

Глава I

ПРИЕМКА В РЕМОНТ, РАЗБОРКА САМОЛЕТА, ПРОМЫВКА И ДЕФЕКТАЦИЯ УЗЛОВ

ПРИЕМКА САМОЛЕТА В РЕМОНТ

Капитальный ремонт самолета производится в ремонтных предприятиях после выработки самолетом установленного технического ресурса или повреждения при аварии самолета, вынужденной посадки и т. п.

При приемке самолета в ремонт необходимо руководствоваться следующим:

1. В ремонт принимаются самолеты, которые на основании заключения по внешнему осмотру и документам целесообразно ремонтировать.

2. Самолет, поступающий в ремонт, должен иметь полностью оформленный формуляр с указанием налета, записями предыдущих ремонтов и акт о причинах направления в ремонт.

3. В ремонт принимаются только полностью укомплектованные самолеты.

4. Самолеты, требующие транспортировки, должны быть законсервированы.

5. На самолет, поступивший в ремонт, составляется приемо-сдаточный акт в двух экземплярах, который подписывается представителем организации, сдающей самолет, и представителем ремонтной организации, принимающей самолет.

В акте указывается общее техническое состояние самолета при прибытии в ремонт.

6. При приемке самолета в ремонт проверяется правильность его транспортировки (приложение 1) и консервации (приложение 2), о чем делается запись в приемо-сдаточном акте.

7. Ремонтный фонд самолетов, принятых в ремонт, хранится в соответствии с действующими инструкциями по хранению и консервации самолета, двигателя и их агрегатов.

8. Разукомплектование самолетов, находящихся в ремонтном фонде и не подлежащих списанию, не допускается.

9. При приемке самолета в ремонт необходимо руководствоваться НИАС-56 и положением о порядке приемки и сдачи из ремонта авиа-техники.

РАЗБОРКА САМОЛЕТА

Перед разборкой самолет, поступивший в ремонт, должен пройти наружный осмотр и предварительную проверку.

Наружный осмотр самолета производится после внешней промывки и очистки. На самолетах, поступивших в ремонт после аварии, произво-

дится контрольная нивелировка для определения возможности и объема ремонта.

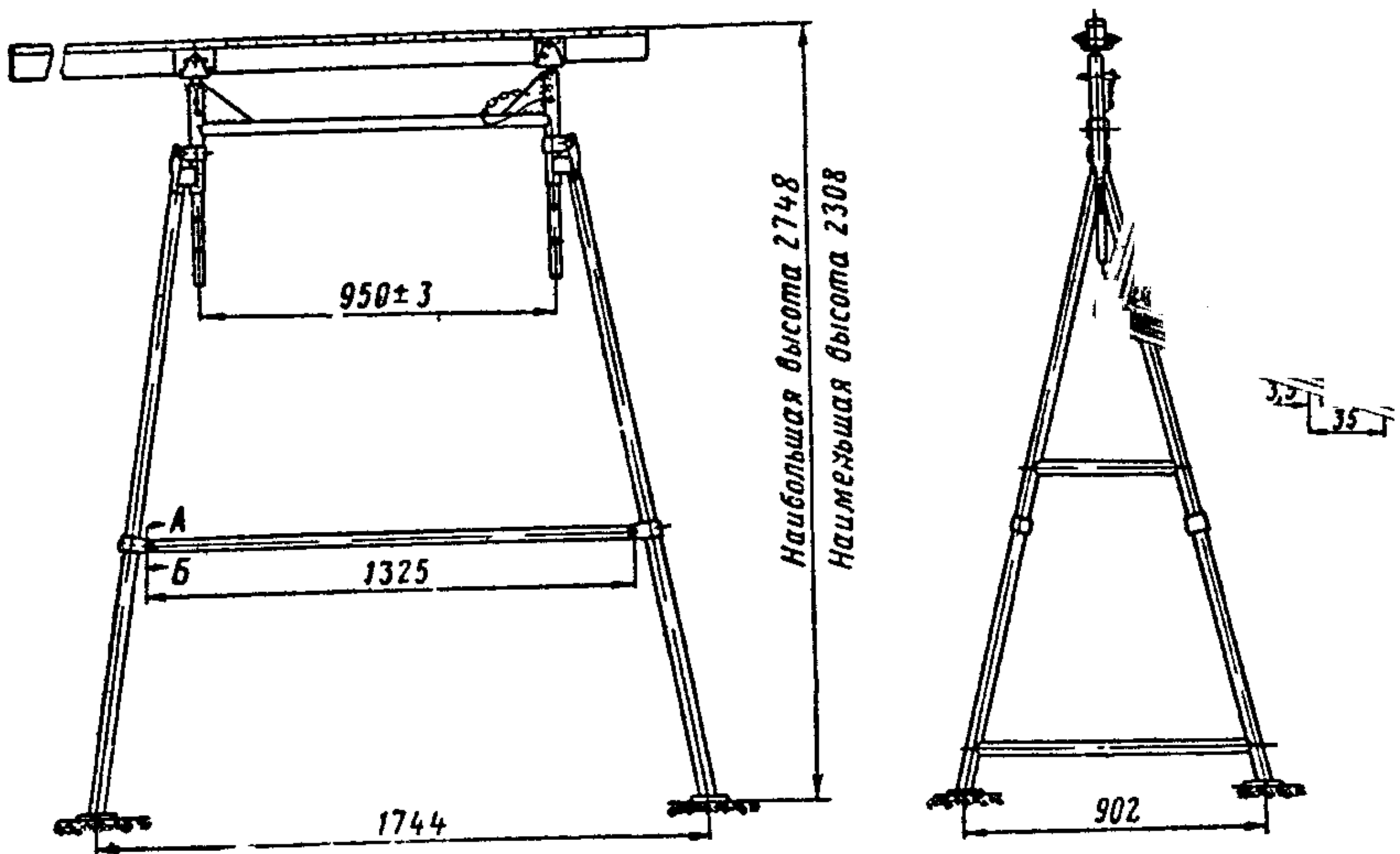
- Перед разборкой необходимо:
- подготовить рабочее место, где будет производиться разборка самолета, поставить стремянки, козелки;
 - подготовить специальную тару (сортовики) — металлические или деревянные ящики, разделенные на ячейки для разных деталей (нормалей), или столы для раскладки снимаемых мелких деталей, ложементы для крыльев и оперения;
 - разборку следует производить таким образом, чтобы не возникли капотирование или наклон самолета, связанные с несимметричной разборкой агрегатов.

При разборке необходимо пользоваться исправным инструментом и специальным инструментом, предназначенным для данного самолета.

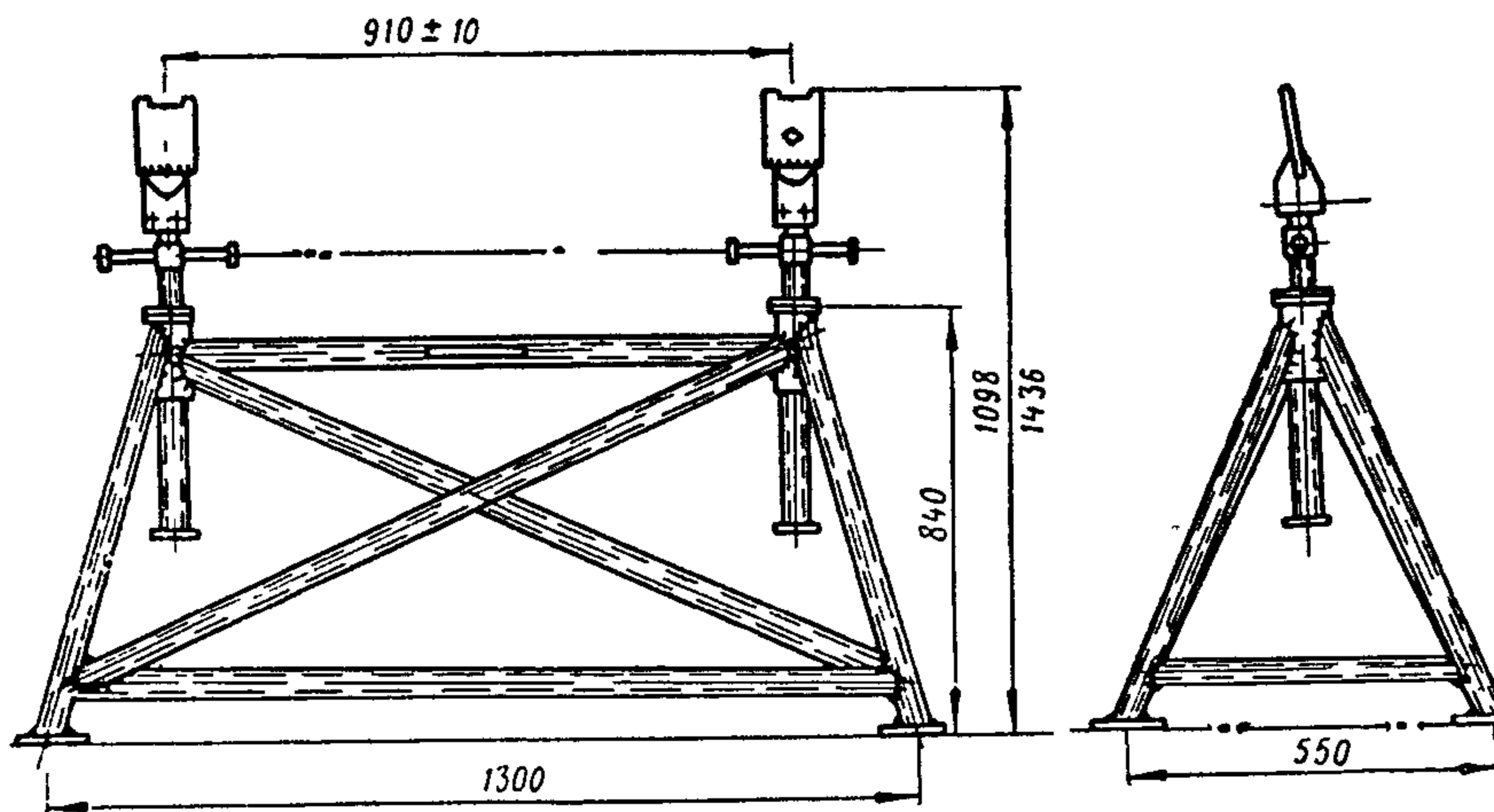
При разборке и снятии крупных агрегатов стараться максимальное количество нормалей установить на свое место, чтобы не перепутать их.

