэродвигательного питания	1	62-К	Рама № 4 фюзеляжа
П1	Кнопка запуска мотора	1	204-К	Передняя приборная доска
П2	Пусковая катушка	1	КП4716	Противопожарная перегородка
П3	Рабочее магнето левое	1	—	Мотор

Продолжение

Обозначение на схеме	Наименование агрегата	Количество	Марка	Где установлен
П4	Рабочее магнето правое	1	—	Мотор
П5	Переключатель магнето в первой кабине	1	ПМ-1	Передняя приборная доска
П6	Переключатель магнето во второй кабине	1	ПМ-1	Задняя приборная доска
П7	Переключатель зажигания в первой на вторую кабину	2	В-45	То же
П8	Электропневмоклапан	1	ЭПКР-2	Противопожарная перегородка
А1	Выключатель обогрева ПВД	1	В-45	Электрошиток
А2	Обогревательный элемент ПВД	1	—	Левое крыло
А3	Выключатель АНО	1	В-45	Электрошиток
А4	Бортовой АНО левый	1	ВС-39	Левое крыло
А5	» » правый	1	ВС-39	Правое крыло
А6	Хвостовой АНО	1	ХС-40	Руль направления
С1	Выключатель фары	1	В-45	Электрошиток
С2	Фара посадочная	1	ФС-155	Левое крыло
С3	Реестат освещения первой кабины	1	РЛ-70	Электрошит с са-момета №07135051, передняя приборная доска
С4	Лампа подсвета приборной первой кабины левая	1	С патроном Сван	Левый борт
С5	То же правая	1	То же	Правый борт
С6	Лампа подсвета ком-паса	1	—	Компас в первой кабине
С7	Реестат освещения второй кабины	1	РЛ-70	Задняя приборная доска
С8	Лампа подсвета второй кабины левая	1	С патроном Сван	Левый борт

168

Продолжение

Обозначение на схеме	Наименование агрегата	Количество	Марка	Где установлен
С9	Лампа подсвета второй кабины правая	1	С патроном Сван	Правый борт
С10	Лампа подсвета ком-паса	1	—	Компас во второй кабине
С11	Кодовая кнопка красных ламп	1	204-К	Передняя приборная доска
С12	Кодовая лампа красная	1	ОСЛ-42	То же
С13	Кодовая кнопка красных ламп	1	204-К	Задняя приборная доска
С14	Кодовая лампа красная	1	ОСЛ-42	То же
С15	Кодовая кнопка белых ламп	1	204-К	Передняя приборная доска
С16	Кодовая лампа белая	1	ОСЛ-42	То же
С17	Кодовая кнопка белых ламп	1	204-К	Задняя приборная доска
С18	Кодовая лампа белая	1	ОСЛ-42	То же
С19	Кодовая кнопка зеленых ламп	1	204-К	Передняя приборная доска
С20	Кодовая лампа зеленая	1	ОСЛ-42	То же
С21	Кодовая кнопка зеленых ламп	1	204-К	Задняя приборная доска
С22	Кодовая лампа зеленая	1	ОСЛ-42	То же
С23	Розетка переносной лампы	1	47-К	Панель радиостанции
С24	Реестат кода (с самомета № 07135051 реестат освещения)	1	РЛ-70	Задняя приборная доска
С25	То же	1	РЛ-70	То же
С27	Кабинная лампа первой кабины левая	1	КЛС-39	Левый борт
С28	Кабинная лампа второй кабины левая	1	КЛС-39	То же

169

Продолжение

Обозначение на схеме	Наименование агрегата	Количество	Марка	Где установлен
С29	Кабинная лампа первой кабины правая	1	КЛС-39	Правый борт
С30	Кабинная лампа первой кабины правая	1	КЛС-39	То же
С31	Реостат лампы компаса первой кабины	1	РЛ-70	Приборная доска первой кабины (с самолета № 07135051)
С32	Реостат лампы компаса второй кабины	1	РЛ-70	Приборная доска второй кабины (с самолета № 07135051)
Ш1	Концевой выключатель левой ноги в выпущенном положении шасси	1	БК-44	Разъем крыла
Ш2	Зеленая сигнальная лампа левой ноги в выпущенном положении шасси	1	ОСЛ-42	Передняя приборная доска
Ш3	То же	1	ОСЛ-42	Задняя приборная доска
Ш4	Концевой выключатель правой ноги в выпущенном положении шасси	1	БК-44	Разъем крыла
Ш5	Зеленая сигнальная лампа правой ноги в выпущенном положении шасси	1	ОСЛ-42	Передняя приборная доска
Ш6	То же	1	ОСЛ-42	Задняя приборная доска
Ш17	Кнопка контроля зеленых ламп	1	204-К	Передняя приборная доска
Ш8	То же	1	204-К	Задняя приборная доска
Ш9	Концевой выключатель левой ноги в убранным положении шасси	1	БК-44	Разъем крыла
Ш10	Концевой выключатель правой ноги в убранным положении шасси	1	БК-44	То же

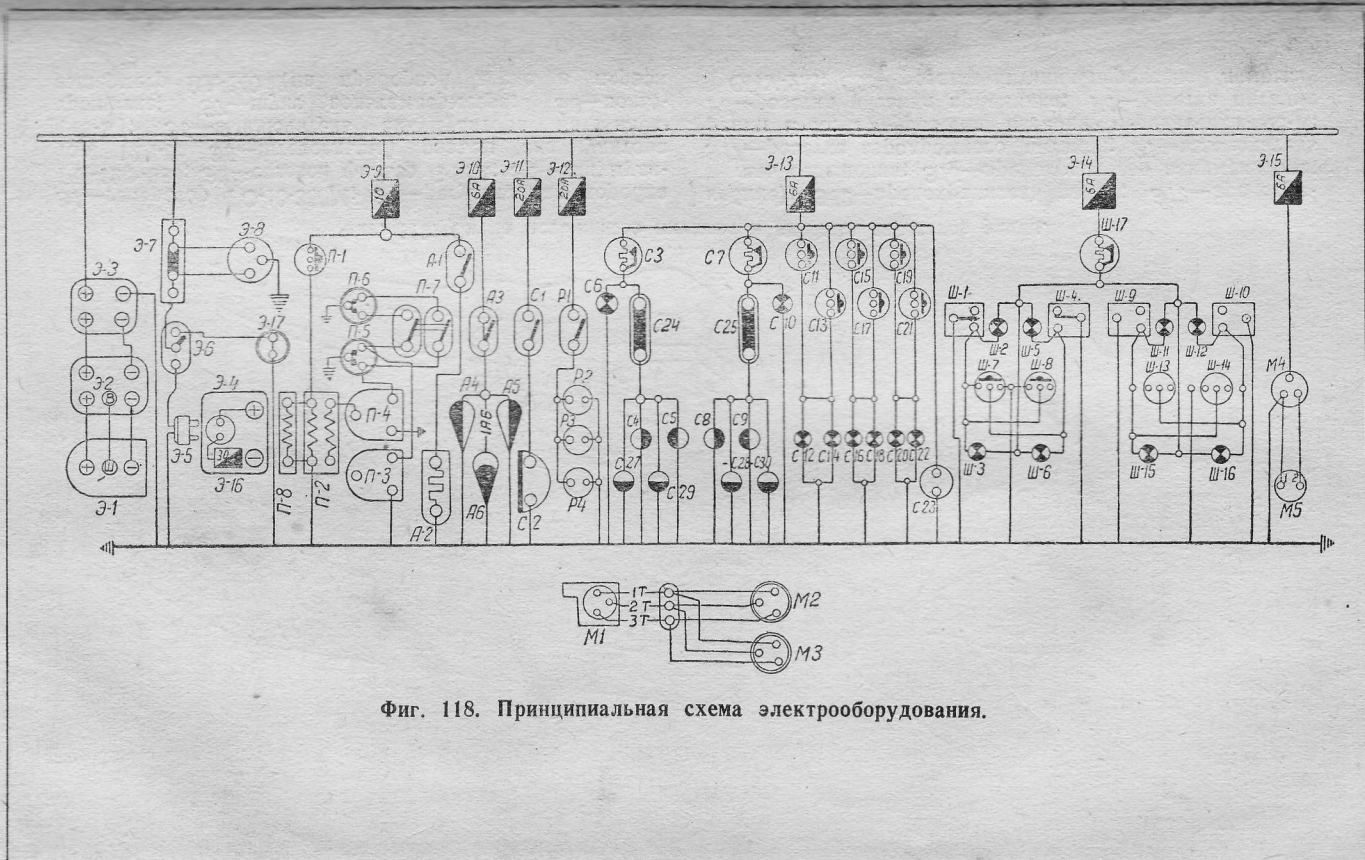
170

Продолжение

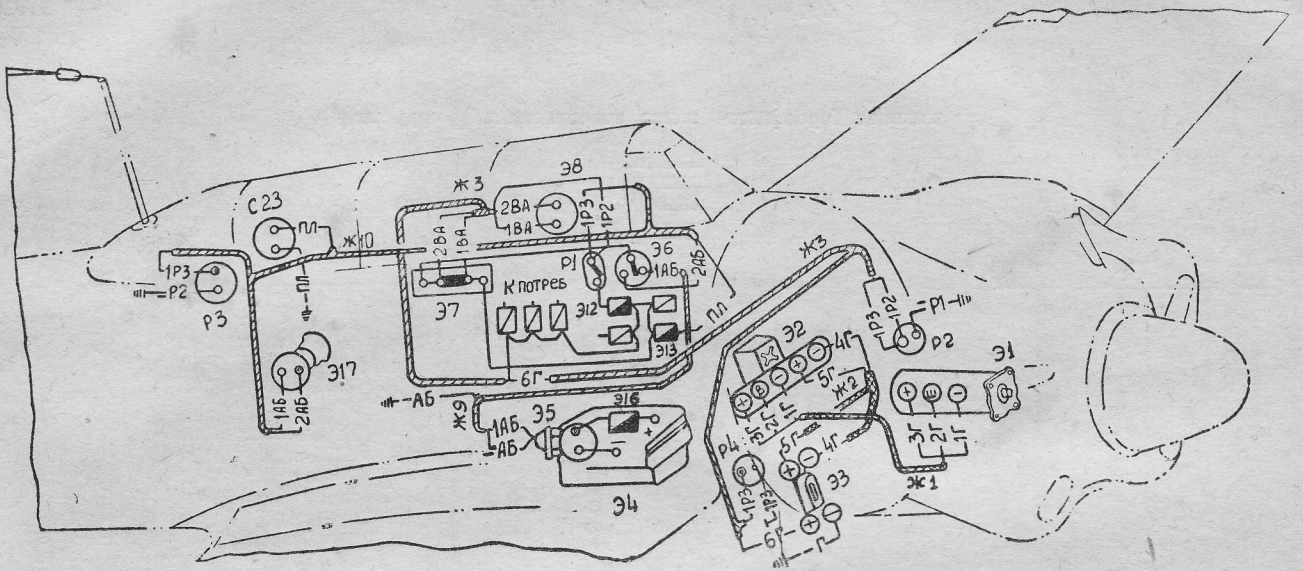
Обозначение на схеме	Наименование агрегата	Количество	Марка	Где установлен
Ш11	Красная лампа левой ноги в убранным положении шасси	1	ОСЛ-42	Передняя приборная доска
Ш12	Красная лампа правой ноги в убранным положении шасси	1	ОСЛ-42	То же
Ш13	Кнопка контроля красных ламп	1	204-К	"
Ш14	То же	1	204-К	Задняя приборная доска
Ш15	Красная лампа сигнализации левой ноги в убранным положении шасси	1	ОСЛ-42	То же
Ш16	Красная лампа сигнализации правой ноги в убранным положении шасси	1	ОСЛ-42	"
Ш17	Реостат сигнализации шасси	1	РЛ-70	Передняя приборная доска
М1	Датчик тахометра	1	ТЭ-45	Противопожарная перегородка
М2	Указатель тахометра	1	ТЭ-45	Передняя приборная доска
М3	То же	1	ТЭ-45	Задняя приборная доска
М4	Указатель температуры всасываемой смеси	1	ТКЭ-45 ТВЭ-48 (с самолета № 07135051)	Передняя приборная доска
М5	Датчик указателя температуры всасываемой смеси	1	ТКЭ-45 ТВЭ-48 (с самолета № 07135051)	Мотор
Р1	Выключатель питания рации	1	В-45	Электрощиток
Р2	Штепсельная розетка питания передатчика	1	48к	Противопожарная перегородка

171

Обозначение на схеме	Наименование аппарата	Количество	Марка	Где установлен
Р3	Штепсельная розетка питания приемника	1	48к	Панель рации
Р4	Штепсельная розетка питания СПУ	1	48к	Противопожарная перегородка
Детали электрооборудования, не нанесенные на принципиальную схему				
	Лампа фары	1	22 в, 300 вт или 220 вт	Фара
	Лампа шаровая (для АНО)	3	26 в, 10 вт	АНО
М6	Касинные лампы и лампы подсвета цилиндра	8	26 в, 5 вт	—
	Указатель термодары цилиндра	1	ТЦТ-9	Передняя приборная доска (с са-могетом №07135051)
М7	Датчик ТЦТ-9 (термо-пара)	1	ТЦТ-9	Задний свеча цилиндра № 4 (с са-могетом №07135051)
	Лампа палыгеобразная	14	26в, 3 вт ОСЛ-42	—
	Разъемные коробки (четырёхклеммные)	6	75-К	Приборная дос-ка; нервюра № 5 левая
	То же (трехклеммные)	2	74-К	Приборная дос-ка; киль
	То же (двухклеммные)	3	73-К	Нервюра № 5 правая
	Переносная лампа	1	П/Д-36	—



Фиг. 118. Принципиальная схема электрооборудования.



Фиг. 119. Схема источников питания и питания агрегатов рации.

Э1—генератор ГС-10-350М; Э2—регуляторная коробка РК-12Ф-350; Э3—сетевой фильтр СФ1А; Э4—аккумулятор 12А-5; Э5—штепсельный разъем аккумулятора (48-К); Э6—выключатель аккумулятора на электроштырке; Э7—шунт вольтамперметра; Э8—вольт-амперметр ВА-140 (на приборной доске в первой

кабине); Э12—предохранитель рации; Э13—предохранитель освещения; Э16—предохранитель аккумулятора; Э17—розетка аэродромного питания; P1—выключатель рации В-45; P2—розетка питания передатчика 48-К; P3—розетка питания приемника; P4—розетка питания СПУ-2М; С23—розетка питания переносной лампы.

Плюс сети проложен проводом марки ЛПРС; минус от потребителей, генератора и аккумулятора подключены к корпусу самолета.

Нумерация проводов — буквенно-цифровая. Плюсовые провода обозначены буквами того агрегата, к которому они подключены.

При большом количестве проводов, идущих к агрегату, к буквенному обозначению добавлен порядковый номер, например: ПГ, 2Г, ПМ, 2ПМ и т. д. К минусовым проводам добавлен знак минуса, например, —5СШ, —6СШ и т. д.