Технология разборки самолета

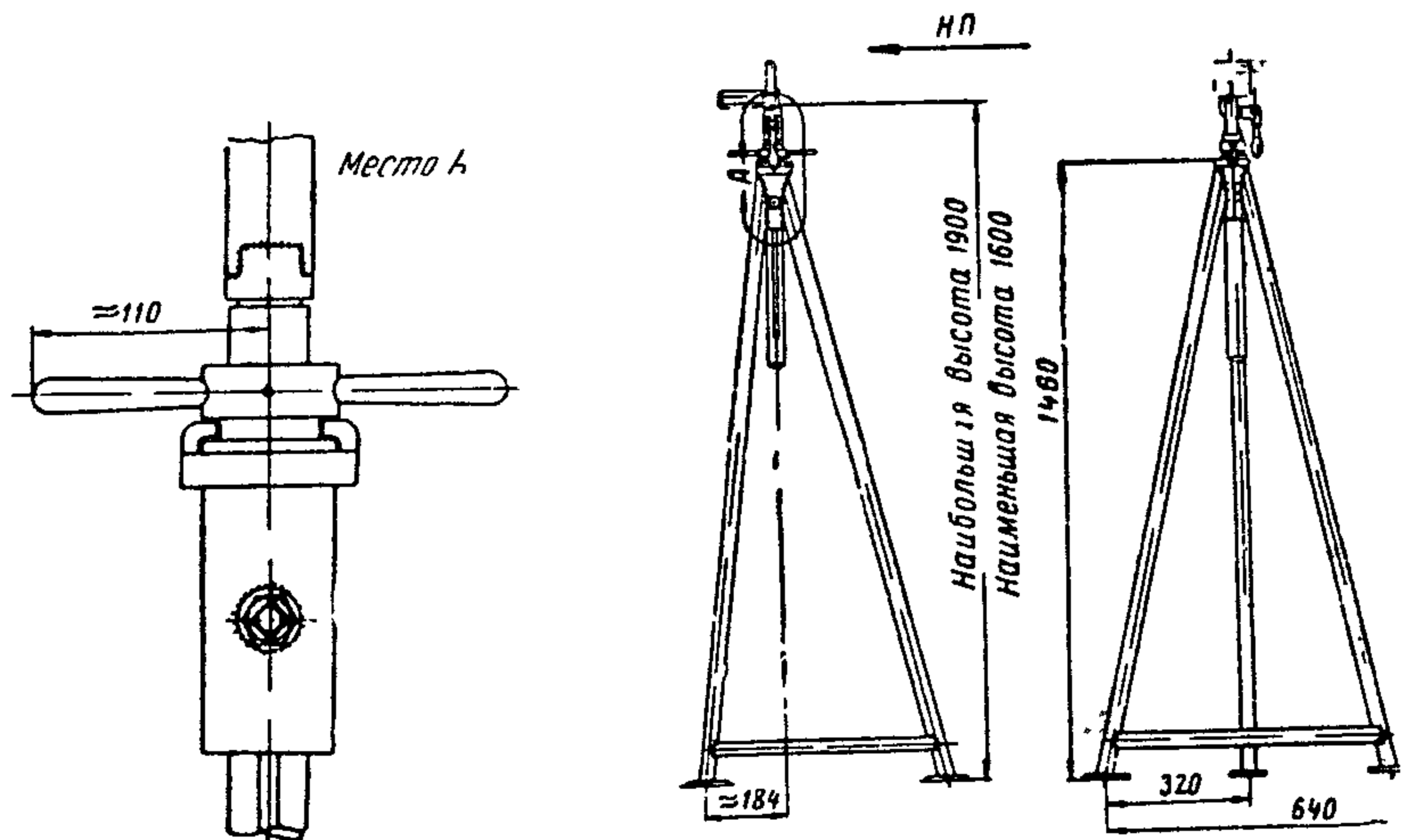
№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
Подготовка к демонтажу		
1	Подвести самолет на площадку для разборки	Электрокара или автомашина, буксировочные туги или тросы
2	Расчехлить самолет, снять чехлы с воздушного винта, двигателя, кабины, крыльев, оперения, шасси	
3	Свернуть чехлы, завязать их и навесить бирку с № самолета	Фанерная бирка
4	Поднести к месту расстыковки самолета козелки	2 крыльевых козелка (фиг. 1) подфюзеляжный козелок (фиг. 2) хвостовой козелок (фиг. 3)
Расстыковка крыла и фюзеляжа		
1	Убедиться в отсутствии топлива и масла в топливном и масляном баках. Если топливо и масло не слиты, слить его в специальную тару через сливные краны и маслорадиатор	Шланг дюритовый l=2 м Ø20 ГОСТ В'819—42-12-20. Воронка. Бчкa для бензина. Кружка-ведро. Плоскогубцы
2	Отвернуть гайки со стержней зализа правой отъемной части крыла, вывернуть винты крепления зализов к крылу и винты крепления верха и низа зализа	Стремянка Р694/093 Специальный торцовый ключ 694/201. Отвертка l=150 мм
3	Снять зализ с крыла и, выдернув шомполы, разобрать его на две части и уложить зализ в стеллаж	Стремянка Р694/093 Плоскогубцы
4	Операции 1 и 2 повторить для левого крыла	
5	Отсоединить правый топливный бак от топливных трубок, для чего: распломбировать, отвернуть две накидные гайки с переднего и заднего штуцеров топливного бака	Плоскогубцы Ключ гаечный S=22



Фиг 1 Подкрыльевые козелки



Фиг 2 Подфюзеляжный козелок



Фиг 3 Хвостовой козелок

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
6	Отвернуть накидную гайку дренажной трубки и накидные гайки трубок к топливомеру от штуцеров топливного бака	Гаечные ключи S=14 S=17 S=19
7	Операции 5 и 6 повторить для левого топливного бака	
8	Отсоединить тягу управления закрылком от кронштейна закрылка	Отвертка l=150 Плоскогубцы Гаечный ключ S=11
9	Повторить операцию 8 для левой тяги закрылка	
10	Расконтрить тандер троса управления элеронами на подкосе правого крыла, отвернуть винт крепления металлизации и отсоединить тандер, вынуть тросы из резиновых держателей на подкосах, смотать отсоединенные концы тросов в бухты. Один конец закрепить к фюзеляжу у рамы № 2, вторые концы привязать к узлу для подкоса на крыле	Шпагат
11	Работы по п 10 повторить для левой отъемной части крыла	
12	Рассоединить разъемы ИР-1 и ИР-2 электропроводки правой и левой отъемных частей крыла. Концы жгутов обернуть киперной лентой и привязать к узлам разъема	Киперная лента
13	Отвернуть винты крепления приемника воздушного давления (ПВД), отсоединить жгуты и снять приемник с левого крыла. Разъединить хомут крепления трубки ПВД к подкосу крыла и снять трубку ПВД вместе с кронштейном. Отсоединить проводку ПВД у сливных тройников на стыке подкоса крыла с фюзеляжем	
14	Снять фару с кронштейна на левой отъемной части крыла, для чего ее необходимо разобрать. Отсоединить жгут, отвернуть винты крепления фары. Винты фары установить на кронштейн крыла. Фару собрать	Отвертка Гаечный ключ S=11
15	Снять зализы правого и левого подкосов крыла, вывернуть винты и уложить зализы на стеллаж Снять термометр с левого контрподкоса	
16	Снять передние и задние контрподкосы № Р2018-50-3,4 и Р2018-40 правой отъемной части крыла	Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ S=14 Гаечный ключ S=11
17	Работы по п 16 повторить для контрподкосов левой отъемной части крыла	
18	Установить под отъемные части крыла специальные козелки около нервюры № 9	Специальный козелок Р694/100—2 шт. (см. фиг. 1)
19	Расшплинтовать, отвернуть гайки и выбить болты крепления подкосов к правой отъемной части крыла	Отвертка Плоскогубцы Гаечные ключи S=17, 19 Выколотка Молоток слесарный

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
20	Расшплинтовать, отвернуть гайку, снять шайбу и выбить болт крепления переднего правого подкоса к фюзеляжу и уложить снятый подкос на стеллаж	Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ $S=22$ Выколотка Молоток
21	Работы по пп. 19 и 20 повторить для подкосов левой отъемной части крыла	
22	Расшплинтовать два болта правой отъемной части крыла с фюзеляжем, отвернуть гайки, снять шайбы и с помощью бородков осторожно выколотить болты подвески крыла, при этом крыло необходимо поддерживать у торца и за законцовку, затем уложить крыло на козелки	Козелки Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ $S=19$ Бородок Р696/195
23	Работы по п. 22 повторить для левой отъемной части крыла	
24	Весь снятый крепеж уложить в сортовик Примечание. На снятых крыльях элероны и закрылки должны быть закреплены струбцинами.	Сортовик Струбцина 2 шт. Р694/096—

Снятие двигателя с самолета

1	Расшплинтовать и отвернуть гайку обтекателя воздушного винта, снять обтекатель	Отвертка $l=150$ мм Плоскогубцы Гаечный ключ $S=30$
2	Расконтрить и вывернуть винт шпонки цилиндровой группы и вынуть шпонку цилиндра	Плоскогубцы Отвертка
3	Развернуть узел цилиндра на 30° , вывести из зацепления замок цилиндра с выступами конуса и снять цилиндровую группу	
4	Вынуть шплинты, крепящие контровую шайбу к затяжной гайке, шайбу из гайки, вынуть контровое кольцо и контровую звездочку	Отвертка Плоскогубцы
5	Вставить ключ 530-К-2 и отвернуть затяжную гайку	Ключ 530-К-2 Вороток
6	Снять воздушный винт с носка вала редуктора и уложить его на стеллаж	Стремянка Р694/093
7	Снять задний конус с носка вала редуктора, вывернуть штуцер подачи масла, вынуть прокладку штуцера, переходник и прокладку переходника и на носок поставить заглушку	Ключ 530-К-1
8	На резьбу носка коленчатого вала установить предохранительный колпачок—гайку для предохранения резьбы коленчатого вала от повреждений	
9	Все снятые детали уложить в сортовик	Сортовик
10	Открыть пружинные замки крепления верхней и нижней крышек капота	Отвертка
11	Вынуть стопорные штыри (морские болты) из гнезд нижних кронштейнов на противопожарной перегородке и снять нижнюю крышку капота	Молоток слесарный

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
12	Раскрыть и поставить на подпорку верхнюю крышку капота, расшплинтовать валик крепления распорки с дефлектором двигателя, вынуть стопорные штыри из гнезд верхних кронштейнов на противопожарной перегородке, снять валик с распорки и верхнюю крышку капота	Молоток слесарный Отвертка Плоскогубцы
13	Отсоединить тягу управления жалюзи от рычага	Отвертка Плоскогубцы
14	Снять хомут крепления тяги управления жалюзи на тяжке крепления жалюзи к двигателю	Отвертка Гаечный ключ S=7
15	Отвернуть гайки крепления тяг жалюзи к головкам цилиндров двигателя и гайки крепления жалюзи к фланцу двигателя, снять пружинные шайбы, снять жалюзи Примечание. При наличии на самолете подогревателя с кольца жалюзи снять трубку воздухозаборника	Гаечный ключ S=11
16	Привесить к жалюзи бирку с № самолета и вместе со снятыми деталями и нормальными уложить жалюзи в сортовик	Сортовик
17	При наличии подогревателя провести снятие подогрева, для чего: снять трубу, соединяющую подогрев с дефлектором, отвернуть гайку с хомута крепления трубы к подогреву	Отвертка Гаечный ключ S=7
18	Снять рукав от подогревателя до патрубка, установленного на противопожарной перегородке, расшплинтовать и вынуть два валика с шайбами	Плоскогубцы Отвертка
19	Отсоединить тягу управления заслонкой подогревателя от поводка рычага подогревателя воздуха	Гаечный ключ S=9
20	Расконтрить и отвернуть девять накидных гаек крепления выхлопных патрубков к цилиндрам и снять выхлопной коллектор Р6801-00 совместно с подогревателем Р6802-100	Плоскогубцы Специальный ключ
21	Навернуть на окна выхлопных патрубков заглушки	Заглушки для окна патрубков
22	Отвернуть болты крепления патрубка обдува компрессора к жалюзи. Отвернуть гайки крепления патрубка обдува к секции дефлектора между цилиндрами № 7 и 8 и снять патрубок между дефлектором и жалюзи. Снять хомуты крепления патрубка обдува генератора у кожуха генератора, снять дюритовый шланг, после чего снять трубу обдува	Отвертка Гаечный ключ S=7
23	Снять ленту крепления левого патрубка всасывающего патрубка на всасывающей трубе цилиндра № 5. Снять с поводка тягу управления створки всасывающего патрубка и сетку с коробки фильтра	Отвертка Ключи гаечные S=7, 9 Плоскогубцы
24	Вывернуть винты крепления коробки фильтра к фланцу и снять коробку фильтра и сетку с фланца	Отвертка
25	Отвернуть фланец от карбюратора двигателя, снять шайбы, фланец и прокладку	Гаечный ключ S=11