Для удобства и быстрого монтажа и демонтажа провода проложены по самолету в виде жгутов, причем жгуты с импульсными токами или токами высокого напряжения (например, зажигания; магнето), жгуты с переменными токами (например, от та-кометра), а также жгуты и кабели радиопроводки имеют экранную оплетку — медную дуженую оплетку, уменьшающую помехи радиостанции. Металлические оплетки заземлены на корпус самолета с помощью ленточных хомутов (типа 35сн1 и -2).

Остальные жгуты обмотаны киперной лентой шириной 25—30 мм, окрашенной под цвет кабины.

При разлке пребенков жгутов на концы проводов надеваются кембриковые (линоксиновые) трубки длиной 20 мм и внутреннего диаметром, соответствующим диаметру провода или наколечника для предотвращения замыкания проводов между собой или на соседние металлические детали. За линоксиновой трубкой наклеивается эмалитом (на изоляцию провода) бумажная печатная бирка.

Аккумулятор 12А-5 помещается в первой кабине под полом, в легкосъемном контейнере. На контейнер в зимних условиях надевается теплый чехол. Аккумулятор защищен предохранителем 30А. Предохранитель помещен в экран на контейнере аккумулятора рядом с розеткой 48-К.

Контейнер аккумулятора сварен из АМЦМД1 и внутри выложен шинельным сушном, приклеенным к металлу термопреном.

Чтобы снять аккумулятор с самолета, необходимо снять среднюю крышку пола, вынуть штепсельную вилку из розетки на контейнере и за ручку вынуть вверх контейнер вместе с аккумулятором.

В случае когда электролит проливается в контейнер, необходимо вынуть аккумулятор из контейнера, вылить электролит из контейнера, тщательно промыть контейнер в проточной воде, а затем просушить. При необходимости этого электролит, просочившись через сушко, может развесть контейнер до полного разрушения.

Фидеры питания потребителей защищены отдельными предохранителями. Предохранители потребителей расположены в электроштырке (на левом борту в первой кабине).

Проверить электрошиток под током следующим образом. Включить аккумулятор; проверить по вольтамперметру напряжение в сети; попеременно включать все тумблеры, проследить за работой соответствующих приборов.

При монтаже электрошитка проводники подключаются по схеме, имеющейся в нише электрошитка.

Изменения в электрооборудовании самолета

С самолета № 04135014 в электрооборудовании произведены следующие изменения.

На крышках правых бортовых люков поставлены дополнительно две кабинные лампы типа КЛС-39 (по одной в первой и второй кабинах).

На лампы подсвета приборных досок надеты для смягчения света матовые плафоны, изготовленные из 2—3-мм оргстекла.

На приборные доски поставлены затеняющие козырьки (с амортизационными валликами), устраняющие отражение приборов (ночью) в стеклах фонаря.

Доступ к розетке аэродвигательного питания осуществлен через специальный лючок, сделанный в крышке левого заднего бортового люка, рядом со штуцером бортовой зарядки сжатым воздухом.

Демонтаж электро-радиопроводки при отсоединении агрегатов

При отсоединении крыльев отсоединить провода АНО (фиг. 120), обогрева ПВД, фары (для левого крыла) и проводники правого АНО (для правого крыла) на клеммных колодках, установленных на внутренней стороне носка нервюры № 4 центроплана (доступ — со стороны разбега).

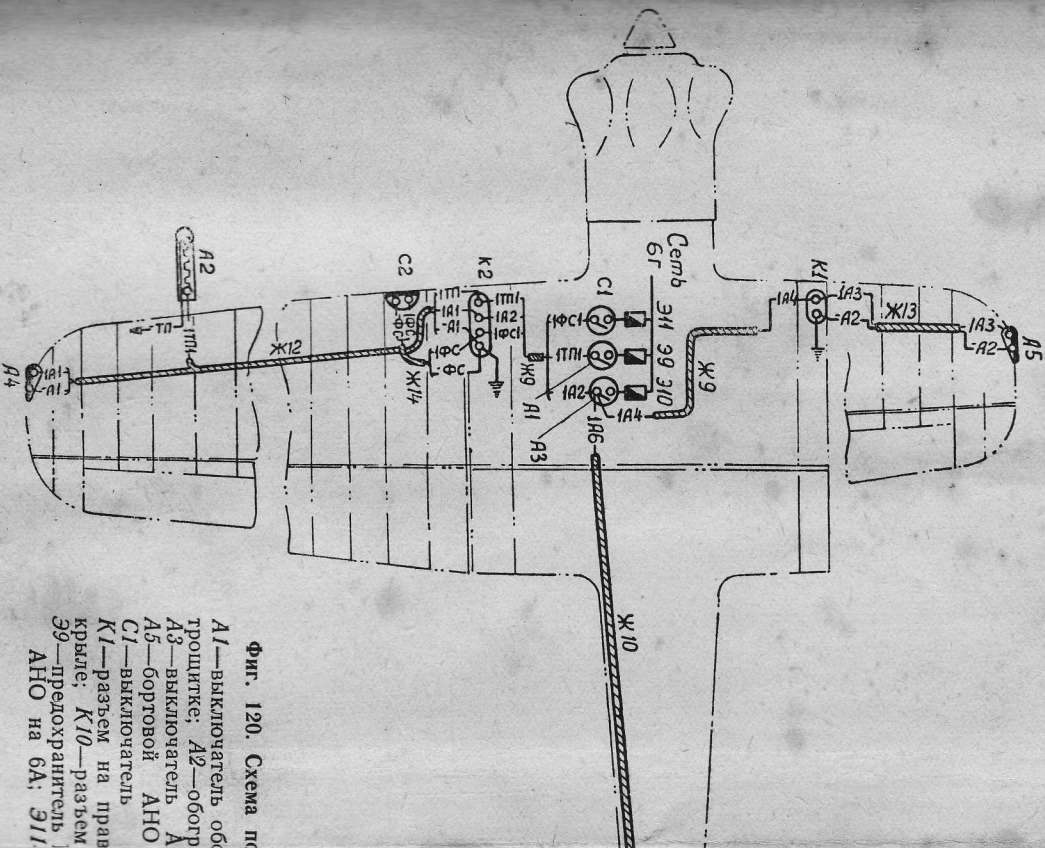
Отсоединение проводов на левом крыле производить одновременно с отсоединением дюритов проводки ПВД.

При снятии руля управления через лючок на фюзеляже отсоединить провода хвостового АНО на клеммной колодке (под стабилизатором с левой стороны).

При отсоединении центроплана от фюзеляжа вынуть шпательную вилку из розетки аккумулятора, отсоединить проводники центропланного жгута (РЖ-9) от клемм в электрошитке и снять хомуты крепления этого жгута к трубе рамы № 2 фюзеляжа. (Одновременно отсоединяется проводка ПВД и снимаются дюриты, идущие к остойникам от трубок, прикрепленных к раскоу фюзеляжа.)

При съёмке мотора проводку снимать согласно нанесенным на моторе разбегам (места разбегов нанесены на моторе красной краской).

После отсоединения проводов следует наконечники их обмотать изоляционной лентой (или обязать материей) во избежание повреждений.



Фиг. 120. Схема по А1—выключатель об- трощитке; А2—обогр А3—выключатель А А5—бортовой АНО С1—выключатель К1—разъем на прав крыле; К10—разъем 39—предохранитель АНО на 6А; 311

дующим образом.
 терметру напряже-
 ны, проследить за
 ключаются по схе-

амолета

нии произведены
 авлены дополни-
 одной в первой

ы для смягчения
 мм оргстекла.
 ющие козырьки
 отражение при-

существлен через
 заднего борто-
 сжатым воз-

нении агрегатов

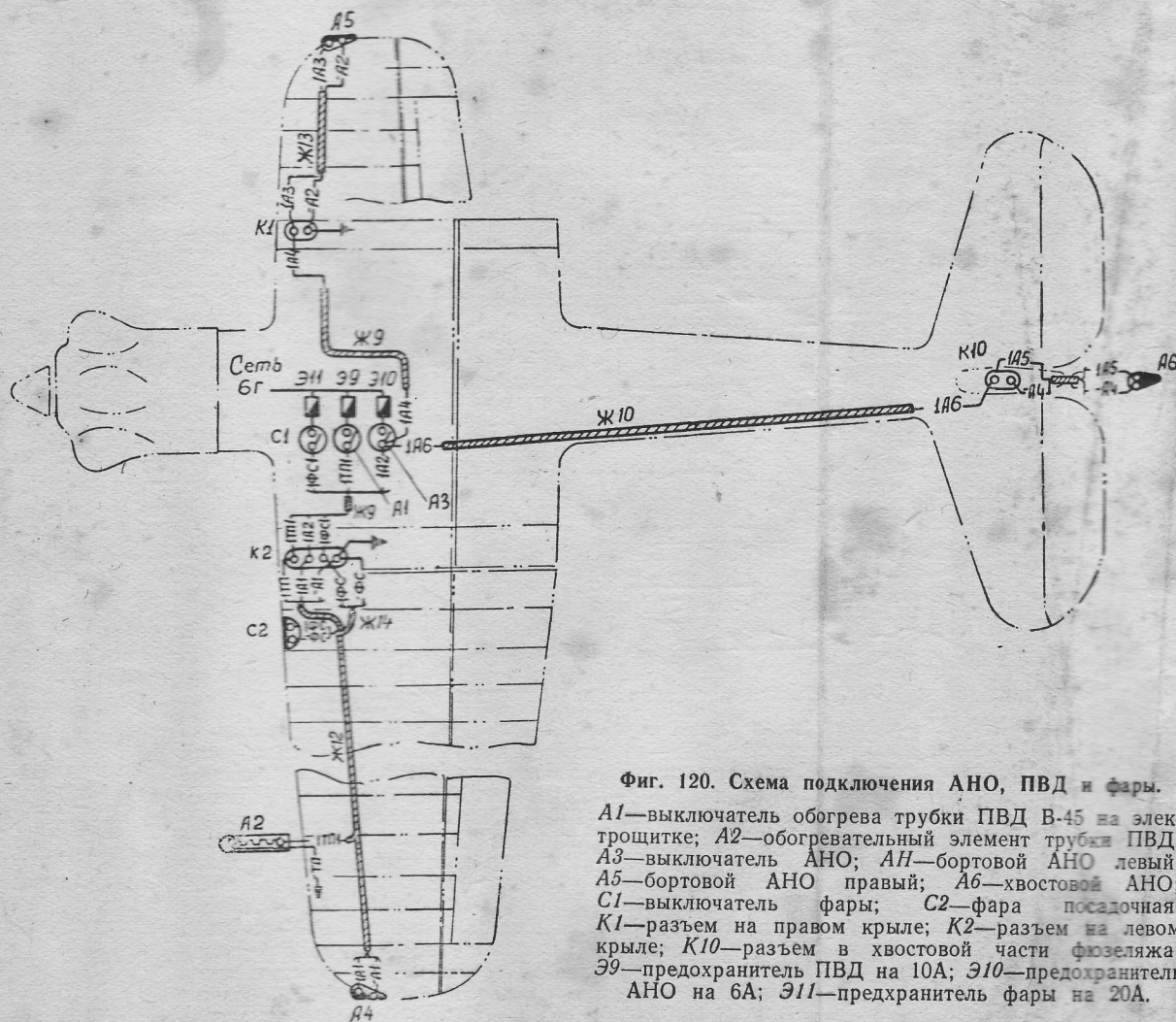
единить провода
 левого крыла) и
 на клеммных
 носка нервюры
 а).
 производить одно-

через лючок на
 на клеммной

а от фюзе-
 аккумулятора,
 (РЖ-9) от клемм
 жгута к трубе
 яется проводка
 кам от трубок,