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
26	Поставить на шпильки карбюратора предохранительную заглушку и закрепить ее четырьмя гайками. Снятые детали и нормали уложить в сортовик	Сортовик Заглушка Заглушка на карбюратор
27	Снять патрубок, идущий от компрессора на двигателе к дефлектору, для чего отвернуть винты крепления патрубка на дефлекторе. Отсоединить гибкий шланг от АК-50 к фильтру-отстойнику и навернуть заглушку на АК-50 и фильтр-отстойник	Заглушка Гаечный ключ $S=11$
28	Стравить воздух из воздушного баллона и снять с противопожарной перегородки (ППП) баллон, для чего отсоединить трубки от баллона, идущие на противопожарной перегородке, и фильтр-отстойник, расконтрить и отвернуть тандер, стягивающий ленты крепления баллона	Плоскогубцы Гаечные ключи $S=17, 19$
29	Снять гибкий шланг, идущий от ППП к распределителю на двигателе, и навернуть заглушку на штуцер распределителя	Заглушка Гаечный ключ $S=17$
30	Отсоединить рукав подачи топлива к топливному насосу, отвернув накидную гайку с угольника топливного фильтра, установленного на противопожарной перегородке	Гаечный ключ $S=22$
31	Отсоединить рукав заливной системы, расконтрить накидную гайку и снять ее с угольника на заливном шприце	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=17$
32	Отсоединить два рукава от крана разжижения ЭКР-3	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=17$
33	Снять рукава маслосистемы, расконтрить и отвернуть накидные гайки со штуцеров выхода и входа масла маслонасоса и штуцера замера давления	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=32$ $S=17$
34	Отсоединить тяги управления высотным корректором и управления газом от рычагов карбюратора	Плоскогубцы Отвертка
35	Снять хомут тяги управления Р-2 на кронштейне дефлектора, снять промежуточный дефлектор между цилиндрами № 1 и 9 двигателя для освобождения тяги управления Р-2	Отвертка Гаечный ключ $S=7$ $S=9$
36	Снять промежуточный дефлектор между цилиндрами № 2 и 3 двигателя для освобождения тяги управления жалюзи	Гаечный ключ $S=9$
37	Отсоединить перемычки металлизации от нижних подкосов рамы двигателя	Отвертка Гаечный ключ $S=7$
38	Демонтировать электропроводку и приборное оборудование на двигателе	
39	Обрезать места приборовки тяг к подкосам рамы двигателя. Снятые детали и крепеж уложить в сортовики	Нож Сортовик
40	Подвести к носку вала двигателя подъемное устройство с подвеской. Подвести пирамиду для установки двигателя	Передвижной кран грузоподъемностью не менее 0,5 т. Подвеска для двигателя Р694/101. Пирамида для установки двигателя
41	Закрепить подвеску на верхних ушках кольца рамы двигателя и на технологической заглушке носка коленчатого вала	

Продолжение

№ по ор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
3	Расконтрить тандеры тросов триммеров в хвостовой части фюзеляжа и отсоединить тросы. Извлечь боуденовские оболочки тросов триммеров из их гнезд крепления	Плоскогубцы
4	Разъединить тросы руля направления от качалки на руле, предварительно ослабить их, расконтрив тандеры и вывернув муфты на 2—3 оборота	Отвертка Плоскогубцы Выколотка Ø 5 мм Молоток
5	Отсоединить перемычки металлизации тросов с качалкой	Отвертка Гаечный ключ S=11
6	Разъединить тросы руля высоты от качалки на руле, предварительно ослабить их, расконтрив тандеры и вывернув муфты на 2—3 оборота (стопор костыля)	Плоскогубцы Отвертка
7	Снять верхние ленточные расчалки № 6-1080 крепления киля к стабилизатору	Гаечный ключ S=11 Плоскогубцы Выколотка Ø 3 мм Молоток слесарный
8	Установить хвостовой козелок под скобу на фюзеляже	Козелок хвостовой Р694/094
9	Отсоединить жгут хвостового АНО от проводки в киле и руля направления	
10	Отсоединить киль с рулем направления, для чего расшплинтовать болты крепления киля к фюзеляжу, отвернуть гайки и выбить болты из стыковых узлов	Отвертка Гаечный ключ S=14 Торцовый ключ S=14 Выколотка Ø 6 мм Молоток слесарный
11	Расконтрить контргайку у колпачка, установленного на тросе, идущем к стопору костыля, и вывернуть колпачок вместе со стопором из гнезда	Гаечный ключ S=9, 11
12	Снять нижние две ленточные расчалки крепления стабилизатора к фюзеляжу	Гаечный ключ S=11 Плоскогубцы Выколотка Ø 5 мм Молоток слесарный
13	Снять два подкоса стабилизатора с ушков на стабилизаторе и фюзеляже	Отвертка Гаечный ключ S=14
14	Расконтрить тандер и разъединить проволочные тросы управления триммерами правой и левой половинок руля высоты, расконтрить болты крепления балансира с фланцами, снять болты, отвернуть гайки крепления осей вращения руля, снять правую половину руля	Плоскогубцы Отвертка Гаечный ключ S=11 Выколотка Ø 5 мм Молоток
15	Снять левую половину руля, для чего отвернуть гайки крепления осей вращения руля	Отвертка Гаечный ключ S=11
16	Расшплинтовать болты крепления стабилизатора, отвернуть гайки, выбить болты из стыковых отверстий. Снять стабилизатор и уложить в стеллаж	Отвертка Гаечный ключ S=14
Демонтаж шасси		
1	Снять подвижные щитки шасси	Отвертка
2	Установить под узлы на раме № 1 фюзеляжа козелок Р694/099 и вывесить фюзеляж на нем	Козелок Р694/099 (фиг. 2)
3	Снять резиновую амортизацию шасси	Отвертка

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
4	Отсоединить два ограничительных троса левой и правой ферм шасси, снять демпферы с правой и левой ног шасси и с узла крепления на ферме фюзеляжа	Гаечный ключ $S=17$ Плоскогубцы Торцовый ключ $S=14$
5	Отсоединить правый и левый передние подкосы шасси от фюзеляжа	Гаечный ключ $S=17$ Молоток Выколотка
6	Отсоединить пневмотрубки от колес шасси	Гаечный ключ $S=11$
7	Расконтрить, снять гайки и шайбы, выбить при помощи бородков болты крепления шасси и снять фермы шасси вместе с колесами	Конический бородок Молоток слесарный Молоток Гаечный ключ $S=22$
8	При необходимости снятия пневматика с колеса стравить давление, вынуть стопорный штифт, сдвинуть реборду колеса к середине цилиндрической части колеса, снять контрящие полукольца, вынуть штифты и снять реборду, после чего осторожно снять пневматик	Плоскогубцы

Демонтаж костыльной установки

	Демонтаж хвостового колеса производить при поднятом положении хвостовой части фюзеляжа	Козелок (фиг. 3)
1	Отсоединить перемычки металлизации тросов управления костылем от качалки	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=7$
2	Отсоединить трос стопора костыля	Отвертка $l=150$ Плоскогубцы
	Расшплинтовать и снять гайку с болта крепления амортизатора костыля к узлу на фюзеляже и выбить болт	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=14$ Выколотка Молоток слесарный
3	Расшплинтовать и снять гайки с болтов крепления фермы костыля к фюзеляжу, выбить болты и снять костыль с фермой	Гаечный ключ $S=14$ Молоток слесарный Выколотка
4	На самолетах Як-12Р снять сошник для чего: отвернуть накидные гайки воздушных трубок со штуцеров подъемника и отсоединить трубки	Гаечный ключ $S=17$
5	Отсоединить ферму сошника с амортизатором от узлов крепления его к фюзеляжу, расконтрить и отвернуть две гайки крепления фермы сошника, снять шайбы и выбить болты	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=14$ Молоток слесарный Выколотка
6	Расшплинтовать и снять гайки с болтов, соединяющих подъемник сошника с узлом на фюзеляже и амортизатором сошника. Снять сошник и подъемник	Гаечный ключ $S=14$

Демонтаж маслосистемы

Снятие маслобака

1	Отсоединить от маслобака гибкие шланги входящего и выходящего масла, расконтрить и отвернуть две накидные гайки со штуцеров на маслобаке	Отвертка Гаечный ключ $S=32$
2	Отсоединить накидную гайку дренажной трубки маслобака от угольника крепления ее к маслобаку и снять трубку с бака	Гаечный ключ $S=22$

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
42	Приподнять двигатель, пользуясь подъемным устройством, так, чтобы уменьшить частично нагрузку на болты, крепящие двигатель	
43	Расконтрить и отвернуть гайки с болтов крепления рамы двигателя к фюзеляжу	Плоскогубцы Отвертка Выколотка 696/049
44	Выбить болты из нижних узлов крепления рамы двигателя, вновь подтянуть тросы подъемника и, выбив верхние болты, освободить двигатель с подкосами	Гаечный ключ $S=14$ Молоток слесарный
45	Придерживая двигатель, осторожно отвести подъемный кран от фюзеляжа и поставить двигатель в пирамиду	Передвижной кран
46	Отсоединить шланг от коллектора двигателя заливки топлива и поставить на штуцер заглушку	Гаечный ключ $S=17$
47	Отсоединить сливную трубку от угольника на топливном насосе	То же
48	Вывернуть угольник из штуцера слива на топливном насосе и поставить заглушки. Ввернуть крестовину и угольник на топливном насосе, снять прокладки и поставить заглушку	.
49	Отвернуть гайки со шпилек крепления штуцеров входящего и выходящего масла, снять штуцеры и поставить заглушку	Гаечный ключ $S=9$
50	Вывернуть штуцер из прилива замера давления масла на двигателе и ввернуть заглушку	Гаечный ключ $S=14$
51	Отсоединить подкосы от кольца рамы двигателя	Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ $S=14$
52	Проверить крепление двигателя в пирамиде и снять подвеску	Гаечный ключ $S=14$
53	Снятые детали и крепеж уложить в сортовик	Сортовик

Демонтаж топливных баков

1	Снять верхние люки правой и левой отъемных частей крыла	Отвертка $l=150$
2	Отсоединить перемычку металлизации от баков	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=7$
3	Снять дренажные трубки баков, предварительно распломбировав зажим крепления трубки, снять трубку и вновь завернуть зажим в штуцер	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=14$
4	Расконтрить тандеры лент топливных баков и отвернуть стягивающие винты	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=7$
5	Снять прокладки, вынуть топливные баки, поставить заглушки, на штуцеры привесить бирку с № самолета и уложить их в стеллаж	
6	Поставить на нескольких винтах верхние люки	Отвертка

Расстыковка хвостового оперения

1	Снять струбцины с рулей высоты и руля направления	
2	Снять правый и левый зализы киля	Отвертка

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
3	Отсоединить тягу управления колодцем маслобака от рычага на баке	Плоскогубцы Молоток
4	Отсоединить перемычку металлизации маслобака	Отвертка Гаечный ключ $S=7$
5	Расконтрить две стяжные ленты крепления маслобака, вывернуть стяжные болты, разъединить ленты и снять ленты с ложементов маслобака. Поставить заглушки в штуцеры бака и уложить его в стеллаж	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=7$ Выколотка $\varnothing 5$ мм Молоток слесарный
6	Расконтрить и отсоединить гибкий шланг от масляного фильтра и маслокармана	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=32$
7	Отвернуть гайки с болтов крепления маслофильтра к противопожарной перегородке, снять шайбы и распорные втулки, выбить болты и снять фильтр	Отвертка Гаечный ключ $S=9$ Молоток слесарный
8	Отсоединить три хомута крепления дренажной трубки маслобака к противопожарной перегородке и снять трубку	Отвертка Гаечный ключ $S=7$
9	Снять туннель маслорадиатора, вывернуть винты из анкерных гаек на фюзеляже (Снятие маслорадиатора желательно производить после снятия съемных полов кабины летчика)	Отвертка $l=150$
10	Отсоединить гибкие шланги от маслорадиатора	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=32$
11	Отсоединить тягу управления створкой маслорадиатора	Отвертка Плоскогубцы
12	Отвернуть гайки крепления кронштейнов маслорадиатора, снять маслорадиатор ВМС-04 вместе с кронштейнами и створкой	Гаечный ключ $S=9$ $S=11$ Выколотка $\varnothing 5$ мм Молоток слесарный Плоскогубцы

Демонтаж топливной системы

1	Отсоединить топливную трубку от топливного фильтра к заливному шприцу, расконтрить и отвернуть две накидные гайки	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=17$
2	Отсоединить топливную трубку от угольника к пожарному крану и отвернуть две накидные гайки	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=22$
3	Отсоединить тягу управления от пожарного крана	Отвертка
4	Снять болты крепления топливного фильтра и пожарного крана на противопожарной перегородке, снять кран и фильтр	Отвертка Гаечные ключи $S=7$ $S=9$
5	Отсоединить тягу управления заливным шприцем и снять его с противопожарной перегородки	Плоскогубцы Отвертка Гаечный ключ $S=7$
6	Снять угольник для подвода топлива в карбюратор с противопожарной перегородки Примечание. Угольник с противопожарной перегородки снимать после снятия полов кабины летчика.	Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ $S=7$

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
7	Снять в фюзеляже топливные трубки от крестовин к переднему штуцеру правого и левого топливных баков, от сливного крана, трубку слива конденсата и дренаж, две дренажные трубки от топливных баков, трубки от задних штуцеров топливных баков, предварительно отвернуть накидные гайки и срезать шпатель прибортовки трубок к каркасу фюзеляжа	Гаечный ключ $S=22$ $S=19$ $S=17$ Нож
8	Снять сливной кран с кронштейна, отвернув болт крепления его	Гаечный ключ $S=9$
9	Вывернуть из антенной мачты штуцер крепления проинника и угольника дренажных трубок	Гаечный ключ $S=17$

Демонтаж управления двигателем

1	Снять тягу управления жалюзи, отпустить хомут крепления тяги и отвернуть накидную гайку с фланца на противопожарной перегородке; снять резиновый вкладыш и вытянуть через отверстие фланца тягу	Плоскогубцы Отвертка Гаечные ключи $S=7$ $S=11$
2	Снять тягу управления створкой радиатора: отвернуть нижний конец тяги от двухплечей качалки, верхний конец тяги отсоединить от штока с червячной нарезкой, снять стопорную шпильку и отвернуть накидную гайку, снять два хомутка и тягу	Отвертка Плоскогубцы Гаечный ключ $S=19$
3	Снять тягу управления заслонкой всасывающего патрубка: отсоединить тягу от штока с нарезкой, снять стопорную шпильку и отвернуть накидную гайку, отсоединить тягу от хомута, отвернуть накидную гайку с фланца на противопожарной перегородке, снять резиновый люверс, отвернуть шаровый наконечник и через отверстие в противопожарной перегородке вытянуть тягу	Плоскогубцы Нож Отвертка Гаечные ключи $S=7$ $S=11$ $S=19$
4	Снять тягу управления регулятором оборотов Р-2 воздушного винта: расконтрить гайку механизма управления Р-2 и вывернуть тягу, отвернуть контргайку с тяги, разъединить колодку, отвернуть накидную гайку с фланца на противопожарной перегородке, снять резиновый люверс и вытянуть тягу через отверстие фланца	Отвертка Гаечные ключи $S=7$ $S=11$ Плоскогубцы
5	Снять тягу управления нормальным газом и тягу управления высотным корректором, срезать прибортовку тяг, отсоединить тяги, разобрать разъемные колодки, отвернуть накидные гайки с фланца на противопожарной перегородке, снять резиновые люверсы, отвернуть шаровые наконечники и контргайки с тяг. Вытянуть тяги через отверстия фланца	Молоток слесарный Нож Отвертка Плоскогубцы Гаечные ключи $S=9$ $S=11$
6	Снять тягу управления пожарным краном: извлечь стопорную шпильку из ручки тяги управления пожарным краном и отвернуть ручку из тяги, отвернуть с фланца на противопожарной перегородке накидную гайку, снять резиновый люверс и вытянуть тягу через фланец на противопожарной перегородке	Выклотка Молоток слесарный Плоскогубцы Отвертка Гаечный ключ $S=11$

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
7	Снять тяги управления заливным шприцем: отсоединить тягу от карданного шарнира штока топливного шприца, извлечь стопорный штифт из ручки тяги, вывернуть ручку, демонтировать втулку штока с приборной доски и снять тягу	Отвертка Плоскогубцы Выколотка Молоток слесарный Гаечный ключ $S=7$
8	Снять тягу управления колодцем маслобака: отвернуть контргайку и вывернуть ручку управления с тяги, отпустить хомут крепления тяги, отвернуть контргайку и вильчатый наконечник тяги, после чего отвернуть накидную гайку с фланца на противопожарной перегородке, снять резиновый люверс и вытянуть тягу через отверстие фланца	Гаечные ключи $S=7$ $S=11$ Плоскогубцы Отвертка

Снятие дверей и полов

1	Снять левую и правую пассажирские двери: выправить верхний конец шомпола и вытащить его из петель навески двери, придерживая дверь	Пневмодрель СД-8
2	Снять дверь пружинного отсека: вытащить шомпол из петель навески дверей	То же
3	Снять кресло летчика и кресло пассажира: расконтрить и снять болты крепления кресел	Отвертка Гаечный ключ $S=14$ Молоток слесарный
4	Снять дуралюминовое кольцо крепления резинового чехла ручки управления летчика к полу	Оправка $\varnothing 6$ мм Отвертка
5	Снять с ручки управления летчика гашетку и хомут крепления стопора ручки, после чего снять резиновый чехол	Отвертка Гаечный ключ $S=9$
6	Снять задний пол кабины, средний пол кабины, предварительно снять два уголка упора дверей, снять передний пол кабины, предварительно отсоединить педали ножного управления и отвернуть гайку крепления хомута троса управления створкой маслорадиатора	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=7$
7	Снять передний пол пружинного отсека, отвернуть винты и вывести из зацепления штыри крепления пола	Отвертка $l=150$
8	Снять левый и правый боковые люки, открыть винтовые замки, отсоединить подпорки и вытащить шомполы из петель навески люков	Отвертка $l=150$ Плоскогубцы Пневмодрель СД-8
9	Снять подвижные щитки шасси (правый и левый)	Отвертка $l=150$
10	Снять правый и левый передние лючки фюзеляжа, открыть винтовые замки и вынуть шомполы из петель навески лючков	Отвертка Пневмодрель СД-8
11	Снять внутренние обшивки с правого и левого борта фюзеляжа	Отвертка

Демонтаж ручного и ножного управления

1	Отсоединить тросы управления тормозами колес от ручки управления: расконтрить и снять валик, отвернуть контргайку и вывернуть держатель боуденовской оболочки троса из кронштейна на подкосе фюзеляжа	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=7$ $S=11$
---	---	---

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование приспособление
2	Отсоединить тросы управления элеронами (правый и левый) от ручки управления летчика: расконтрить и отвернуть гайки и выбить два болта крепления троса к ручке	Отвертка Гаечный ключ $S=11$ Плоскогубцы
3	Снять тягу управления рулем высоты от ручки управления летчика до качалки на раме № 3	Отвертка Гаечный ключ $S=11$ Плоскогубцы
4	Отсоединить ручку управления летчика от обоймы крепления ручки на ферме шасси: отсоединить перемычку металлизации, расшплинтовать вильчатый болт крепления ручки с обоймой, снять ручку	Отвертка Гаечный ключ $S=7$ $S=14$ Молоток слесарный Выколотка
5	Снять обойму крепления ручки от фермы шасси	Отвертка Гаечный ключ $S=17$ Молоток слесарный Выколотка
6	Отсоединить тросы управления рулем высоты от двух плечей качалки на раме № 3: отсоединить две перемычки металлизации, расконтрить болты крепления тандера к качалке, снять гайки и выбить болты	Отвертка Гаечный ключ $S=7, 11$ Плоскогубцы
7	Снять с кронштейна у рамы № 3 двухплечую качалку: отсоединить перемычку металлизации, расконтрить болт крепления качалки, снять гайку и выбить болт	Отвертка $l=150$ Плоскогубцы Гаечный ключ $S=7, 11$
8	Отсоединить перемычки металлизации правого и левого тросов руля направления расконтрить тандер левого троса, отсоединить их	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=7$ Плоскогубцы
9	Отсоединить тягу дифференциала от качалки, отсоединить пружинный цилиндр ножного управления от узла на фюзеляже и от правой педали ножного управления	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=11$ Выколотка Молоток слесарный
10	Отсоединить левую и правую соединительные тяги ножного управления от педали и качалки	То же
11	Снять двухплечую качалку ножного управления на раме № 3	Отвертка Гаечный ключ $S=17$ Выколотка Молоток слесарный
12	Снять левую и правую педали ножного управления	То же
13	Снять ролики тросов ножного управления на рамах № 3, 4, 5, 6	Отвертка Гаечный ключ $S=11$ Молоток слесарный

Демонтаж воздушной системы и оборудования кабин

1	Снять с противопожарной перегородки воздушные трубки, идущие от воздушного баллона, зарядного штуцера и фильтра-отстойника	Гаечный ключ $S=11$ $S=17$
2	Снять фильтр-отстойник с противопожарной перегородки	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=11$ $S=14$ $S=17$ $S=22$
3	Снять воздушные трубки, идущие к крану сжатого воздуха, и кран	

Продолжение

№ по пор.	Наименование операций	Инструмент, оборудование, приспособление
4	Снять клапан запуска с приборной доски, снять бортовой зарядный штуцер вместе с редукционным клапаном	Отвертка $l=150$ Гаечный ключ $S=7$ $S=17$ $S=22$
5	Снять клапан ПУ-6 и дифференциал Д-1, электрокран ЭК-48, кран закрылков 625300, цилиндр закрылков	

Демонтаж лыж

1	Выбить шплинт и отвернуть гайку крепления кабана лыжи на оси ноги шасси	Гаечный ключ $S=17$ Плоскогубцы
2	Отвернуть болты крепления рычага к фланцу ноги шасси и снять болты	$S=14$ Плоскогубцы
3	Отсоединить шланг подвода воздуха к тормозу лыжи и заглушить шланг на ноге шасси	
4	Снять лыжи с ноги шасси	

ПРОМЫВКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ САМОЛЕТА

Все снятые с самолета детали, узлы и агрегаты перед дефектацией должны быть тщательно промыты и очищены от смазки.