согласно нане-
 несены на мото-

чки их обмо-
 ей) во избежа-

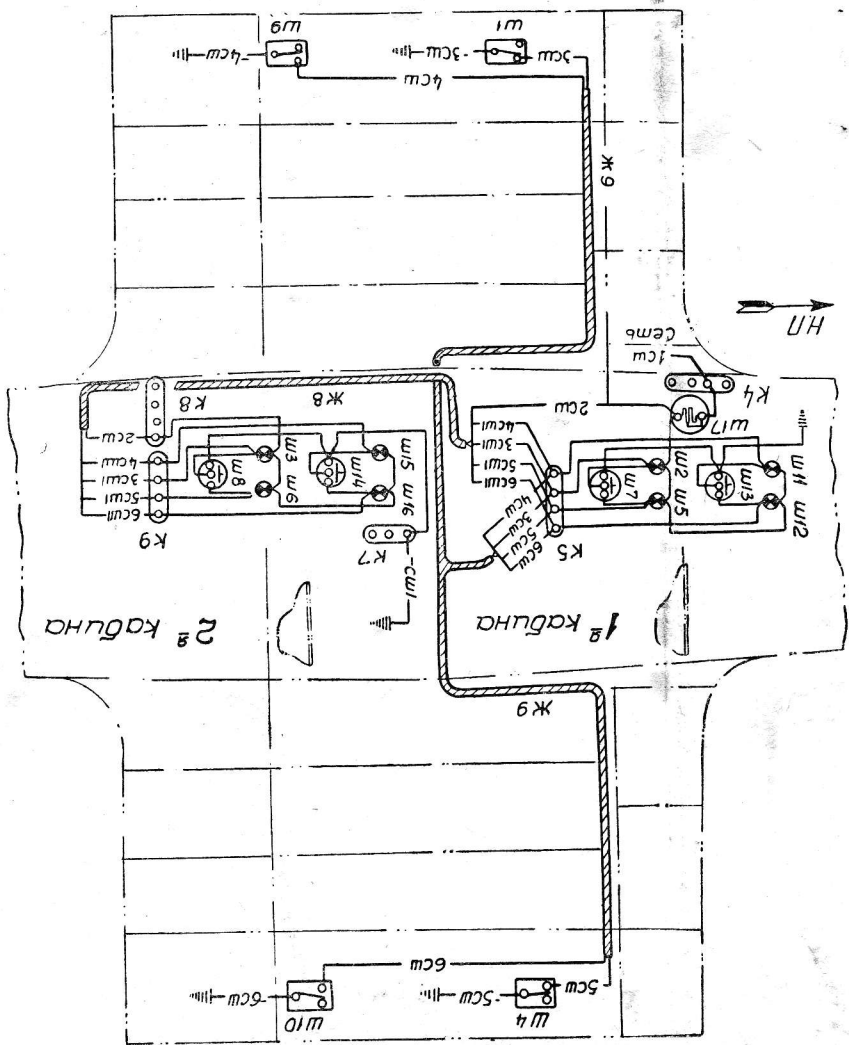


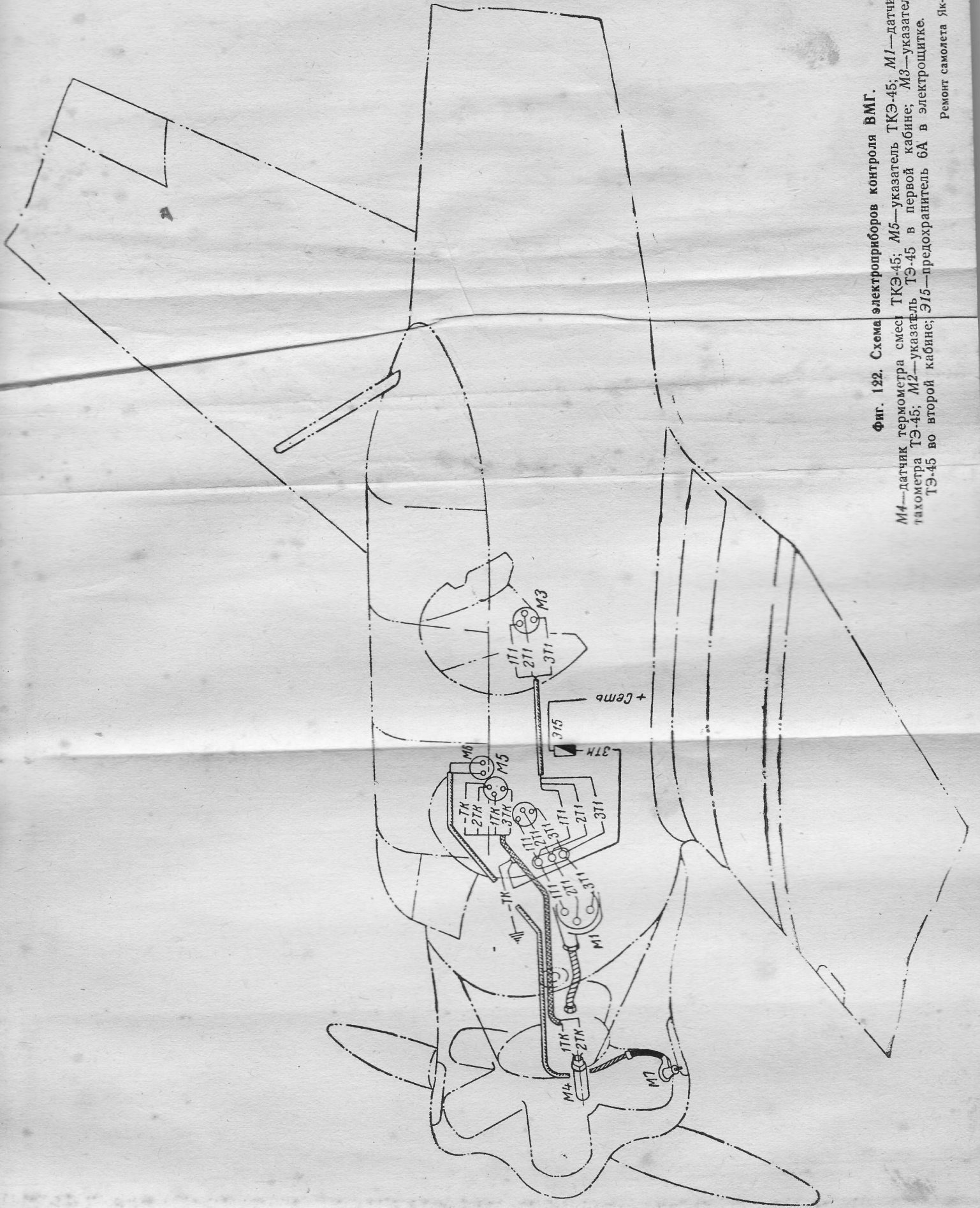
Фиг. 120. Схема подключения АНО, ПВД и фары.

A1—выключатель обогрева трубки ПВД в-45 на электрощитке; A2—обогревательный элемент трубки ПВД; A3—выключатель АНО; АН—бортовой АНО левый; А5—бортовой АНО правый; А6—хвостовой АНО; С1—выключатель фары; С2—фара посадочная; К1—разъем на правом крыле; К2—разъем на левом крыле; К10—разъем в хвостовой части фюзеляжа; Э9—предохранитель ПВД на 10А; Э10—предохранитель АНО на 6А; Э11—предхранитель фары на 20А.

К4; К5—разъемы на передней приборной доске; К7; К8; К9—разъемы на задней приборной доске; Ш1—концевой выключатель ВК-44 левой ноги выпущенного положения шасси; Ш2—зеленая лампа левой ноги выпущенного положения (в первой кабине); Ш3—зеленая лампа правой ноги выпущенного положения (во второй кабине); Ш4—ВК-44 правой ноги выпущенного положения; Ш5—зеленая лампа правой ноги выпущенного положения; Ш6—зеленая лампа левой ноги выпущенного положения (в первой кабине); Ш7—кнопка контроля зеленых ламп первой кабины; Ш8—кнопка контроля зеленых ламп второй кабины; Ш9—концевой выключатель левой ноги убранного положения шасси; Ш10—концевой выключатель правой ноги убранного положения шасси; Ш11—красная лампа левой ноги убранного положения (в первой кабине); Ш12—красная лампа правой ноги убранного положения шасси (в первой кабине); Ш13—кнопка контроля красных ламп первой кабины; Ш14—кнопка контроля ламп второй кабины; Ш15—красная лампа левой ноги убранного положения шасси (во второй кабине); Ш16—красная лампа правой ноги убранного положения шасси (во второй кабине); Ш17—реостат сигнализации шасси Р.1-70.

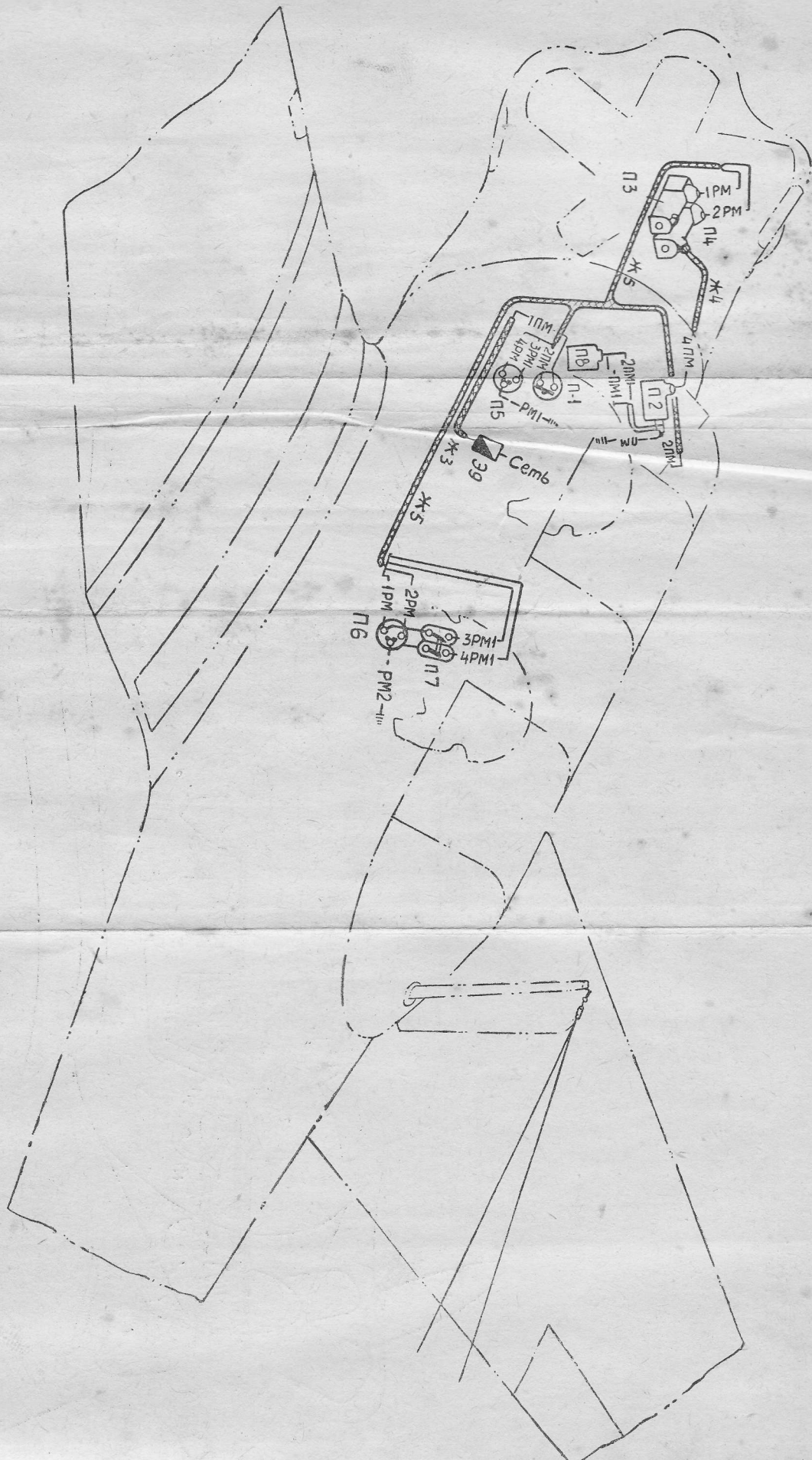
Фиг. 121. Схема сигнализации выпуска и уборки шасси.





Фиг. 122. Схема электроприборов контроля ВМГ.

М4—датчик термометра смес ТКЭ-45; М5—указатель ТКЭ-45; М1—датчик тахометра ТЭ-45; М2—указатель ТЭ-45 в первой кабине; М3—указатель ТЭ-45 во второй кабине; З15—предохранитель 6А в электрощитке.



Фиг. 123. Схема зажигания и запуска мотора.
 П3—рабочее магнето левое; П4—рабочее магнето правое; П2—пусковая катушка КИ-4716; П5—электромагнит ЭИКР-2 (или ЭИКР-1); П1—кнопка запуска; П5—переключатель магнето ПМ-1 или ПОМ-3 в первой кабине; П2—переключатель магнето ПМ-1 или ПОМ-3 во второй кабине; П6—предохранитель зажигания на вторую кабину; З9—предохранитель на 10А в электричке.

Ремонт самолета Як-18

При сты
 провода со
 Схема ст
 приборов к
 представле
 Для отк
 необходимо
 и затем отк
 Фара (Ф
 ми нервюр
 лета. Регул
 дится при
 креплена.

Для опре
 электроэнер
 а) С под
 нормально
 хранителя в
 б) Если
 (на ту же с
 в) Для с
 носный вольт
 Нормальное
 тель неистр
 Если же
 тельно мало
 некать венс
 на тлосову
 при этом по
 некать в мес
 массу самол
 р) При о
 некать мест
 нителя к по
 переносной
 Исправ
 мугационной
 ние в выкл
 в электроци
 в жгутах кр
 В крыле
 выведенн
 образце од
 исправный п
 радио), а м
 перемычкой

При стыковке агрегатов самолета следует соединить электропровода согласно нумерации бирок.

Схема сигнализации выпуска и уборки шасси, схема электроприборов контроля ВМГ, схема закипания и запуска мотора представлены на фиг. 121, 122 и 123.

Для отключения проводов от хвостового или бортовых АНО необходимо отсоединить АНО, осторожно оттянуть его от гнезда и затем отключить провод.

Фара (ФС-155) установлена в левой плоскости, между носками нервюр № 6—7 под углами 15° вниз и 15° влево от оси самолета. Регулировка углов установки фары (фиг. 124) производится при помощи регулировочных винтов, на которых она закреплена.

Устранение неисправностей в электросети

Для определения неисправности того или иного потребителя электроэнергии необходимо проверить следующее:

а) С помощью бортового вольтметра убедиться в наличии нормального напряжения в сети и проверить исправность предохранителя в электрошлицке.

б) Если предохранитель сгорел, его надо заменить новым (на ту же силу тока) и одновременно установить причину.

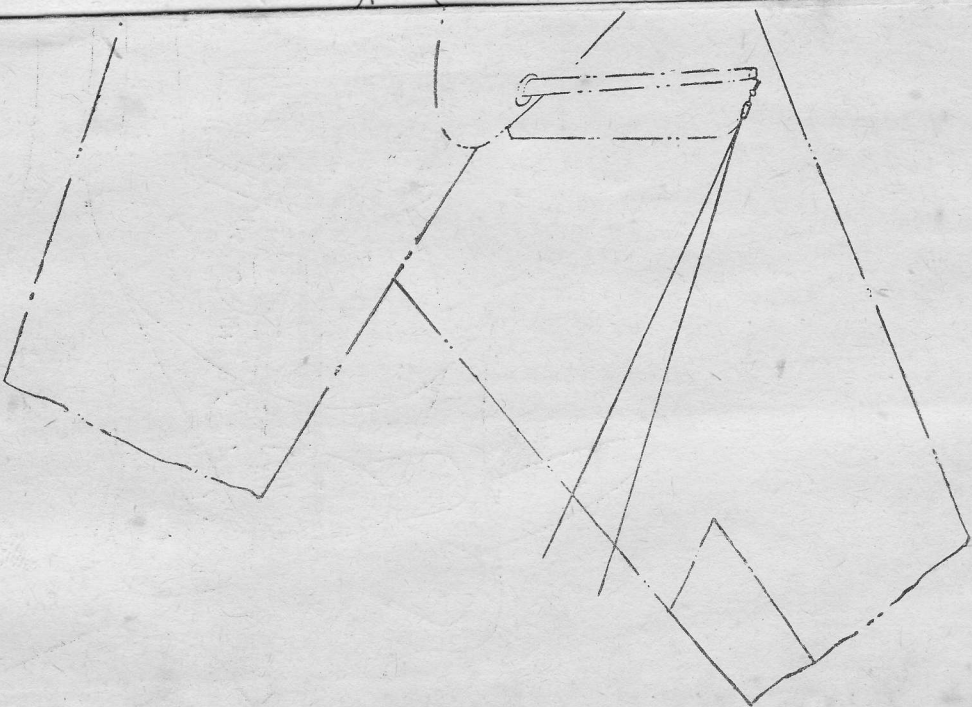
в) Для отыскания неисправности необходимо включить переносный вольтметр или лампу на клеммы проверяемого агрегата. Нормальное напряжение на клеммах укажет на то, что потребитель неисправен.

Если же напряжение на клеммах отсутствует или сравнительно мало, то неисправна сеть. В таком случае необходимо искать неисправность в бортовой сети, для чего вольтметр подключить на плюсовую клемму потребителя и на корпус самолета. Если при этом показания вольтметра нормальны, неисправность надо искать в месте присоединения минусового провода этой цепи на массу самолета.

г) При обнаружении неисправности в плюсовом проводе надо искать место повреждения по участкам цепи, идя от предохранителя к потребителю, «прозванивая» провод (вольтметром или переносной лампой) от разъема к разъему (фиг. 125, 126).

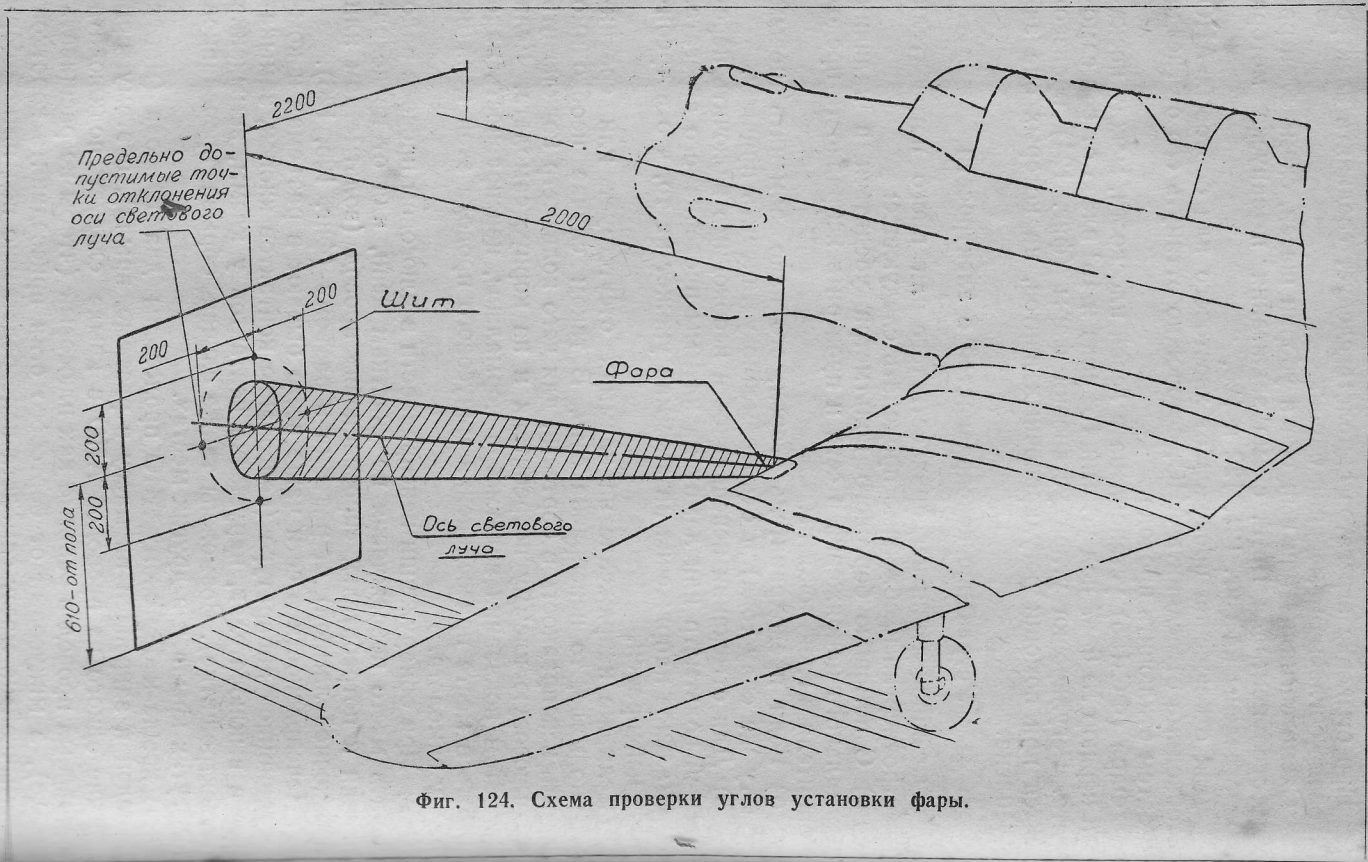
Неисправности в сети чаще всего бывают в разъемах и коммутационной аппаратуре (подгорание контактов кнопок, замыкание в выключателях, нарушение контактов у клемм, замыкание в электрошлицке). Возможны также случаи обрыва проводников в жгутах крыла и в других местах.

В крыле к бортовому АНО проложены два провода (минус выведен и закреплен на массу в разрыве крыла), поэтому при обрыве одного из проводов АНО в крыле следует подключить исправный провод в разрыве как плюсовый (чтобы не расплавить фидло), а минусовый от бортового огня присоединить короткой перемычкой на массу самолета непосредственно под пяткой бор-



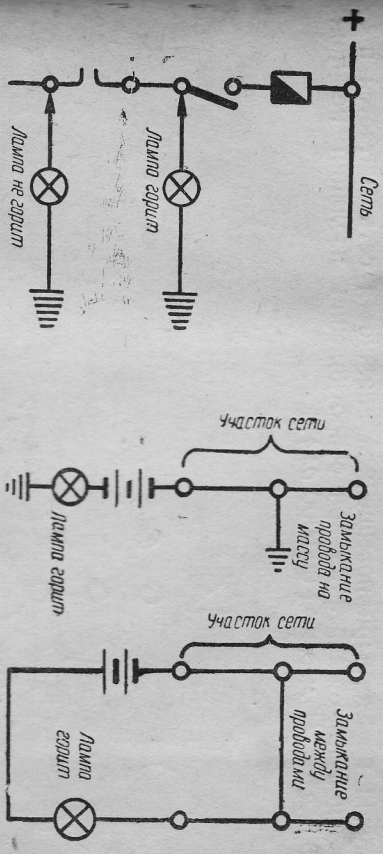
При отключении агрегата тропического ПМ-1 или ПОМ-3 во второй кабине, в зависимости от типа двигателя, на вторую кабину; 39—предохранитель на 10А в электрошлицке.

Ремонт самолета Як-18



Фиг. 124. Схема проверки углов установки фары.

Тового огня. Подобным же образом можно (во избежание расшивки руля поворота) устранить обрыв цепи хвостового АНО. Для отыскания места повреждения в бортовой сети необходимо пользоваться принципиальной и фидерной схемами. В необходимых случаях поврежденные участки заменяются: поврежден-



Фиг. 125. Схема проверки сети на обрыв.

Фиг. 126. Схема проверки сети на замыкание.

ный провод отсоединяется в двух разрезах и заменяется новым (того же сечения) с соблюдением всех требований по монтажу. Особое внимание следует обращать на заделку концов проводов.

Ремонт проводников

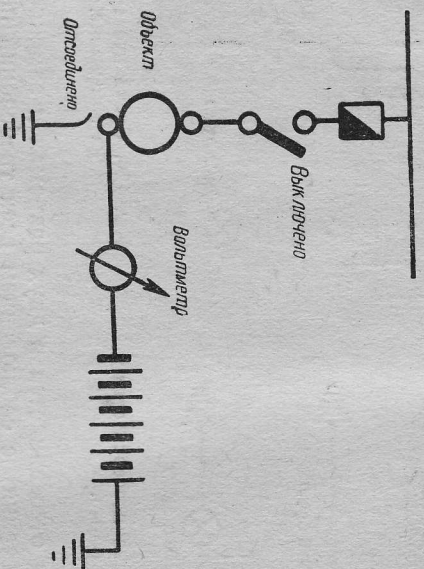
Оборванные проводники ЛПРС следует ремонтировать следующим образом. Отключить жгут; распороть киперную ленту или снять металлическую оплетку; вынуть поврежденные проводники; вставить новые проводники того же сечения; надеть кембриковые (диоксиновые) трубки и наконечники, снятые с поврежденного провода; наклеить эмалитом бирки (бирки изготовить из писчей бумаги, обозначения на них написать аккуратно тушью или чернилами).

Обмотать жгут киперной лентой и окрасить под цвет кабины (или надеть на него металлическую оплетку).

В полевых условиях допускается производить ремонт проводников следующим образом. При обрыве одного или нескольких проводов жгута следует отключить жгут и распороть обмотку его с одного конца (более короткого или удобного для подхода к местам его крепления) и вынуть одну часть поврежденного проводника. При помощи надежной скрутки, без пайки, соединить новый проводник (такого же сечения) с оставшейся в жгуте частью поврежденного проводника; место скрутки обмотать изоляционной лентой. Взамен наконечника сделать петлю из про-

вода. Шейку петли обмотать изоляционной лентой. Необмотанную часть жгута скрепить через 150—200 мм той же лентой или обмотать шпагатом.

После ремонта самолета электросеть должна иметь сопротивление изоляции каждого участка сети (от предохранителя до отсоединенной от массы точки заземления) не менее 5 мгом при сухой погоде. При повышенной влажности сеть считается пригодной к эксплуатации при сопротивлении изоляции не ниже 0,5 мгом (1 мгом=1 000 000 ом).



Фиг. 127. Измерение сопротивления участка цепи одного потребителя вольтметром.

Сопротивление изоляции замеряется «методом вольтметра» (фиг. 127) или мерометром на 500 в.

Измерение сопротивления изоляции сети отдельного потребителя «методом вольтметра» производится следующим образом. Отсоединяется минус объекта от массы самолета, производится измерение вольтметром и вычисляется сопротивление изоляции по формуле

$$R_{из} = R_v \left(\frac{V_0}{V_1} - 1 \right),$$

где R_v — внутреннее сопротивление вольтметра в омах;

V_0 — напряжение переносной аккумуляторной батареи;

V_1 — напряжение между плюсом и корпусом.

Метод измерения сопротивления изоляции мерометром аналогичен «методу вольтметра», но без последующих расчетов (сопротивление читается на шкале мерометра).

При измерении мерометром сопротивления изоляции участка цепи необходимо строго следить, чтобы цепи приборов были разомкнуты во избежание пробоя конденсаторов приборов.

Резотканная работа электрооборудования при однопроводной схеме определяется в значительной степени механической прочностью и надежностью электрических контактов. Контактные поверхности при соединении проводов на массу необходимо защищать шкуркой до металлического блеска. Поверхность контакта следует смазать техническим вазелином, плотно зажать контакт, снять вазелин (сверху) и покрыть контакт лаком 17А или эмалитом.

Ремонт металлической оллетки и шлангов экранировки проводов

Если заменить поврежденную металлическую оллетку не представляется возможным, ее можно отремонтировать спайкой «на буж». Буж изготавливается из такой же оллетки, как и ремонтная (или из латуновой медной фольги). Длина бужа должна быть такой, чтобы он перекрывал оба конца сращиваемой оллетки на 40 мм (не менее). Для спайки необходимо снять оллетку с провода (или жгута), надеть разорванную оллетку на оправку такой же толщины, как и жгут, и полудить концы оллетки в месте спайки. Затем надеть на оправку поверх оллетки приготовленный буж и припаять его к оллетке.

При производстве ремонта проводки с применением пайки жгуты обязательно снимать с самолета. Пайка на самолете производится.

Пайка электро-радиопроводов и термечек металлизации производится припоем ПОС-33, ПОС-40 или третником только на канифоли. Канфольная пайка категорически запрещается. Допускается предварительное лужение шайб и наконечников на кислоте с последующей тщательной промывкой их в горячей и затем в холодной воде.

В полевых условиях металлическую оллетку разрешается срывать путем закрепления бужа ниточными бандажами (вместо пайки). Перед этим в местах стыка металлических оллеток провода обматываются изоляционной лентой во избежание повреждения изоляции проволоочками оллетки. Ниточные бандажи покрываются эмалитом.

Крепление электрожгутов и жгутов радиооборудования производится ленточными хомутами. В целях металлизации экранированных жгутов грубы фозеляжа в местах крепления хомутов зачищаются до металлического блеска. Площадь зачистки под хомут не должна быть менее 10×10 мм. После затяжки хомута место зачистки покрывается снаружи лаком 17А или эмалитом. Шаг крепления жгутов хомутами — не менее 300 мм.

Жгуты, обернутые киперной лентой, дополнительно обертываются в местах крепления хомутами (во избежание порезов) дерматиновой лентой шириной 15 мм.

Подоманные при демонтаже ленточные хомуты типа 35 СН легко изготовить по образцу из луженой жести толщиной 0,2—

0,3 мм. Разрешается изготовлять их также из латуни или меди такой же толщины.

При проверке электрооборудования особое внимание следует обращать на концевые выключатели сигнализации уборки и выпуска шасси (ВК-44), закрепленные на нервюре № 4 центроплана, и одновременно подтягивать винты их крепления.

При закреплении выключателя необходимо следить, чтобы ножка его стояла в центре полки шпир-шарнира ноги шасси (в убранным положении) или в центре «пяткачка» рычага (при выпущенном положении шасси).

При подгорании контактов кнопок 204-К и 205-К (код, сигнализация шасси, радио) головку кнопки следует отвернуть и протереть контакты. При отсутствии контакта разрешается слегка поджать отверткой контакты к центру кнопки.

Проверка агрегатов электрооборудования

Г С - 10 - 350 М

Если при работающем моторе нет напряжения на вольтамперметре, следует проверить, работает ли генератор. Для этого отсоединить фишку кабеля от разъема генератора; на клеммной колодке соединить клемму 3 с клеммой 2 (перемычкой); к клеммам 3 и 1 подключить вольтметр или переносную лампу (26 в) и запустить мотор. Если генератор не работает, то вольтметр не покажет напряжения (или лампа не будет гореть). В таком случае необходимо обратить внимание на соединение мотора с генератором — не проскальзывает ли эластичная муфта и нормально ли вращается якорь. Найденный дефект устранить.

Р К - 12 Ф - 350

Отсутствие напряжения на выходе коробки РК к потребителям (клеммы 1—3) при исправной работе генератора свидетельствует о том, что регуляторная коробка не работает. Ее надо сдать на проверку.

С Ф - 1 А

Если регуляторная коробка исправна, необходимо проверить правильность присоединения проводов на входе и выходе сетевой фильтра (СФ-1А).

Отсутствие напряжения на выходе свидетельствует о том, что обмотки фильтра не работают. Сетевой фильтр следует сдать на проверку.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! При поворачивании винта мотора следить за тем, чтобы тумблер аккумулятора на электроцикле был выключен (находится в нижнем положении). Замыкание кнопки запуска может привести к несчастным случаям.

Производить электроустановки, не предусмотренные схемами и спецификациями, запрещается.

Запрещается заменять провода большего сечения проводим меньшего сечения; устанавливать провода неутвержденных марок (ставить только ДПРС); оставлять неизолированными свободные концы проводов; нарушать систему и исправное состояние экрановки и металлизации самолета.

Проверку сети под током производить только от аэродромного аккумулятора во избежание разрядки самолетного. В теплую сухую погоду открывать бортолки, лопки на плоскостях и фюзеляже для просушки электросети.

При появлении плесени на проводах протереть их сухой ветошью, просушить и проверить сопротивление изоляции.

7. РЕМОНТ РАДИОБОРУДОВАНИЯ

Радиооборудование самолета Як-18 (фиг. 128, 129) состоит из радиоприемника РСИ-6М, питающегося от бортовой напряжением 26 в; передатчика РСИ-6К, работающего от умформера РУ45А, и передоворного устройства СПУ-2М, работающего от умформера РУ-11АМ.

На самолетах до 4-й серии устанавливались приемники РСИ-6МУ, работающие от умформеров РУ-11АМ (параллельно с СПУ-2М) и передатчики РСИ-6 (без кварцев и индикатора настройки).

До самолета № 05135020 включительно двухсторонняя связь (прием и передача) осуществляется только из первой кабины (во второй кабине только прием).