В зависимости от конфигурации деталей и узлов промывка производится водными растворами или бензином Б-70. Водные растворы рекомендуется применять только для промывки деталей и узлов простой конфигурации, которые легко могут быть просушены после промывки. Узлы и детали сложной конфигурации, имеющие каналы, зазоры и щели, в которых после просушки может оставаться влага, промываются бензином Б-70 или уайт-спиритом.

Для промывки металлических деталей и узлов простой конфигурации рекомендуются следующие водные растворы:

1 Сода кальцинированная 1,5—2,5 г/л

Хромпик (калиевый или натриевый) 0,5—1 г/л

Температура раствора 60—80° С для стальных деталей и 50—60° С для деталей из алюминиевых сплавов. Для промывки деталей из алюминиевых сплавов целесообразно добавлять жидкое стекло в количестве 1,5—3 г/л.

2. Эмульсол 35—50 г/л

Сода кальцинированная 0,5—1,5 г/л

Жидкое стекло 1,5—3,0 г/л

Температура раствора 60—80° С для стальных деталей, а для деталей из алюминиевых сплавов температура раствора должна быть в пределах 60—70° С

После промывки в указанных растворах детали следует промыть в горячей воде (60—70° С)

узлов, промытых в водных растворах, производится обдувкой сухим сжатым воздухом с последующей просушкой в электрошкафах при температуре 100—120° С, либо обдувкой сухим горячим сжатым воздухом.

После промывки в водных растворах на поверхности узлов и деталей могут оставаться тонкие налеты солей. Эти соли коррозии не вызывают.

Сушка деталей и узлов, промытых бензином Б-70, производится на воздухе или обдувкой сухим сжатым воздухом. Рекомендуются также протирка узлов и деталей чистыми сухими салфетками.

Детали и узлы, промытые бензином, сушить в электрошкафах запрещается.

Для промывки крашенных деталей из цветного сплава, на которых лакокрасочное покрытие находится в хорошем состоянии, следует пользоваться только бензином Б-70 или уайт-спиритом с последующей протиркой деталей сухими чистыми салфетками и просушкой деталей на воздухе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не допускается промывка узлов с резиновыми деталями бензином Б-70 во избежание порчи резины.

ДЕФЕКТАЦИЯ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ САМОЛЕТА

При дефектации узлов и деталей самолета должны быть выявлены все повреждения и неисправности, образовавшиеся в процессе эксплуатации, а также проверено соответствие чертежу основных геометрических размеров.

В результате дефектации определяются методы ремонта и восстановления узлов и деталей. Все забракованные детали отмечаются красной краской, изолируются, а затем направляются в металлолом.

В ведомости дефектации, находящейся в «Деле ремонта самолета», указываются:

наименование детали;

характеристика неисправности;

метод устранения неисправности или отметка о забраковании детали;

норма времени на работу по устранению неисправности, разряд рабочего и номера рабочих карточек.

На основании ведомости дефектации устанавливаются экономические показатели ремонта самолета.

Ведомость дефектации подписывается начальником цеха, дефектатором, нормировщиком и утверждается главным инженером ремонтного предприятия.

Дефектация узлов и деталей включает:

наружный осмотр для выявления внешних повреждений;

измерение глубины забоин, вмятин и других повреждений, определение величины деформации деталей;

травление, люминесцентный контроль или контроль методом красок для выявления трещин;

микрометрические измерения для определения посадки сочленяющихся деталей (зазоров и натягов).

При дефектации самолета должны быть тщательно проверены все ответственные сварные узлы, перечисленные в табл. 1.

Обязательному магнитному контролю подвергаются детали и узлы, указанные в табл. 2.

У самолетов, выработавших установленный ресурс, микрометрические измерения деталей следует выполнять в соответствии с табл. 3.

Таблица 1

Ответственные сварные узлы самолета Як-12Р и Як-12М

№ по пор.	Наименование узлов и агрегатов	№ чертежей	
		Як-12Р	Як-12М
1	Верхняя панель фюзеляжа	P0101-00	M0150-00
2	Нижняя панель фюзеляжа	P0102-00	M0151-00
3	Фюзеляж:	P0100-00	M0100-00
	а) Узел IX сварочные швы соединения труб P0102-30-5,6 фермы шасси (ра- ма № 2) с ухом P0102-120		Сварочные швы соеди- нения труб P0102-30- 5,6 фермы шасси (ра- ма № 2) с ухом M0151-20
	б) Узел XII сварочные швы соединения труб P0101-00-14 P0100-00-11 P0100-10-18 с передним лонжероном P0101-00		Сварочные швы соеди- нения труб M0100-00-19 M0100-00-33 M0150-00-3 с передним лонжеро- ном M0150-50
4	Кольцо рамы двигателя	P6401-00	M6406-00
5	Подкос верхний	P6402-00	M6404-00
6	Подкос нижний	P6403-00	M6405-00
7	Баллон сжатого воздуха	P5501-10	P5501-10
8	Узел разъема	P2021-40	P2021-30
9	Узел	P3505-00	P3505-00
10	Ферма костыля		M4712-00
11	Нога шасси		M4103-00

Таблица 2

Детали и узлы самолетов Як-12Р и Як-12М, подлежащие магнитному контролю

Наименование	№ чертежа	Наименование	№ чертежа
Кольцо рамы двигателя	P6401-00; M6406-00	Болт	P2018-09
Подкос верхний	P6402-00; M6404-00	Кардан	P2018-05
Подкос нижний	P6403-00; M6405-00	Болт	P2018-07
Шпилька	P6400-01	Кардан	P2018-06
Шаровой баллон	P5501-10	Кардан	P2018-14
Болт	P4100-04	Подкос	P4104-00; M4105-00
Болт	P4100-02	Болт крепления рамы дви- гателя к фюзеляжу	106Я-10-28
Болт	P4100-05	Шток демпфера	P4102-03
Нога шасси и полуось	P4103-00 P4100-40	Цилиндр сошника	P4801-10
Ось с вилкой	P4709-00	Шток сошника	P4801-40
Ось колеса	P4700-06	Шток подъемника сошника	P4802-02
Болт	P2021-24	Шток цилиндра закрылка	P5706-03
		Направляющая цилиндра закрылка	P5706-02
		Болт	P5900-62

Таблица 3

Узлы и детали, подлежащие микрометрическим измерениям

№ по пор.	Наименование узла и детали	№ чертежа деталей	Размер детали мм
1	Передний и задний стыковые узлы фюзеляжа и крыла	P0101-11; P2021-00; P2021-24; P2023-00	14 $\frac{A_3}{C_3}$
2	Стыковые узлы крыла и подкосов крыла	P2021-70; P2023-50; P2018-00	12 $\frac{A_3}{C_3}$
3	Стыковые узлы фюзеляжа и подкосов крыла	P0102-121; P2018-12; P5900-62	1 $\frac{A_3}{C_3}$
4	Стыковые узлы фюзеляжа с подкосами рамы двигателя	P0100-09; P0102-10; P6402-00; P6403-00; 106Я10-28	10 $\frac{A_3}{X_3}$
5	Стыковые узлы кольца и подкосов рамы двигателя	P6401-02-03-04 P6402-00; P6403-00; 106Я8-20	8 $\frac{A_3}{X_3}$
6	Передний стыковой узел фюзеляжа и ноги шасси	P0102-07; P4100-01; P4100-05	10 $\frac{A_3}{C_3}$
7	Задний стыковой узел фюзеляжа и ноги шасси	P0102-121; P4103-11; P4100-04	16 $\frac{A_3}{C_3}$
8	Стыковые узлы подкосов шасси и ноги шасси	P4104-00; P4103-20; P4100-02; 106Я10	10 $\frac{A_3}{C_3}$ 10 X_3
9	Полуось шасси Нога шасси	P4100-40 P4103-00	41 $\frac{C_4}{A_4}$
10	Посадочные места полуоси шасси и подшипников колеса	P4100-40 ГОСТ 333-55 9-7509 и 9-7508	40 $\frac{C}{A}$ и 45 $\frac{C}{A}$
11	Полуось шасси Корпус тормоза колеса	P4100-40 Т3340001	55 $\frac{C_3}{A_3}$
12	Корпус демпфера шасси Поршень	P4102-10 P4102-18	40 $\frac{A_3}{C_3}$
13	Стыковые узлы фюзеляжа с фермой костыльной установки	P0102-71; P4703-00; P4700-08	8 $\frac{A_3}{X_3}$
14	Стыковой узел фюзеляжа и амортизатора костыля	P0101-60; P4701-00; P4700-07	8 $\frac{A_3}{X_3}$
15	Ось костыльного колеса Распорные втулки оси колеса	P4700-06 P4700-02	17 $\frac{X}{A_3}$
16	Посадочные места подшипников оси костыля и вилки	P4709-00	20 $\frac{A_3}{C_3}$ 27 $\frac{A_3}{C_3}$ 32 $\frac{A_3}{C_3}$

Продолжение

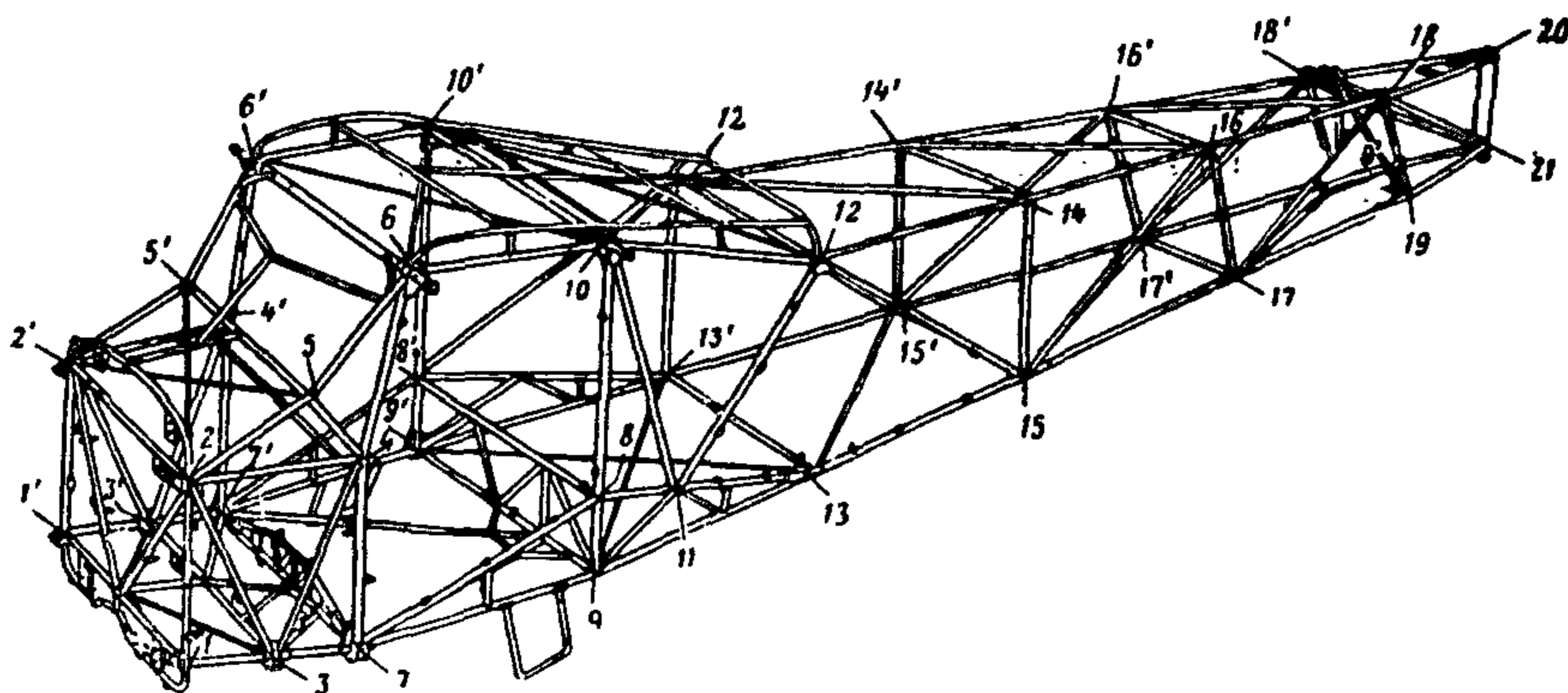
№ по пор.	Наименование узла и детали	№ чертежа деталей	Размер детали мм
17	Передний стыковой узел фюзеляжа со стабилизатором	P0110-00; P3109-00; 1315C51-8-16	$8 \frac{A_3}{C_5}$
18	Задний стыковой узел фюзеляжа со стабилизатором	P0101-80; P3100-80; 1315C51-8-18	$8 \frac{A_3}{C_5}$
19	Передний стыковой узел фюзеляжа с килем	P0129-10; P3400-00; 1305C51-8-20	$8 \frac{A_3}{C_5}$
20	Задний стыковой узел фюзеляжа с килем	P0101-90-4; P3400-00; 1305C51-8-16	$8 \frac{A_3}{C_5}$
21	Шарнирные сочленения элерона и закрылка с крылом и рулем хвостового оперения		$6 \frac{A_3}{X_3}$
22	Шарнирные сочленения ручного и ножного управления		$6 \frac{A_3}{X_3}$ $7 \frac{A_3}{X_3}$ $8 \frac{A_3}{X_3}$ $10 \frac{A_3}{X_3}$
23	Стыковой узел вала и качалки управления закрылком с шайбой	P5700-02; P5703-00; P5704-01	$30 \frac{A_3}{C_3}$

Глава II

РЕМОНТ ФЮЗЕЛЯЖА

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ФЮЗЕЛЯЖА

Фюзеляж самолета Як-12Р состоит из трубчатого каркаса и обшивки, прикрепленной к дуралюминовым гаргротам, установленным на каркасе фюзеляжа. Передняя часть фюзеляжа покрыта листами из органического стекла, образующими остекление кабины, и дуралюминовыми листами. Задняя часть фюзеляжа обтянута полотном. Каркас фюзеляжа



Фиг. 4. Каркас фюзеляжа самолета Як-12Р.

(фиг. 4) состоит из верхней и нижней панелей, связанных между собой стойками, которые вместе с поперечными элементами панелей, образуют семь прямоугольных рам. Для обеспечения необходимой жесткости соседние рамы связаны диагональными раскосами. Отдельные участки верхней и нижней панелей расчленены ленточными расчалками.

Сечения труб, образующих ферму каркаса фюзеляжа самолета Як-12Р, их материал и термообработка, а также действующие на них расчетные усилия приведены в табл. 4.

Нижняя часть рамы № 2 для передачи усилий от шасси и крыльев выполнена в виде плоской раскосной фермы (фиг. 5). Эта ферма имеет термообработку до $\sigma_b = 110-130 \text{ кг/мм}^2$.

Стыковые узлы каркаса фюзеляжа по их конструкции можно разделить на три группы:

узлы крепления рамы двигателя шасси и подкосов крыла (изготовлены механической обработкой поковок);

узлы крепления оперения и костыля (образованы штампованными

Таблица 4

Трубы фюзеляжа самолета Як-12Р

	Труба №		Материал и сечение мм	Термообра- ботка σ_b кг/мм ²	Расчетное усилие кг	
	по фигуре	по чертежу			растяже- ние (+)	сжатие (—)
Лонжероны верхние	2-5	P0100-00-11	30ХГСАТ 30×27	70—90	2700	120
	5—6	-11	30×27	70—90	2340	70
	6—10	P0101-00-14	25×23	70—90	1580	275
	10—12	-15	25×23	70—90	1920	1030
	12—14	-5	25×23	70—90	960	1490
	14—16	-8	22×20	70—90	960	1510
	16—18	-11	20×18	70—90	650	900
	18—20	-11	20×18	70—90	1290	1290
Лонжероны нижние	1—3	P0102-00-25	30ХГСАТ 25×23	70—90	—	770
	3—7	-25	25×23	70—90	1410	—
	7—9	-26	25×23	70—90	3300	—
	9—13	-3	25×23	70—90	3330	1430
	13—15	-4	25×23	70—90	1570	1215
	15—17	-18	22×20	70—90	940	705
	17—19	-22	20×18	70—90	380	425
	19—21	-22	20×18	70—90	410	425
Раскосы и стойки левые	1—2	P0100-00-3	30ХГСАТ 20×18	70—90	490	—
	2—3	-16	25×23	70—90	340	1100
	2—4	-7	25×23	70—90	1250	1600
	4—5	-8	25×23	70—90	820	70
	4—6	-18	35×32	70—90	2340	—
	4—7	-18	35×32	70—90	1750	2150
	3—4	-17	25×23	70—90	700	2380
	7—8	-19	25×23	70—90	—	4140
	8—10	P0128-00-9	28×25	70—90	—	4200
	8—9	P0128-00-9	28×25	70—90	—	3200
	10—11	P0100-00-21	25×23	70—90	4100	—
	8—11	-25	25×23	70—90	—	3750
	9—11	-24	25×23	70—90	4740	—
	11—13	-25	25×23	70—90	700	—
	11—12	-23	25×23	70—90	290	710
	12—15	-30	22×20	70—90	985	985
	14—15	-32	18×16	70—90	—	120
	15—16	-33	20×18	70—90	1150	1150
	16—17	-34	18×16	70—90	785	785
	17—18	-35	18×16	70—90	1350	1350
	18—19	-37	16×14	70—90	100	—
	18—21	-39	16×14	70—90	480	—
	20—21	P0101-90-3	35×33	70—90	—	280

Продолжение

	Труба №		Материал и сечение мм	Термообра- ботка σ_b кг/мм ²	Расчетное усилие кг.	
	по фигуре	по чертежу			растяже- ние (+)	сжатие (-)
Раскосы и стойки верхние	6—6'	P0101-10	Сварочн.	70—90	4550	8530
	10—10'	P0101-30		70—90	2210	1720
	10—12'	Расчалка ГОСТ 1004—48	№ 6 1420	—	385	—
	12—10'	То же	№ 6 1420	—	385	—
	12—12'	P0101-00-3	30ХГСАТ 22×20	70—90	0	0
	14—12'	-4	22×20	70—90	132	132
	14—14'	-6	18×16	70—90	90	90
	16—14'	-7	20×18	70—90	244	244
	16—16'	-9	18×16	70—90	148	148
	18—16'	-10	20×18	70—90	605	605
	18—18'	P0101-50-3	25×22	70—90	284	284
Раскосы и стойки правые	1'—2'	P0100-00-3	30ХГСАТ 20×18	70—90	490	—
	2'—3'	-16	25×23	70—90	340	1100
	2'—4'	-7	25×23	70—90	1250	1600
	4'—5'	-8	25×23	70—90	820	70
	4'—6'	-18	35×32	70—90	—	1700
	4'—7'	-18	35×32	70—90	1750	2150
	3'—4'	-17	25×23	70—90	700	2380
	7'—8'	-19	25×23	70—90	—	4140
	8'—10'	P0128-00-7	25×23	70—90	40	550
	8'—9'	-7	25×23	70—90	300	140
	8'—12'	P0100-00-22	25×23	70—90	—	1500
	8'—13'	-25	25×23	70—90	—	2800
	12'—13'	-29	22×20	70—90	790	—
	12'—15'	-30	22×20	70—90	985	985
	14'—15'	-32	18×16	70—90	—	120
	15'—16'	-33	20×18	70—90	1150	1150
	16'—17'	-34	18×16	70—90	785	785
	17'—18'	-35	18×16	70—90	1350	1350
	18'—19'	-37	16×14	70—90	100	—
	18'—21'	-39	16×14	70—90	480	—
Раскосы и стойки нижние	7—7'	P0102-30	Сварочный	110—130	24450	—
	9—13'	Расчалка № 6 1390 ГОСТ 10004—48	.	—	320	—
	9'—13	То же	.	—	320	—
	13—13'	P0102-80-3	30ХГСАТ 22×20	70—90	0	0
	13—15'	P0102-00-16	22×20	70—90	43	43
	15—15'	P0102-110-3	22×20	70—90	32	32
	15—17'	P0102-00-19	20×18	70—90	105	105
	17—17'	-20	18×16	70—90	59	59
	17—19'	-21	18×16	70—90	310	310
	19—19'	P0102-60-3	20×18	70—90	—	—

из хромансильевых листов ушками, к которым для увеличения площади смятия в местах установки стыковых болтов приварены шайбы);

узлы крепления крыла. Эти узлы образованы концами верхних поперечных труб рам № 2 и 3 каркаса фюзеляжа. Концы труб усилены наружными бужами, в которые вварены направляющие втулки. Через втулки проходят стыковые болты крепления крыла.

Аналогичную конструкцию имеет узел крепления заднего лонжерона киля к каркасу фюзеляжа.

Конструкция некоторых стыковых узлов и их основные размеры показаны на фиг. 6, 7, 8, 9.

К трубам каркаса фюзеляжа приварены детали и кронштейны, предназначенные для крепления гаргротов, полов, элементов управления и внутреннего оборудования кабины.

Сварка каркаса фюзеляжа производится в стапелях, обеспечивающих правильное взаимное расположение элементов каркаса. Однако под влиянием внутренних напряжений, возникающих в элементах фермы во время сварки, каркас фюзеляжа после освобождения фиксаторов стапеля несколько изменяет свою форму и взаимное расположение отдельных частей. Для устранения этих поворотов каркас фюзеляжа подвергается правке, в результате которой расположение стыковых точек каркаса восстанавливается в пределах установленного допуска.