С самолета № 05135021 до самолета № 05135100 осуществлена двухсторонняя радиосвязь из обеих кабин путем параллельного подключения ларингофонов первой и второй кабин. Для осуществления передачи из второй кабины на секторе газа во второй кабине поставлена рукоятка (такая же, как в первой кабине) с кнопкой передатчика (205-К) верхняя.

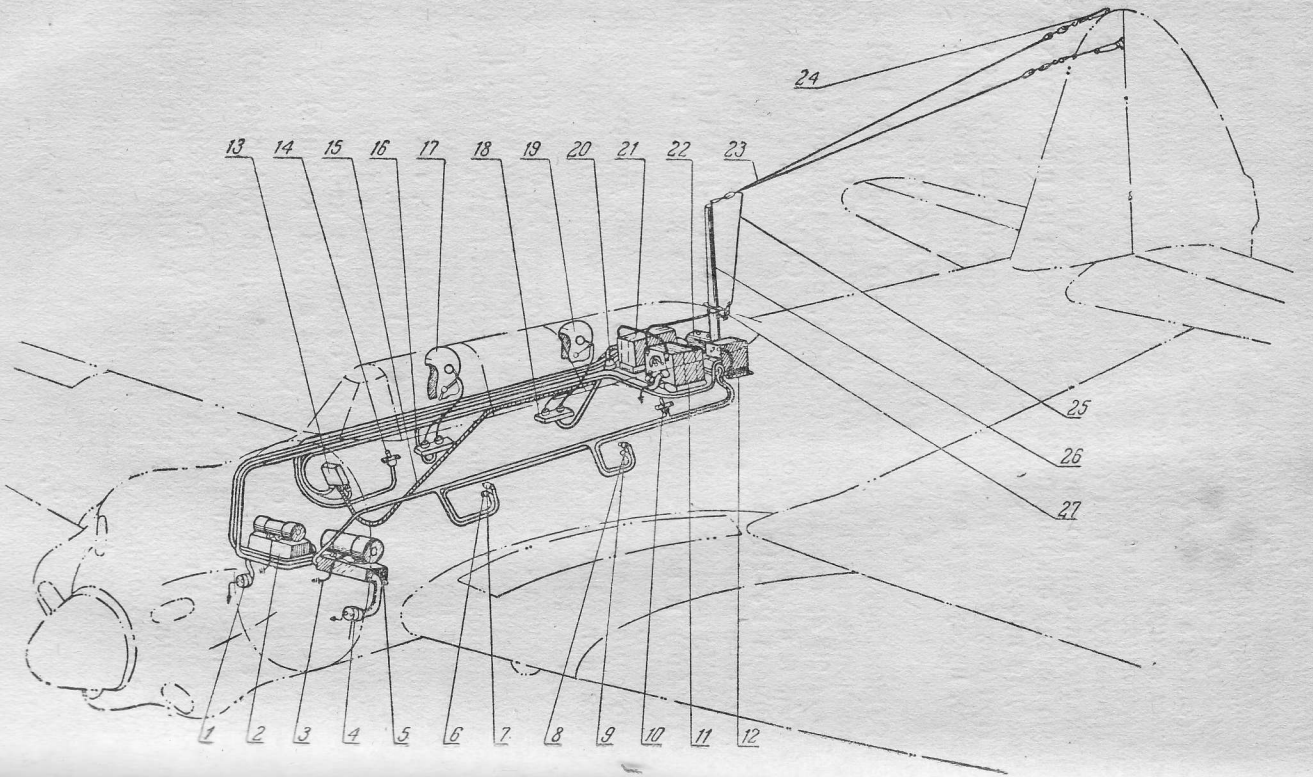
С самолета № 06135001 для обеспечения автоматического прекращения цепи ларингофона одной из кабин (при нажатии кнопки передатчика в первой или второй кабинах) установлена приставка-реле (см. фиг. 128).

Все агрегаты рации (за исключением умформеров) установлены на панели рации за спиной инструктора.

При работе передатчика (РСИ-6К) на фиксированной волне с кварцами необходимо установить в гнездо на передатчике кварц с необходимым волной.

Соответствие цифровых значений на кварцах:

3800	соответствует волне 152
4087,5	" 163,5
4175	" 167
4337,5	" 173,5
4587,5	" 183,5



Фиг. 129. Монтажная схема радиооборудования с приставкой.

1—розетка питания умформера РУ-11АМ; 2—умформер РУ-11АМ; 3—заземление умформера; 4—питание РУ-45А; 5—умформер РУ-45А; 6—кнопка СПУ ученика; 7—кнопка передатчика ученика; 8—кнопка СПУ инструктора; 9—кнопка передатчика инструктора; 10—выключатель передатчика; 11—передатчик РСИ-6К; 12—переговорное устройство СПУ-2М; 13—щиток дистанционного управления приемника; 14—переключа-

тель мощности передатчика; 15—валик дистанционного управления приемника; 16—абонентская колодка ученика; 17—шлемофон ученика; 18—абонентская колодка инструктора; 19—шлемофон инструктора; 20—розетка питания приемника; 21—приемник РСИ-6М1; 22—приставка-реле; 23—антенна; 24—амортизатор антенны; 25—снижение антенны; 26—мачта; 27—проходной изолятор.

Прием производится при включенном тумблере «рация» (на электрошпильке); настройка на волну и регулирование громкости производится на шпильке дистанционного управления приемником (установленным в первой кабине на правой панели приборной доски).

При монтаже приемника необходимо следить за синхронностью показаний волны на лимбах приемника и шпильки дистанционного управления приемником.

В случае расхождения в показаниях волны надо «отдать» винт крепления лимба на шпильке дистанционного управления, установить лимб на волну, соответствующую волне на лимбе приемника, и затянуть винт.

Приемник, передатчик, СПУ-2М и приставка крепятся 5-ми винтами к анкерным гайкам, приклепанным к панели. При де-

Для работы на передатчике необходимо установить волну на лимбе передатчика; включить тумблер «рация» на электрошпильке; включить тумблер «передатчик» на панели радики; включить тумблер форсажа передатчика (правый пульт первой кабины) в положение «норм» (или «50%») на самолетах с РСИ-6).

Ручкой настройки антенны на передатчике настраиваются до максимального отклонения стрелки индикатора (для РСИ-6К) или максимального свечения индикаторной лампочки (для РСИ-6) по всему диапазону шкалы настройки. Убедиться в наличии модуляции.

Проверить из обеих кабин работу радиостанции на двухстороннюю радиосвязь с аэродромом. При этом тумблер «передатчик» на панели радики необходимо выключить, а для работы на передатчике — нажать кнопку передатчика на секторе газа (верхнего). Для перехода на прием — отпустить кнопку передатчика.

Переключатель «передатчик» на правом пульте первой кабины следует переключать в положение «форс» (или «100%») для РСИ-6) при работе на передатчике свыше 100 км при ухудшении слышимости приема наземной радией.

Прием производится при включенном тумблере «рация» (на электрошпильке); настройка на волну и регулирование громкости производится на шпильке дистанционного управления приемником (установленным в первой кабине на правой панели приборной доски).

При монтаже приемника необходимо следить за синхронностью показаний волны на лимбах приемника и шпильки дистанционного управления приемником.

В случае расхождения в показаниях волны надо «отдать» винт крепления лимба на шпильке дистанционного управления, установить лимб на волну, соответствующую волне на лимбе приемника, и затянуть винт.

Приемник, передатчик, СПУ-2М и приставка крепятся 5-ми винтами к анкерным гайкам, приклепанным к панели. При де-

Монтаже приемника и передатчика полудушки их следует оставлять закрепленными на панели. (На самолетах с 6-й серии передатчики имеют резиновую амортизацию.)

Связь между членами экипажа осуществляется при помощи переговорного устройства СПУ-2М. Для ведения переговоров включить тумблер «рация» на электроштите, нажать нижнюю кнопку на секторе нормального газа и вести переговоры. По окончании переговоров кнопку отпустить (при нажатии кнопки СПУ происходит автоматическое переключение внешней связи на внутреннюю).

СПУ-2М с самолета № 07135010 заменено на СПУ-2М бис, в связи с чем соответственно изменена принципиальная схема радиооборудования (см. фиг. 128Б).

Умформеры РУ-45А передатчика и РУ-11АМ переговорного устройства СПУ-2М установлены на панели умформеров, прикрепленной к противопожарной перегородке со стороны кабины. Умформеры имеют свои панели, в которых смонтированы винты Дзус, обеспечивающие быстрой демонтаж и установку умформеров.

От вибрации возможны растрескивания полков умформеров в местах приклепки пружин для винтов Дзус и пластинчатых фиксаторов. В этих случаях (при невозможности заменить полку новой) рекомендуется на место трещин наклепать накладку из листового дуралюмина.

При демонтаже и установке агрегатов и проводке радиооборудования необходимо следить за правильностью подключения проводов согласно нумерации на бирках (особенно на клеммных колодках СПУ-2М, приставки, абонентских колодках и колодке умформера РУ-11АМ), а также за плотностью поджатия фишек кабелей и за поджатием ленточных и стержневых хомутов крепления кабелей. Зачистка площадок под хомутами для металлизации экранов радиопроводки аналогична с металлизацией экранов жгутов электрооборудования.

Агрегаты радиооборудования должны быть обязательно заземлены на массу проводниками или металлической одеткой сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

Ремонт радиопроводов и их экранов аналогичен ремонту электропроводки.

При обрыве проводов на клеммах агрегатов радиопровод зачистить «под контакт», оголив его от изоляции на длине 7 мм. Зачищенный конец вставить в зажим клеммы и затянуть винтом. При этом следить, чтобы голый конец проводника выступал из-под клеммы не более чем на 1 мм во избежание замыкания с соседними клеммами и проводниками. Бирку изготовить новую, как указано выше (для электропроводов).

Проверять работу и ремонт приемника, передатчика и СПУ-2М в соответствии с описаниями и инструкциями, прилагаемыми к этим агрегатам.

Измерение помех радиоприему производится согласно инструкции по эксплуатации приемника.

Общий уровень помех радиоприему, измеренный на земле при работающем моторе и в полете на режиме скорости 0,85 от максимальной и оборотах 0,85—0,9 от номинальных, при максимальной громкости для любой частоты, не должен превышать 5 в. Отлачу тока в антенну проверить согласно инструкции по эксплуатации передатчика.

При проверке отдачи тока в антенну пользоваться тепловым амперметром «ТИР». При отсутствии указанного прибора проверить отдачу тока в антенну произвольный по индикатору настройки на передатчике. При напряжении сети 24—26 в стрелка индикатора должна отклоняться не менее чем на 5—6 делений шкалы.

При ремонте (замене) антенны *искорректировать ее катеворически* производится во избежание уменьшения радиуса действия рации. Расстояние между антенным вводом, идущим от проходного изолятора к передатчику, и агрегатами рации, а также металлическими частями самолета должно быть не менее 80 мм, а для антенного ввода к приемнику — не менее 50 мм.

Антенные выводы изготавливаются из голой медной проволоки МЗМК-2,5 мм. Ввод «приемник-передатчик» заключается в ленточную (кембриковую) трубку.

В случае смены заднего козырька фонаря проходной изолятор следует устанавливать на козырьке не менее чем в 70 мм от задней кромки металлической окантовки козырька и в 60 мм вправо от маты.

8. РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЗАЦИИ САМОЛЕТА

Четкая работа радиостанции во многом зависит от исправности металлизации и экранировки электро- и радиосетей на самолете: от плотности поджатия контактов проводов этих сетей и перемычек металлизации; от исправности источников питания и их удаленности от агрегатов и проводов рации.

Поэтому необходимо обрабатывать особое внимание:

1. На качество экранировки, тщательность металлизации агрегатов и проводки системы зажигания, тахомера, аккумулятора, генератора и агрегатов рации.
2. На исправность (отсутствие искрения) коллекторов генератора и умформеров.
3. На тщательность контактов с массой самолета перемычек металлизации, заземляющих проводов, хомутов крепления, металлизации экранированных жгутов и кабелей.
4. На отсутствие переменных контактов в подвижных соединениях. Трение перемычек и экранов проводов о массу самолета не допускается.

Металлизация самолета (фиг. 130) выполнена перемычками из медной луженой плетенки ПЗХ6 (применяющейся для экранировки проводов), а в более ответственных местах (там, где больше масса металлизировемого агрегата) — П6Х10 с наконечниками 139СН, изготовленными из латуни толщиной 0,8 мм с последующим лужением.

Все перемычки металлизации при ремонте самолета должны быть сохранены и при сборке обязательно установлены на свои места с обеспечением надежных контактов в местах крепления перемычек.

Оборванные перемычки следует заменить, используя годные наконечники. Сломанные наконечники легко заменить, изготовив новые из листовой латуни толщиной 0,8—1,0 мм.

Для восстановления перемычек применить указанную выше плетенку и только в крайнем случае для подвижных соединений — провод марки ЛПРС, а для неподвижных сечений — медные ленты соответствующего сечения.

Как правило, длина перемычки не должна превышать 250 мм. При этой длине сечение перемычки должно быть не менее 2,5 мм².

При замене перемычек уменьшение их сечения недопустимо. При отсутствии плетенки или проводов требуемого сечения допускается ставить плетенку или провод большего сечения. Концы перемычек следует надежно припаять к наконечникам (припоем ПОС-40 или ПОС-33 с канифолью). Для придания большей эластичности перемычкам металлизации внутрь плетенки следует ставить киперную ленту шириной 20—15 мм.

Наиболее частые обрывы перемычек металлизации бывают в тягах и качалках ручного управления, а также у педалей.