Размеры между узлами каркаса фюзеляжа и осями, а также допустимые отклонения от этих размеров, указаны на фиг. 10.

Конструкция фюзеляжа самолета Як-12М (фиг. 11) аналогична конструкции фюзеляжа самолета Як-12Р и отличается от него несколько большей длиной фюзеляжа и усилением некоторых элементов каркаса.

Новыми у самолета Як-12М являются и кронштейны, предназначенные для крепления сбрасываемых в аварийных случаях дверей кабины, и кронштейны крепления сельскохозяйственной аппаратуры.

Размеры между узлами каркаса фюзеляжа самолета Як-12М и осями, а также допускаемые отклонения от этих размеров, приведены на фиг. 12.

Сечения труб, образующих ферму каркаса фюзеляжа самолета Як-12М, их материал и термообработка приведены в табл. 5.

Каркас фюзеляжа окрашивается в два слоя грунтом АЛГ-5 или грунтом АЛГ-5 с последующим покрытием эмалью А24М.

Опалубка фюзеляжа самолетов Як-12Р и Як-12М состоит из набора дуралюминовых профилей, которые вместе с поперечными рамами образуют гаргроты, служащие для крепления наружной обшивки фюзеляжа.

На переходах между боковыми и нижними гаргротами, а также между боковыми и верхним гаргротом хвостовой части фюзеляжа, устанавливаются дуралюминовые обтекатели.

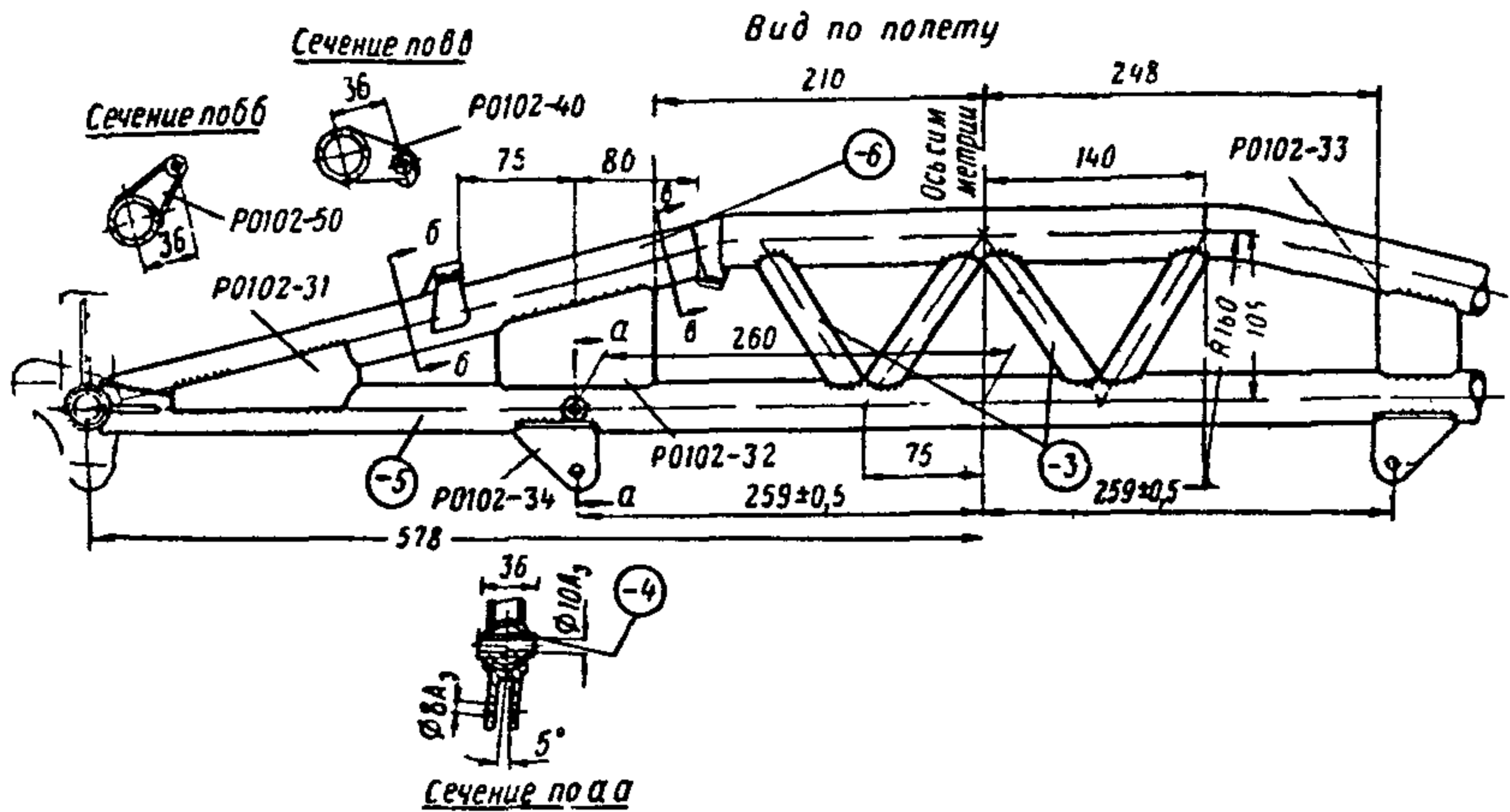
Гаргроты прикрепляются к кронштейнам каркаса заклепками или болтами, а в задней части пришнурованы к элементам каркаса шпагатом.

Передняя часть фюзеляжа от рамы № 1 до рамы № 3 обшита дуралюминовыми листами, приклепанными к элементам гаргротов и профилям опалубки.

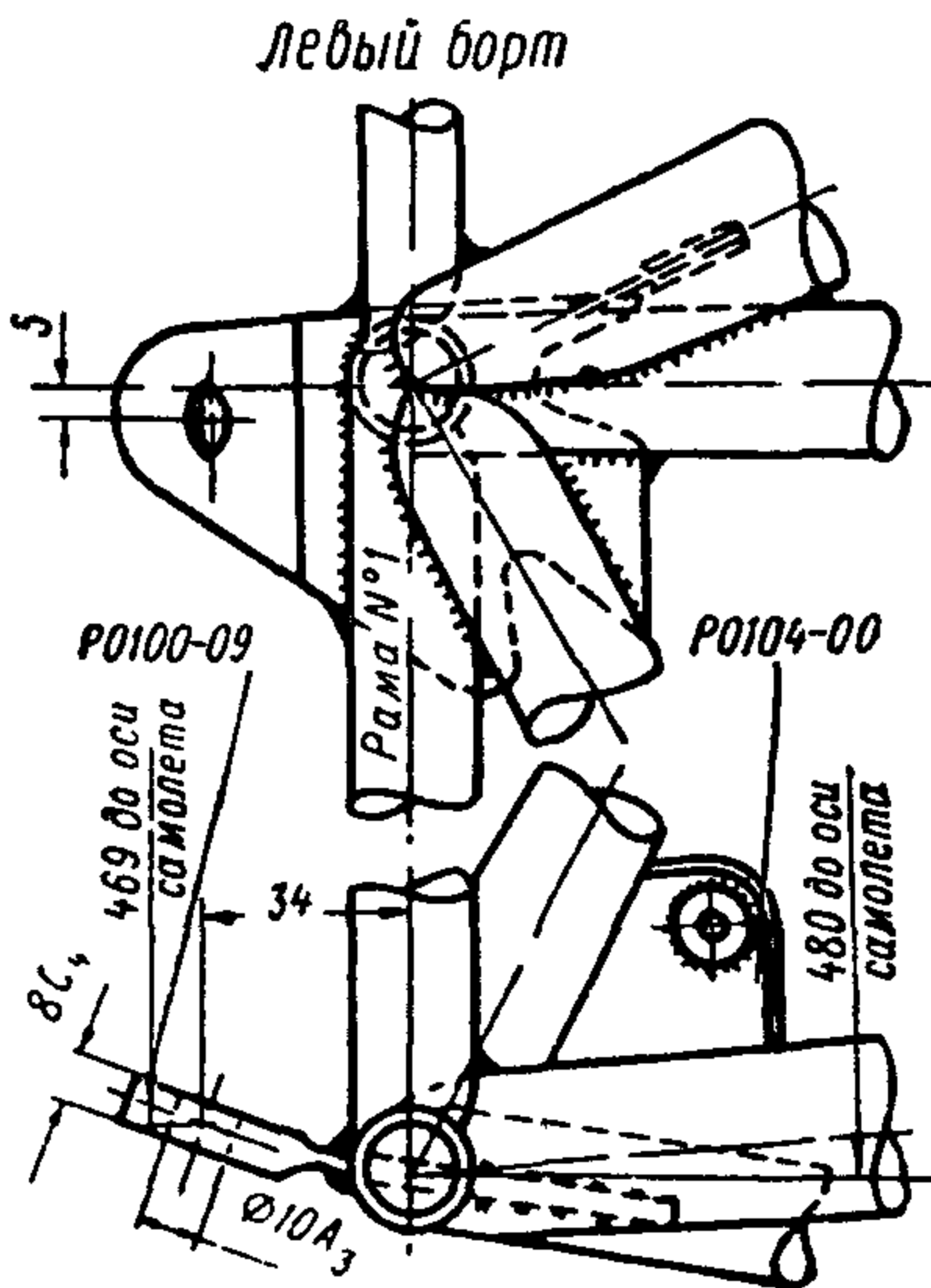
Задняя часть фюзеляжа обшита полотном АМ-100, пришитым нитками НАР 9,5/8 к профилям опалубки, предварительно оклеенным бумагой. Швы полотняной обшивки заклеиваются зубчатой полотняной лентой.

Опалубка имеет лючки, обеспечивающие доступ к агрегатам, размещенным в фюзеляже.