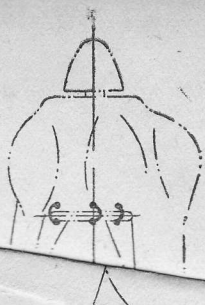
Установка новых перемычек металлизации

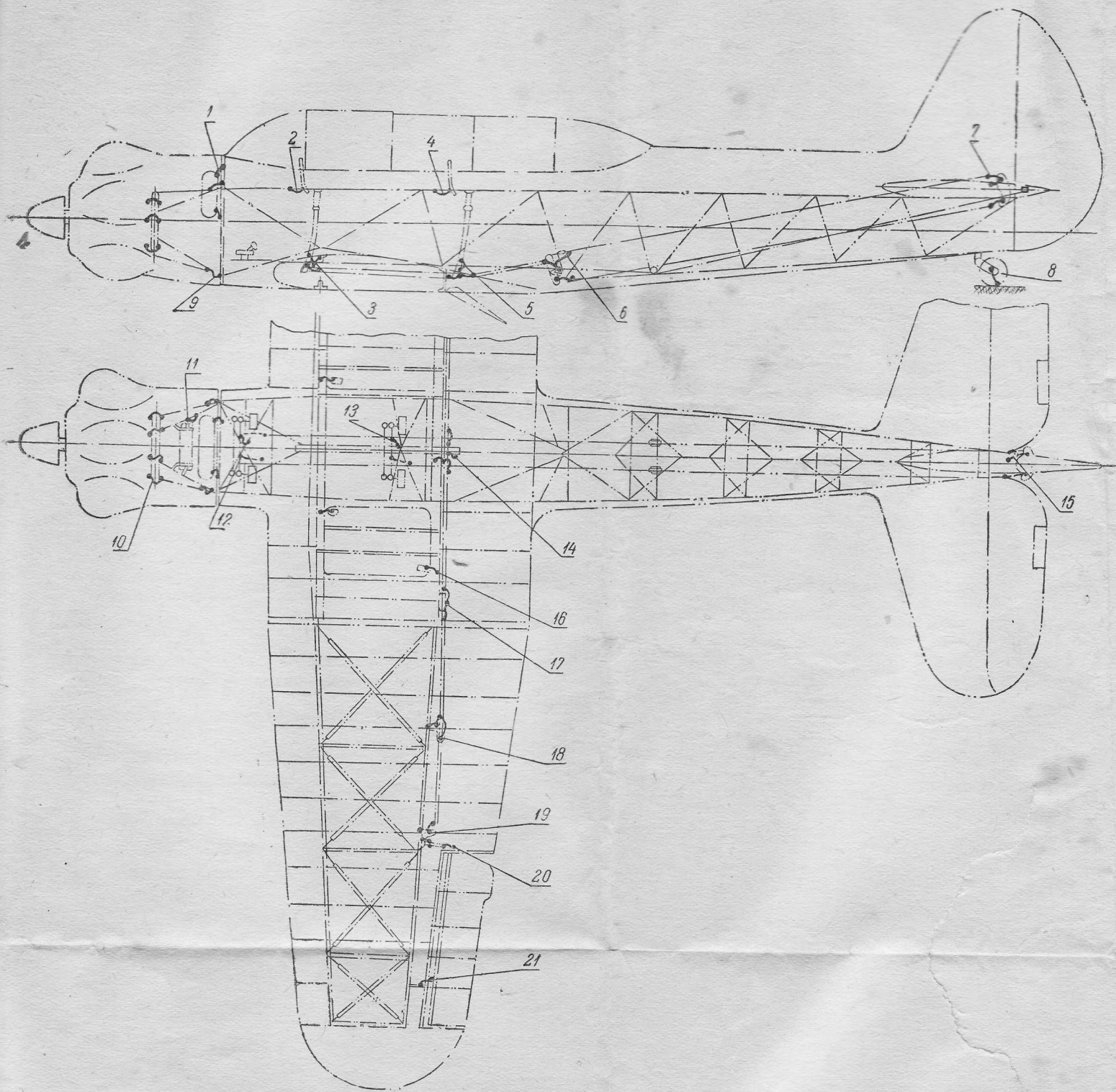
1. Место под наконечник перемычки должно быть зачищено до металлического блеска.
2. Под болт или гайку перемычки ставить контрольную шайбу и соединение надежно затгивать, так как при вибрациях самолета неплотно затянутые контакты ослабляются и контакт нарушается.
3. После крепления места крепления перемычек покрыть лаком 17А или эмалитом для предохранения от коррозии.

Гайки, соединяющие экраны системы зажигания и хомутки, должны быть надежно затянuty.

Измерение величин переходных сопротивлений производить микроомметром или мостом Витстона с точностью показаний не менее 100 мком (фиг. 131).

Максимальные значения переходных сопротивлений не должны выходить из следующих норм:





Фиг. 130. Схема металлизации самолета.

1—маслобак с противопожарной перегородкой; 2—нижний кронштейн крепления средней панели передней приборной доски с кронштейном крепления амортизатора; 3—передняя ручка ручного управления с валом ручного управления, с тягой № 1, с валом ручного управления и передним лонжероном; 4—нижний кронштейн крепления средней панели задней приборной доски с кронштейном крепления амортизатора; 5—задняя ручка ручного управления с валом ручного управления, с тягой № 1 и тягой № 2; 6—качалка промежуточная руля высоты с тягой № 2, кронштейном крепления качалки и с тросом управления (нижним); кронштейн крепления промежуточной качалки с тросом ручного управления (верхним); 7—качалка РВ с тросом ручного управления верхним и с тросом управления нижним; 8—кронштейн заземления с валкой вставки; 9—моторама с противопожарной перегородкой; 10—моторама с мотором; 11—кронштейн рабочего

баллона с раскосом моторамы; 12—ножное управление в первой кабине с полом пилота; 13—ножное управление во второй кабине с полом пилота; 14—вал ручного управления с тягой элерона № 1 (правой); вал ручного управления с задним лонжероном центроплана; задний лонжерон центроплана с посадочным щитком; вал ручного управления с тягой элерона № 1 (левой); 15—качалка РС с узлом стыковки киля с фюзеляжем; 16—бензобак с передним и задним лонжеронами левого крыла; 17—качалка прямая с тягой № 1 элерона, с тягой № 2 элерона и с кронштейном заднего лонжерона центроплана; 18—качалка Т-образная с тягой № 2 элерона, с кронштейном качалки, тягой № 2 элерона тягой № 3; 19—качалка Т-образная—с тягой № 3 элерона; качалка Г-образная—с кронштейном качалки и с тягой № 4 элерона; 20—тяга № 4 элерона с кронштейном управления элероном; 21—кронштейн элерона—с кронштейном подвески элерона.

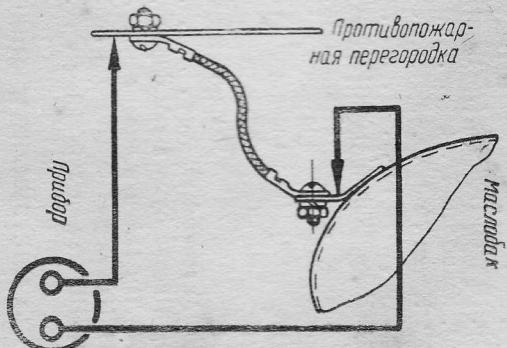
1. Не более 100 *мм* в местах непосредственного соединения всех экранов системы зажатия между собой и с массой мотора.

2. Не более 600 *мм* в местах непосредственного соединения всех экранов борсети и кабелей радиоаппаратуры между собой и с массой самолета; у экранов электро- и радиоаппаратуры между собой и с массой самолета; у всех стоек экранов проводов кабелей и аппаратуры между собой; у механических соединений деталей конструкции самолета и его оборудования в местах пайки, сварки, клепки, болтовых соединений и т. д.

3. Не более 2 000 *мм* в местах соединения деталей самолета переключками металлизации.

Достаточность экранирования металлизации (кроме замеров переходных сопротивлений) и фильтрации, а также качество их выполнения определяются общим уровнем помех радиоприему, замерыемых на земле при работающем моторе, а также в контрольных полетах.

Измерение уровня электрических помех производится измерителем помех НВ-4 или подобным ему.



Фиг. 131. Замер переходного сопротивления металлизации маслябака.

9. МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПОЛНОЙ ЗАМЕНЫ ЭЛЕКТРО-РАДИОПРОВОДОВ И МЕТАЛЛИЗАЦИИ САМОЛЕТА

1. Провод ЛПРС 0,75 <i>мм</i> ²	165	<i>ж</i>
2. То же 1 <i>мм</i> ²	10	"
3. " 1,5 <i>мм</i> ²	25	"
4. " 2,5 <i>мм</i> ²	20	"
5. Голый медный провод МЗМПВ1,0	2,5	"
6. " То же МЗМПВ2,5	2	"
7. " луженый МЗМПВ1,0,5 или 0,8	12	"
8. Металлическая оплетка медная луженая ПЗ×6	5	"
9. " То же П6×10	58	"
10. " " П10×16	4	"
11. Кембриковая (типоксиновая) трубка с внутренним диаметром 2 <i>мм</i>	1,5	"
12. Кембриковая (глинооксиновая) трубка с внутренним диаметром 4 <i>мм</i>	4	"
13. Кембриковая (глинооксиновая) трубка с внутренним диаметром 5 <i>мм</i>	0,5	"
14. Киперная лента шириной 25—30 <i>мм</i>	35	"

15. Изоляционная лента 0,8 кг
16. Трубка резиновая РТ7×5 1,5 м
17. То же РТ8×6 1 "
18. " РТ9×7 1,5 "
19. " РТ11×9 4 "
20. Припой ПОС-33 (третник), ПОС-40 0,6 кг
21. Канфоль 0,6 "
22. Нитки № 0 150 м
23. " № 10 10 "
24. Наконечники 139сн-1 110 шт.
25. " 139сн-2 135 "
26. " 139сн-3 16 "
27. " 139сн-4 5 "
28. " 139сн-5 2 "
29. " 139сн-6 10 "
30. Антенный канатик 3,6 м
31. Писчая бумага для бирок 0,15 м²
32. Лак 17А или эмалит 0,6 кг
33. Наждачная бумага или пологно 0,02 0,5 м²
34. Шпагат английский 30 м

10. ИНСТРУМЕНТ И ПРИБОРЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА, ДЕМОНТАЖА И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ

1. Клещи гаечные с зевом 7, 9, 11, 14 мм.
2. Отвертки разные.
3. Плоскогубцы.
4. Крутлогубцы.
5. Кусачки (ба) и электропаяльник.
6. Нож и ножницы (для электриков).
7. Параллельные тиски малые.
8. Переносный вольтметр постоянного тока (ДВИ).
9. Пеленгатор для устранения девиации (с треногой).
10. ПУС — для проверки указателя скорости и высотомера.
11. Два комплекта шлемофонов (зимние и летние).
12. Тепловой амперметр для замеров отдачи тока в антенну «ТИР».
13. Вольтметр НВ-4 или НВ-5 для измерения уровня помех радиоприему.
14. Волновой манометр.
15. Ртутный манометр или измеритель наддува — мановакуумметр.
16. Микроомметр или штенсельный мост Витстона (ШМВ) для замеров переходных сопротивлений.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ АГРЕГАТЫ И ДЕТАЛИ

Приложение 1

1. Центроплан¹.
2. Крыло (правое и левое)¹.
3. Элерон (правый и левый)¹.
4. Руль поворота.
5. Руль высоты (правая и левая половинки).
6. Стабилизатор.
7. Киль.
8. Моторная рама.
9. Стойка хвостового колеса с фермой.
10. Шасси, амортизационная стойка и подъемник.
11. Управление ручное (ручка).
12. Управление ножное (педали).
13. Шток посадочный.
14. Фонарь — передняя подвижная часть.
15. Фонарь — задняя подвижная часть.
16. Бензобака (правый и левый).
17. Маслобак.

Приложение 2

МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ k , ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ АГРЕГАТОВ САМОЛЕТА

№ п/п.	Наименование агрегатов	Испытано на расчетный случай	Минимальный коэффициент запаса прочности
1	Крыло (центроплан и обе консоли)	Ст. "А"	1,22
2	Элерон	Ст. "L _a "	1,50
3	Шток	Максимальное отклонение	1,45

1С разверткой отверстий в стыковых узлах на величину технологического припуска.

№ п/п.	Наименование агрегатов	Испытано на расчетный случай	Минимальный коэффициент запаса прочности
4	Фюзеляж (каркас)	Сл. "Вф"	1,11
5	Фюзеляж с опалубкой и обшивкой	Сл. "Вф"	1,47
6	Вертикальное оперение	Сл. "Мн"	1,52
7	Горизонтальное оперение	2-й сл. "Мн"	1,50
8	Шасси	Сл. "Мн"	1,09
9	"	Сл. "Еш"	1,57
10	"	Сл. "Рз"	1,50
11	Костыль подвилки	Сл. "Ез"	1,15
12	Костыль-вилка	Сл. "Ез"	1,45
13	Моторама	Сл. "Аму+Мму"	1,13
14	Моторама с наклонными амортизаторами колбца	Сл. "Аму+Мму"	1,04
15	Ручное управление	Одновременное действие элерона и руля высоты	1,06
16	Ножное управление	Двухсторонняя нагрузка на обе педали	1,25
17	Лыжа рабочая	Сл. "Мн"	1,80

1 Без опалубки и обшивки.

СТАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ТЕРМООБРАБОТКИ

№ п/п	Название детали	№ чертежа	Материал	σ _в кг/мм ²	Примечание
Крыло и центроплан					
1	Стыковой кронштейн	1010-41	30ХГСА	100±10	
2	Накладка	1015-01	30ХГСА	110±10	
3	Ушко верхнее	1015-02	30ХГСА	110±10	
4	Ушко нижнее	1015-03	30ХГСА	110±10	
5	Болт	1015-09	30ХГСА	110±10	
6	Ушко разъема заднего лонжерона	1016-01	30ХГСА	110±10	
7	Передний стыковой узел	1022-01	30ХГСА	100±10	
8	Задний стыковой узел	1022-02	30ХГСА	100±10	
9	Угольник	1022-03	30ХГСА	100±10	
10	Вилка разъема передняя	2020-06	30ХГСА	110±10	
11	Болт	2030-01	30ХГСА	110±10	
12	"	2040-01	30ХГСА	110±10	
Фюзеляж					
1	Труба	0100-00-1вх	30ХГСА	80±10	
2	"	0100-00-2вх	30ХГСА	80±10	
3	"	0100-00-3вх	30ХГСА	80±10	
4	"	0100-00-4вх	30ХГСА	80±10	
5	"	0100-00-5вх	30ХГСА	80±10	
6	"	0100-00-6вх	30ХГСА	80±10	
7	"	0100-00-7вх	30ХГСА	80±10	
8	"	0100-00-8вх	30ХГСА	80±10	

13 Ремонт самолета Як-18

Продолжение

№ п/п	Название детали	№ чертежа	Материал	С _в кг/м ²	Примечание
9	Труба	0100-00-9вх	30ХГСА	80±10	
10	"	0100-00-10вх	30ХГСА	80±10	
11	"	0100-00-11вх	30ХГСА	80±10	
12	"	0100-00-12вх	30ХГСА	80±10	
13	"	0100-00-13вх	30ХГСА	80±10	
14	"	0100-00-14вх	30ХГСА	80±10	
15	"	0100-00-15вх	30ХГСА	80±10	
16	"	0100-00-16вх	30ХГСА	80±10	
17	"	0100-00-17вх	30ХГСА	80±10	
18	"	0100-00-18вх	30ХГСА	80±10	
19	"	0100-00-19вх	30ХГСА	80±10	
20	"	0100-00-20вх	30ХГСА	80±10	
21	"	0100-00-21вх	30ХГСА	80±10	
22	"	0100-00-22вх	30ХГСА	80±10	
23	"	0100-00-23вх	30ХГСА	80±10	
24	"	0100-00-24вх	30ХГСА	80±10	
25	"	0100-00-25вх	30ХГСА	80±10	
26	"	0100-00-26вх	30ХГСА	80±10	
27	"	0100-00-27вх	30ХГСА	80±10	
28	"	0100-00-28вх	30ХГСА	80±10	
29	"	0100-00-29вх	30ХГСА	80±10	
30	"	0100-00-30вх	30ХГСА	80±10	
31	"	0100-00-31вх	30ХГСА	80±10	
32	"	0100-00-32вх	30ХГСА	80±10	
33	"	0100-00-33вх	30ХГСА	80±10	
34	"	0100-00-34вх	30ХГСА	80±10	

194

Продолжение

№ п/п	Название детали	№ чертежа	Материал	С _в кг/м ²	Примечание
35	Труба	0100-00-35вх	30ХГСА	80±10	
36	"	0100-00-36вх	30ХГСА	80±10	
37	"	0100-00-37вх	30ХГСА	80±10	
38	"	0100-00-38вх	30ХГСА	80±10	
39	"	0100-00-39вх	30ХГСА	80±10	
40	"	0100-00-40вх	30ХГСА	80±10	
41	"	0100-00-41вх	30ХГСА	80±10	
42	"	0100-00-42вх	30ХГСА	80±10	
43	"	0100-00-43вх	30ХГСА	80±10	
44	"	0100-00-44вх	30ХГСА	80±10	
45	"	0100-00-45вх	30ХГСА	80±10	
46	"	0100-00-46вх	30ХГСА	80±10	
47	"	0100-00-47вх	30ХГСА	80±10	
48	"	0100-00-48вх	30ХГСА	80±10	
49	"	0100-00-49вх	30ХГСА	80±10	
50	"	0100-00-50вх	30ХГСА	80±10	
51	"	0100-00-51вх	30ХГСА	80±10	
52	"	0100-00-52вх	30ХГСА	80±10	
53	"	0100-00-53вх	30ХГСА	80±10	
54	"	0100-00-54вх	30ХГСА	80±10	
55	"	0100-00-55вх	30ХГСА	80±10	
56	"	0100-00-56вх	30ХГСА	80±10	
57	"	0100-00-57вх	30ХГСА	80±10	
58	"	0100-00-58вх	30ХГСА	80±10	
59	"	0100-00-59вх	30ХГСА	80±10	
60	"	0100-00-60вх	30ХГСА	80±10	

195

Продолжение

п/п №	Название детали	№ чертежа	Материал	С _в кг/мм ²	Примечание
61	Труба	0100-00-61вх	30ХГСА	80±10	
62	"	0100-00-62вх	30ХГСА	80±10	
63	"	0100-70/1	30ХГСА	80±10	
64	Трубка	0100-96	30ХГСА	80±10	
65	Кронштейн	0100-98	30ХГСА	80±10	
66	Скоба	0500-301	У9АЛ	100±10	

Шасси, установка хвостового колеса и управление самолетом

1	Болт	4100-03	30ХГСА	120±10	
2	Палец	4100-04	30ХГСА	120±10	
3	"	4100-05	30ХГСА	120±10	
4	Болт	4100-08	30ХГСА	90±10	
5	Качалка	4100-11	30ХГСА	100±10	
6	Толкатель	4101-03	30ХГСА	120±10	
7	Болт	4101-12	30ХГСА	120±10	
8	"	4101-13	30ХГСА	120±10	
9	Звено шлиц-шарнира	4101-14	30ХГСА	120±10	
10	Муфта	4101-17	30ХГСА	120±10	
11	Палец	4101-19	30ХГСА	120±10	
12	Крючок	4101-21	37ХНЗА	105±15	
13	Болт	4101-24	30ХГСА	120±10	
14	"	4101-27	30ХГСА	120±10	
15	Верхний стакан	4101-33	30ХГСА	120±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
16	Стакан	4101-41/А	30ХГСА	120±10	
17	Полуось	4101-51	30ХГСА		Термообра- ботать пос- ле сварки
18	Фланец	4101-54	30ХГСА	120±10	

196

Продолжение

п/п №	Название детали	№ чертежа	Материал	С _в кг/мм ²	Примечание
19	Цилиндр штока	4101-61	30ХГСА	120±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
20	Шайба	4101-62	30ХГСА	120±10	
21	Шток	4104-02А	30ХГСА	120±10	
22	Кольцо конусное	4104-05	30ХГСА	160±12	
23	То же	4104-11	30ХГСА	140±10	
24	Упор	4105-03	30ХГСА	120±10	
25	Крючок	4105-04	30ХГСА	120±10	
26	Ось	4125-11	30ХГСА	90±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
27	Рычал	4125-12	30ХГСА	90±10	То же
28	"	4125-20	Сварочный	90±10	
29	Червяк	5201-06	30ХГСА	110±10	
30	Трубка	5201-31	30ХГСА	120±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
31	Вкладыш	5201-32	30ХГСА	120±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
32	Втулка	5201-33	30ХГСА	120±10	
33	Труба	5201-34	30ХГСА	80±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
34	Качалка	5201-41	30ХГСА	110±10	
35	Ось передней педали	5201-62	30ХГСА	110±10	
36	Труба	5201-71	30ХГСА	110±10	
37	Вилка	5201-72	30ХГСА	110±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
38	Втулка	5201-73	30ХГСА	110±10	
39	"	5201-74	30ХГСА	110±10	
40	Ось задних педалей	5202-11	30ХГСА	120±10	
41	Болт	5110-04	30ХГСА	80±10	
42	Стаканчик	5113-11	30ХГСА	80±10	Термообра- ботать пос- ле сварки
43	Вкладыш	5113-12	30ХГСА	80±10	
44	Труба	5113-13	30ХГСА	80±10	

197

Продолжение

№ п/п	Название детали	№ чертежа	Материал	σ_B кг/мм ²	Примечание
45	Ушкового болт	5410-06	30ХГСА	120±10	
46	Качалка	5415-01	30ХГСА	80±10	
47	"	5415-05	30ХГСА	80±10	Термообработка после сварки
48	Шток	5701-06	30ГСА	120±10	
49	Болт	5910-01	30ХГСА	120±10	
50	Пружина	5502-03	50ХФА	Закалка 850°±10 масло	Отпуск 370-424°
51	Кронштейн	5505-20	Сварочный	40±1	
52	Обечайка	5505-11/А	30ХГСА	80±10	Термообработка после сварки
53	Доннышко	5505-12/А	30ХГСА	80±10	Термообработка после сварки
54	Полшарие	5506-11	30ХГСА	80±10	
55	"	5506-12	30ХГСА	80±10	
56	Кронштейн	5506-20	Сварочный	40±1	

Установка, управление, питание мотора

1	Траверса	6100-83	30ХГСА	90±10	
2	Болт	6401-06	30ХГСА	110±10	
3	Труба	6402-01вх	30ХГСА	80±10	
4	"	6402-02вх	30ХГСА	80±10	
5	"	6402-03вх	30ХГСА	80±10	
6	"	6402-04вх	30ХГСА	80±10	
7	Защелка	6911-51	30ХГСА	90±10	Термообработка после сварки
8	Пластина	6911-52	30ХГСА	90±10	Термообработка после сварки

Продолжение

№ п/п	Название детали	№ чертежа	Материал	σ_B кг/мм ²	Примечание
1	Палец	4600-12	30ХГСА	110±10	
2	Стакан	4610-01	30ХГСА		
3	Труба	4610-02	30ХГСА	110±10	Термообработка после сварки
4	Косынка	4610-03	30ХГСА		
5	Вашмак	4610-04	30ХГСА		
6	Ушко	4611-11	30ХГСА	110±10	Термообработка в сборе
7	Труба	4611-12	30ХГСА		
8	Втулка	4611-21	30ХГСА		
9	Труба	4611-22	30ХГСА	110±10	То же

Лыжи

Оборудование самолета

1	Кронштейн	7512-24	30ХГСА		
2	Стакан	7512-21	30ХГСА		
3	Ось	7512-25	30ХГСА	80±10	Термообработка в сборе
4	Труба	7512-26	30ХГСА		
5	Шайба	7512-27	30ХГСА		
6	Штырь	7512-06	30ХГСА	100±10	
7	Палец	7513-11	30ХГСА	115±15	
8	Пружина	7701-17	У9АЛ10,3	140±10	
9	"	7701-22	У9АЛ10,5	130±10	

СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОФИЛЕЙ И ТРУБ
Профили пресованные дуралюминовые

№ п/п.	Марка профиля	Количество на самолет к2	№ п/п.	Марка профиля	Количество на самолет к2
1	Д1ТПр100-1	0,203	7	Д1МГПр102-2	0,161
2	Д1ТПр100-3	0,025	8	Д16ТПр100-11	0,212
3	Д1ТПр100-6	0,092	9	Д16ТПр100-15	32,1
4	Д1ТПр101-8	0,105	10	Д16МГПр100-15	2,255
5	Д1ТПр102-1	0,420	11	Д16МГПр102-2	0,205
6	Д1ТПр102-2	0,766	12	ПП1225	1,6

ТРУБЫ

№ п/п.	Размеры мм	Марка материала	Количество на самолет к2
--------	------------	-----------------	--------------------------

Трубы дуралюминовые

1	4×3	Д1	0,001
2	6×4	Д1	0,015
3	8×6	Д1	0,098
4	12×9	Д1	0,056
5	16×14	Д1	0,460
6	18×16	Д1	0,046
7	24×22	Д1	0,042
8	25×22	Д1	0,190
9	25×23	Д1	1,790
10	30×22	Д1	0,010
11	30×28	Д1	0,966
12	32×28	Д1	0,945
13	35×32	Д1	2,245

№ п/п.	Размеры мм	Марка материала	Количество на самолет к2
14	40×37	Д1	0,026
15	48×45	Д1	0,360
16	50×25	Д1	0,276
17	70×45	Д1	0,120
18	12×10	Д1	0,415
19	14×12	Д1	0,028
20	40×17×1,5	Д1	0,506

Трубы алюминиевые

1	15×13	А99	0,0025
---	-------	-----	--------

Трубы алюминивно-магниевые

1	6×4	АМгМ	2,350
2	8×6	АМгМ	0,683
3	10×8	АМгМ	0,131
4	12×10	АМгМ	0,300
5	15×13	АМгМ	0,370
6	18×16	АМгМ	0,009
7	22×20	АМгМ	0,065

Трубы алюминивно-марганцевые

1	12×10	АМц	0,058
---	-------	-----	-------

Трубы лагуныные

1	5×3	Л62	0,012
2	6×5	Л62	0,040

Продолжение			
№ п/п.	Размеры мм	Марка материала	Количество на самолет кг
Трубы медные			
1	6×4	МЗ	0,345
2	8×6	МЗ	1,960
Трубы стальные углеродистые			
1	4×3	20А	0,002
2	6×4	20А	1,033
3	6×5	20А	0,038
4	7×4	20А	0,013
5	7×5	20А	0,017
6	8×5	20А	0,122
7	8×6	20А	0,623
8	9×5	20А	0,024
9	9×6	20А	0,050
10	10×7	20А	0,021
11	10×8	20А	0,216
12	12×6	20А	0,086
13	12×7	20А	0,198
14	12×10	20А	1,127
15	14×9	20А	0,021
16	14×10	20А	0,082
17	14×12	20	0,062
18	15×14	20	0,058
19	16×14	20	0,590
20	18×15	20А	0,018
21	20×18,5	20	0,794

202

Продолжение			
№ п/п.	Размеры мм	Марка материала	Количество на самолет кг
22	26×22	20	0,029
23	28×26	20	0,167
24	30×27	20	2,0
25	37×35	20	0,133
26	45×43	20А	0,433
27	52×50	20А	0,276
Трубы стальные углеродисто-марганцевые			
1	7×5	12Г1А	0,002
2	8×5	12Г1А	0,029
Трубы стальные хромангисевые			
1	10×5	30ХГСА	0,016
2	10×7	30ХГСА	0,031
3	14×8	30ХГСА	0,032
4	14×11	30ХГСА	0,014
5	16×14	30ХГСА	9,077
6	18×15	30ХГСА	0,526
7	18×16	30ХГСА	4,576
8	20×17	30ХГСА	0,444
9	20×18	30ХГСА	5,840
10	22×20	30ХГСА	5,076
11	25×20	30ХГСА	0,298
12	25×22	30ХГСА	4,440
13	25×23	30ХГСА	7,100
14	26×20	30ХГСА	0,336
15	27×25	30ХГСА	3,284
16	28×25	30ХГСА	0,746
17	32×22	30ХГСА	0,379
18	35×32	30ХГСА	0,583

203

ЗАМЕНИТЕЛИ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ ПРИ РЕМОНТЕ САМОЛЕТА

Продолжение

Материал по чертежу	σ_B кг/мм ²	Технические условия	Заменяю- щий материал	σ_B кг/мм ²	Примечание
Покровки (без сварки) Ст. 25	43	ТУ № 1 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	Ст. 35 без сварки Ст. 45 без сварки 30ХГСА	52 60	ТУ № 1 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940
Прутки (без сварки) Ст. 25	43	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	Ст. 35 без сварки Ст. 45 без сварки 30ХГСА	52 60	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1
Покровки Ст. 45	60	ТУ № 1 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	Ст. 50 30ХГСА	63	ТУ № 2 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940
Прутки Ст. 45	60	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	Ст. 50 30ХГСА	63	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940
Листы Ст. 20	40	189 СМ ТУ-Б	Ст. 20А 30ХГСА 30ХМА	40 >55 >45	187 АМТУ, изд. 1, 1 апр. 1940
Листы Ст. 20А	40	187 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	30ХГСА 30ХМА	>55 >45	187 АМТУ, изд. 1, 1940
Трубы Ст. 20	40	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	Ст. 20А 30ХГСА 30ХМА	40 50	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
Трубы Ст. 20А	40	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	30ХГСА 30ХМА	50 45	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
Листы, а также по- казки из толстых листов 30ХГСА	80±10	187 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	25ХГСА 30ХМА	80±10	187 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940

Материал по чертежу	σ_B кг/мм ²	Технические условия	Заменяю- щий материал	σ_B кг/мм ²	Примечание
Трубы 30ХГСА	От 80±10 до 120±10	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	25ХГСА 30ХГСА	От 80±10 до 120±10	188 АМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
Болты 30ХГСА	От 90±10 до 120±10	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	30ХМА	От 90±10 до 120±10	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940
Прутки, а также покровки из прутков 30ХГСА	От 80±10 до 160±12	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940	30ХМА	От 80±10 до 160±12	ТУ № 3 Глав- спецстали, изд. 1, 1 апр. 1940
Прутки] 4М1,3	45	218 АМТУ	БРАЖ 9-4 БРАЖ 10-3-1,5	55 60	ГОСТ В-1628-42
Заклепки Д18	40-36	345 СМТУ	Д3П	34	345 СМТУ
Листы Д4	40-36	304 СМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	Д16Т	40-36	247 СМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
Листы, профили из листов Д16	40-36	247 СМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940	Д4	40-36	304 СМТУ
Трубы, конструк- ционные Д1	36-38	106 АМТУ, изд. II, 1 янв. 1938	Д6	42-44	307 СМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
Листы Д17	40-36	В-327 СМТУ, изд. II, 4 июля 1941	Д16	40-36	247 СМТУ, изд. 1, 1 янв. 1940
А-6 (покровки)	42	В-191 АМТУ	Д1	42-40	В206 АМТУ

ПЕРЕЧЕНЬ И НАЗНАЧЕНИЕ РЕМОНТНО-МОНТАЖНОГО ИНСТРУМЕНТА

Приложение 6

Продолжение

пор. №	№ чертежа	Наименование инструмента	Размер мм	Количество в комплекте	Место применения
1	181029	Ключ гаечный	5×7	1	Общего применения
2	181030	То же	7×9	1	То же
3	181032	"	11×14	1	"
4	181034	"	17×19	1	"
5	181035	"	24×27	1	"
6	181037	"	32×36	1	"
7	4400-40) 4400-76)	Ключ торцевой с воротком	7×9	1	"
8	4400-41) 4400-76)	То же	11×14	1	"
9	4400-42) 4400-76)	"	17×19	1	"
10	180103	Ключ торцевой одно-сторонний с воротком	27	1	"
11	548/221	Ключ специальный	—	1	Для полуоси шасси
12	180107	То же	—	1	Для муфты амортизаторной стойки шасси
13	180106	"	—	1	Для гайки верхнего стакана шасси
14	440123	"	—	1	Для стоек крыльев
15	714003	Натяжка ручная	2,6	1	Для клепки
16	714004	То же	3,0	1	То же
17	714005	"	3,5	1	"
18	714006	"	4,0	1	"
19	714007	"	5,0	1	"
20	711011	Обжимка ручная	1,6	1	Для заклепок ЭК с полукруглой головкой
21	711003	То же	2,6	1	То же
22	711004	"	3,0	1	"
23	711005	"	3,5	1	"
24	711006	"	4,0	1	"
25	711007	"	5,0	1	"
26	712006	"	3,5	1	Для заклепок с плоско-выпуклой головкой
27	712007	"	4,0	1	То же
28	712008	"	5,0	1	"
29	440066	Пробойник	2,6	1	Для заклепок
30	440066	То же	3,0	1	То же
31	440066	"	3,5	1	"
32	440066	"	4,0	1	"
33	440066	"	5,0	1	"
34	433024	Зенкер	2,6	1	Для раззенковки отверстий под заклепки ЭУ-90°
35	433025	То же	3,0	1	То же
36	443026	"	3,5	1	"
37	443027	"	4,0	1	"
38	443028	"	5,0	1	"
39	443024	"	2,6	1	Для раззенковки отверстий под заклепки ЭУ-120°
40	443025	"	3,0	1	То же

Продолжение

Продолжение

№ по пор.	№ чертежа	Наименование инструмента	Размер мм	Количество в комплекте	Место применения
41	443026	Зенкер	3,5	1	Для раззенковки отверстий под заклепки ЗУ-120°
42	443027	То же	4,0	1	То же
43	443028	"	5,0	1	"
44	ГОСТ 887-43	Сверло	2,7	1	Общего применения
45	То же	То же	3,2	1	То же
46	"	"	3,7	1	"
47	"	"	4,2	1	"
48	"	"	5,2	1	"
49	180111а	Приспособления	—	1	Для установки манжет амортизатора хвостового колеса
50	180111	То же	—	1	Для установки ног шасси
51	180101	Пистонница	—	1	Для постановки пистонов
52	460008	Развертка ручная	6,15	1	Для стяжки центроплана с фюзеляжем
53	460008	То же	6,24 _з	1	То же
54	460008	"	8,15	1	"
55	460008	"	8,24 _з	1	"
56	460008	"	9,15	1	Для стяжки моторамы
57	460008	"	9,24 _з	1	То же
58	460008	"	10,15	1	Для стяжки крыла с центропланом
59	460008	"	10,24 _з	1	То же

208

№ по пор.	№ чертежа	Наименование инструмента	Размер мм	Количество в комплекте	Место применения
60	460008	Развертка ручная	12,25	1	Для крошечейна подвески полъемника шасси
61	460008	То же	12,34 _з	1	То же
62	460008	"	14,25	1	Для шлиц-шарниров
63	460008	"	14,34 _з	1	То же
64	460008	"	16,25	1	Для крепления амортизационной стойки
65	460008	"	16,34 _з	1	То же
66	460008	"	18,25	1	Для стяжки крыла с центропланом
67	460008	Вороток	18,34 _з	1	То же
68	180018а	Дрель ручная	—	2	Для разверток
69	—	Ножницы	—	1	Общего применения
70	ОСТ НКТМ 6598-39	Иголка специальная	350	1	Для металла
71	980011	Булавка специальная	—	10	Для пришивки полотна
72	980010	Напильник плоский	—	20	То же
73	ГОСТ 20167-40	Напильник плоский	300	1	Общего применения
74	ГОСТ 20177-40	Напильник круглый	300	1	То же
75	АН-683 54200 0,12	Молоток слесарный	300г	1	"
76	440010	Зачеканка	22	1	Для шарикоподшипников
77	440010	То же	19	1	То же

14 Ремонт самолета Як-18

209

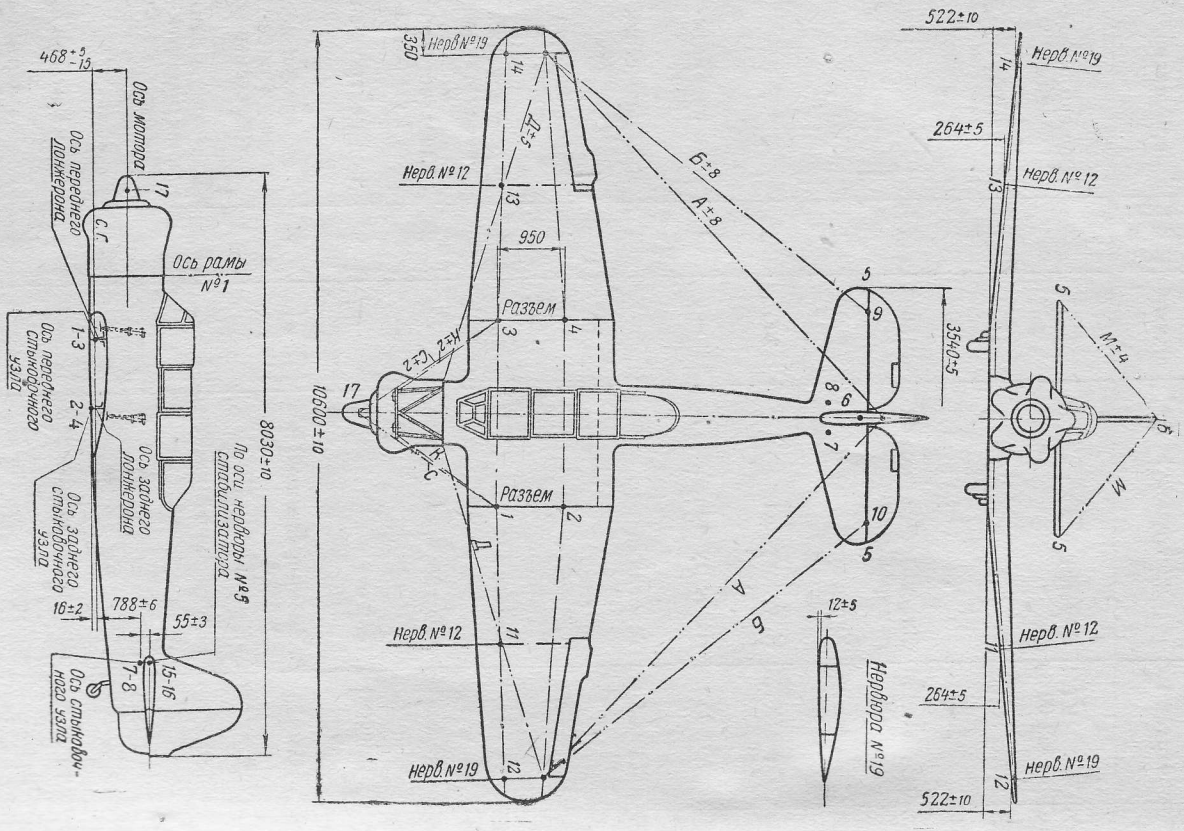
Продолжение

Продолжение

№ по ор.	№ чертежа	Наименование инструмента	Размер мм	Количество в комплекте	Место применения
78	440010	Зачеканка	28	1	Для шарикоподшипников
79	440010	То же	30	1	То же
80	440010	"	35	1	"
81	ГОСТ 1602-43	Метчики слесарные	3×0,5	1 к-т	Общего применения
82	То же	То же	4×0,7	1	То же
83	"	"	5×0,8	1	"
84	"	"	6×1	1	"
85	"	"	8×1,25	1	"
86	"	"	10×1,5	1	"
87	АН-658-103 51340	"	12×1,5	1	"
88	ГОСТ 2173-43	Плоска круглая	3×0,5	1	"
89	То же	То же	4×0,7	1	"
90	"	"	5×0,8	1	"
91	"	"	6×1	1	"
92	"	"	8×1,25	1	"
93	"	"	10×1,5	1	"
94	"	"	12×1,5	1	"
95	ГОСТ 2175-43	Вороток для круглых плашек	20	1	"
96	ГОСТ 2175-43	То же	25	1	"
97	То же	"	30	1	"
98	980009	Вороток для метчиков	—	1	"
99	980009	То же	—	1	"
100	ОСТ НКТМ 6592-39	Отвертка	150	2	Общего применения
101	То же	"	175	2	То же
102	"	"	250	2	"
103	ОСТ НКТМ 6597-39	Плоскогубцы комбинированные	150	2	"
104	ОСТ НКТМ 6596-39	Кусачки	200	2	"
105	ОСТ НКТМ 6594-39	Круглогубцы	200	2	"
106	180005	Насос ручной	—	1	Для пневматиков
107	180065	Тавотница	—	1	Для запрессовки тавота
108	180006	Приспособления	—	1	Для снятия колес
109	—	Лопатки	—	1	Для монтажа пневматиков
110	592/302	Регулируемый козелок	—	2	Для хвостовой части самолета
111	180049	То же	—	2	Под центроплан
112	440059	Комбинированный плант	—	2	Для зарядки ног шасси и пневмосистем
113	180092	Регуляционный клапан	—	2	Для замера давления в амортизационных стойках шасси с манометром
114	990004	Полкрыльчатый козелок	—	2	Для крыльев
115	910001 910002	Ключи	—	2	Для развертки узла стоекки центроплана

НИВЕЛИРОВАНИЕ САМОЛЁТА

Приложение 7



Фиг. 132. Нивелировочная схема самолета Як-18.

Таблица отклонений плоскостей органов управления (по максимальным дужкам)



Органы управления	Направление	φ°	а км
Руль высоты	Вверх	25	182±7
То же	Вниз	20	147±7
Руль поворота	—	27	294±10
Триммер рули высоты	—	20	26±5
Шипок	—	50	380±7
Элерон	Вверх	22	123±5
То же	Вниз	15	84±5

Примечание. В линию полета самолет устанавливать по точкам 1-3 и 2-4.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	Стр. 3
Глава I. Подъем и транспортировка самолета, совершившего посадку с убранным шасси	5
Глава II. Подготовка самолета к ремонту, разборка и дефектация	9
Глава III. Каркас фюзеляжа	13
1. Общие условия ремонта	13
2. Расчетные усилия	15
3. Вмятины, погнутости и трещины труб и швов	18
4. Приварные детали и стыковые узлы	23
5. Ремонт опалубки фюзеляжа и фонаря	24
6. Ремонт стрингеров и профилей	24
7. Ремонт подогнанной обшивки	24
Глава IV. Центроплан	27
1. Краткое описание конструкции	27
2. Стыковка центроплана с фюзеляжем	30
3. Отсоединение консолей от центроплана	31
4. Стыковка консоли с центропланом	31
5. Ремонт обшивки центроплана	32
6. Ремонт носков, хвостиков и диафрагм	35
7. Ремонт средних частей нервюры	36
8. Ремонт переднего лонжерона центроплана	37
9. Ремонт заднего лонжерона центроплана	40
10. Ремонт посадочного щитка	43
Глава V. Консоль крыла	46
1. Краткое описание конструкции	46
2. Ремонт обшивки консоли	46
3. Ремонт подогнанной обшивки консоли	49
4. Ремонт носков консоли	49
5. Ремонт контурных нервюр консоли	50
6. Ремонт лонжеронов консоли	53
7. Ремонт элерона	55

Глава VI. Хвостовое оперение	Стр. 58
1. Описание конструкции	58
2. Ремонт деталей хвостового оперения	60
3. Ремонт лонжеронов кили и стабилизатора	60
4. Ремонт лонжеронов рулей	61
5. Ремонт нервюр рулей, кили и стабилизатора	61

Глава VII. Моторная установка	62
1. Краткое описание	62
2. Ремонт моторамы	68
3. Замена моторамы	68
4. Краткое описание системы управления мотором	68
5. Монтаж и демонтаж тип управления	70
6. Ремонт и замена тип управления мотором	70
7. Капот мотора	70
8. Кок винта	72
9. Коробка подогрева воздуха и системы выхлопа	72
10. Ремонт капота	73
11. Ремонт кока винта	73
12. Ремонт коробки подогрева	76
13. Ремонт патрубков	76

Глава VIII. Бензо- и масляные системы	77
1. Бензосистема	77
2. Маслосистема	80
3. Ремонт бензобаков	83
4. Ремонт маслобаков	85
5. Ремонт трубопроводов бензо- и масляных систем	86
6. Спецификация агрегатов и трубопроводов системы бензопитания	88
7. Спецификация агрегатов и трубопроводов масляных систем	91

Глава IX. Посадочные приспособления	92
1. Шасси	92
2. Лыжи	106
3. Установка хвостового колеса	108
4. Переборка амортизационной стойки	111
5. Испытание амортизационной стойки	111
6. Сборка подъемника шасси	115
7. Испытание подъемника шасси	117
8. Сборка амортизатора хвостового колеса	117
9. Испытание амортизатора хвостового колеса	119
10. Обработка кожаных манжет	119

Глава X. Ремонт управления самолетом, шасси и штурвом 124

1. Ручное управление 124
2. Ножное управление 133
3. Пневмосистема 136
4. Трубы, гибкие шланги и виды их заделок 144

Глава XI. Оборудование самолета 150

1. Аэронавигационные приборы 150
2. Проверка герметичности проводки ПВЛ 151
3. Питание гиросприборов 154
4. Приборные доски 157
5. Ремонт общего оборудования 165
6. Ремонт электрооборудования 167
7. Ремонт радиооборудования 183
8. Ремонт и восстановление металлизации самолета 187
9. Материалы, необходимые для полной замены электрорадио-проводок и металлизации самолета 189
10. Инструмент и приборы, необходимые для монтажа, демон-гажа и ремонта оборудования 190

Приложения

1. Взаимозаменяемые агрегаты и детали 191
2. Минимальные значения коэффициентов запаса прочности k , полученные при статических испытаниях агрегатов самолета 191
3. Стальные детали и характеристика их термообработки 193
4. Спецификация профилей и труб 200
5. Заменители материалов, применяющихся при ремонте само-лета 204
6. Перечень и назначение ремонтно-монтажного инструмента 206
7. Нивелирование самолета 212