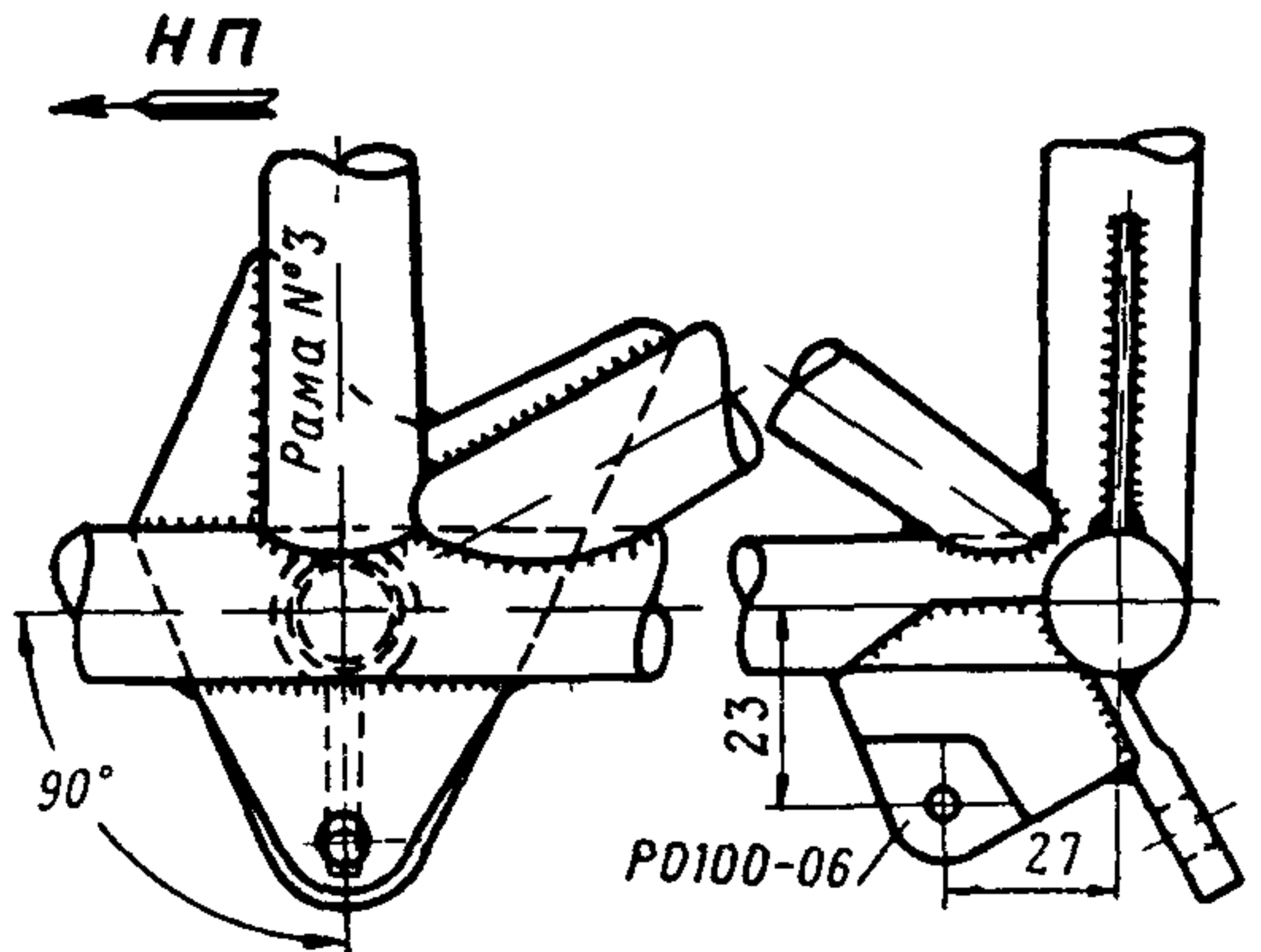
Лючки подвешиваются на петлях или закрепляются винтовыми замками.



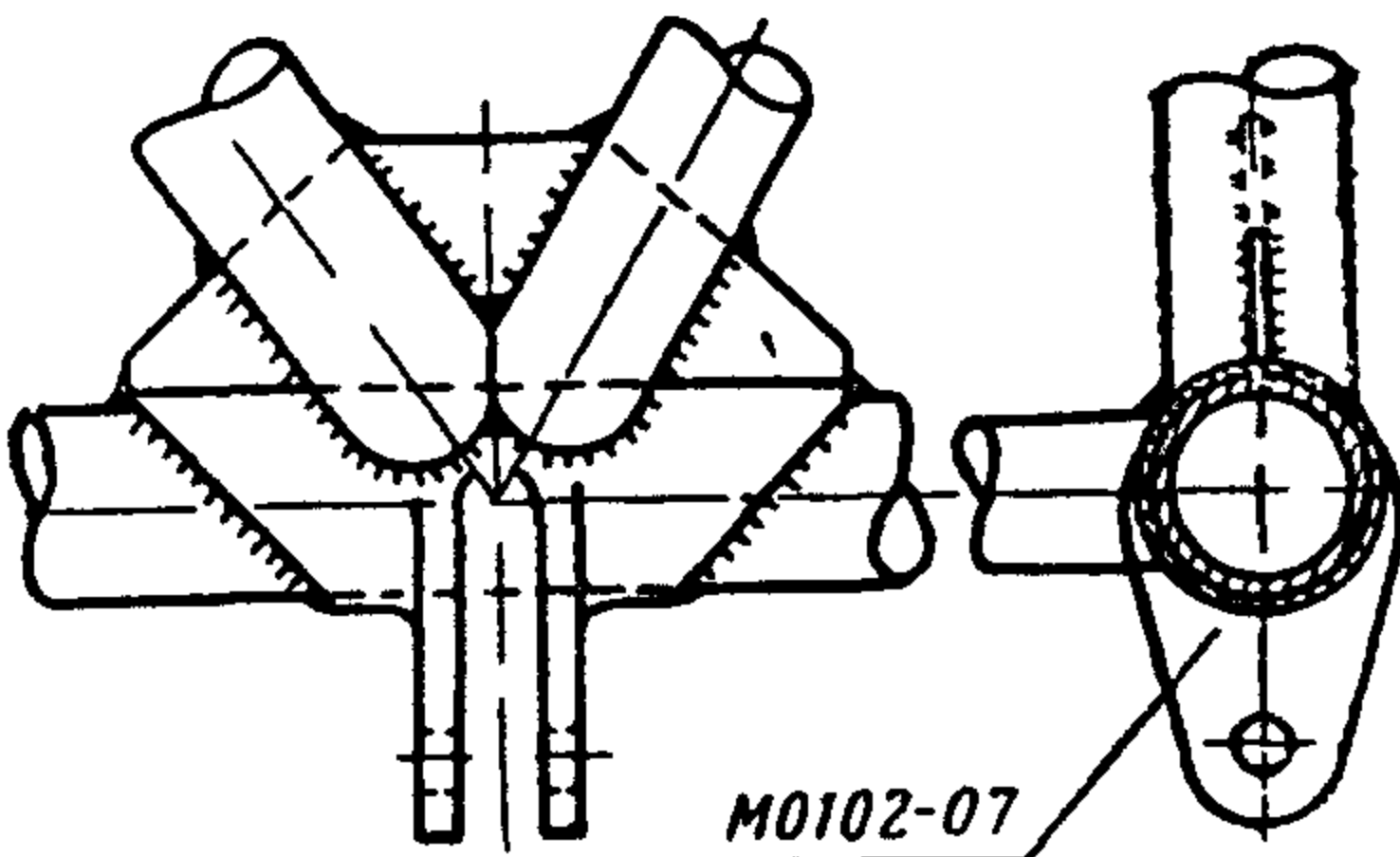
Фиг 5 Нижняя часть рамы № 2 каркаса фюзеляжа



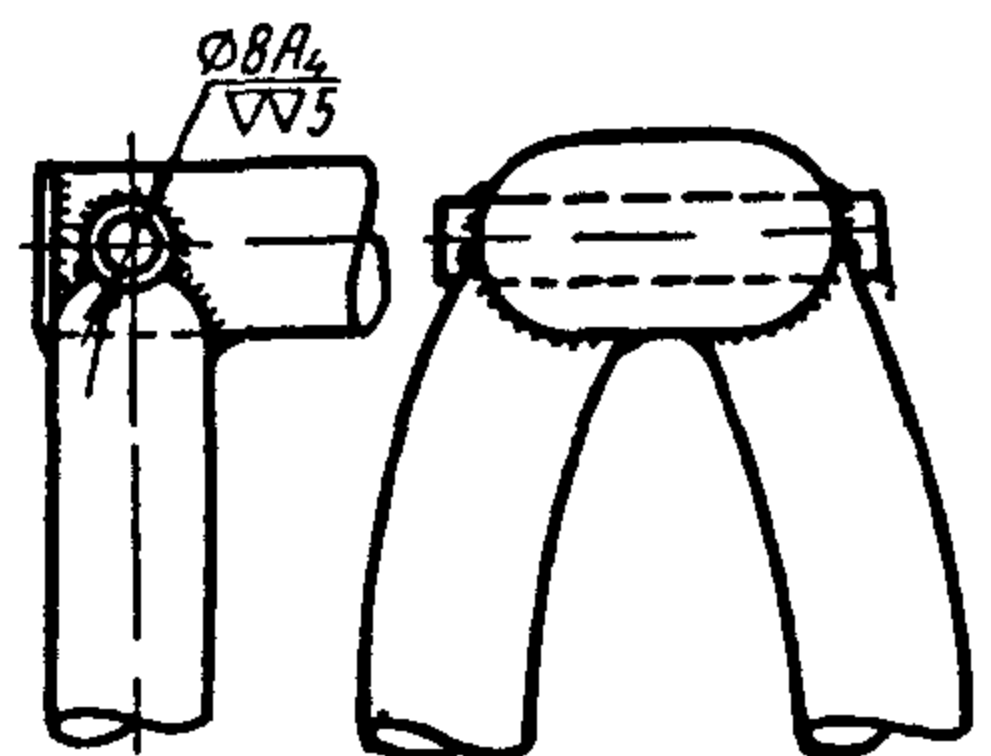
Фиг 6 Узел крепления рамы двигателя и ленточные расчалки



Фиг 7 Узел крепления туннеля опылителя сельскохозяйственного оборудования



Фиг 8 Передний узел крепления шасси



Фиг 9 Задний узел крепления киля

Таблица 5

Трубы фюзеляжа самолета Як-12М

	Труба №		Материал и сечение мм	Термообра- ботка σ_b кг/мм ²	Расчетное усилие кг	
	по фигуре	по чертежу			растяже- ние (+)	сжатие (—)
Лонжероны верхние	2—5	М0100-00-19	30ХГСАТ 30×27	70—90	2880	210
	5—6	-19	30×27	70—90	2430	180
	6—10	М0150-00-3	25×23	70—90	2450	—
	10—12	-5	25×23	70—90	2020	1450
	12—14	-11	25×23	70—90	1565	2200
	14—16	-15	22×20	70—90	1350	2340
	16—18	-15	22×20	70—90	1210	1860
	18—20	-25	20×18	70—90	880	1270
	20—22	-25	20×18	70—90	480	240
	22—24	-25	20×18	70—90	240	240
Лонжероны нижние, левые и правые	1—3	М0151-00-25	30ХГСАТ 25×23	70—90	—	790
	3—7	-25	25×23	70—90	1850	1110
	7—9	-3	30×26	70—90	6080	690
	9—13	-3	30×26	70—90	6100	1220
	13—15	-5	25×23	70—90	2440	1250
	15—17	-39	22×20	70—90	1840	805
	17—19	-39	22×20	70—90	1280	540
	19—21	-49	20×18	70—90	530	585
	21—23	-49	20×18	70—90	205	205
Раскосы и стойки левые	2—1	М0100-00-3	30ХГСАТ 20×18	70—90	640	—
	2—3	-29	25×23	70—90	300	1100
	2—4	-11	25×23	70—90	1380	1720
	5—4	-13	25×23	70—90	970	70
	3—4	-31	25×22	70—90	960	2720
	4—7	-33	35×32	70—90	2390	2030
	4—6	-33	35×32	70—90	20	1730
	7—8	-35	35×32	70—90	290	6220
	9—11	-45	30×26	70—90	2610	340
	8—9	М0155-00-15	30×27	70—90	175	1105
	10—11	М0100-00-39	30×27	70—90	3080	410
	8—10	М0155-00-15	30×27	70—90	617	3760
	8—11	М0100-00-47	30×27	70—90	1010	6120
	11—12	-43	25×23	70—90	162	1465
	11—13	-47	30×27	70—90	655	2740
	12—15	-57	22×20	70—90	295	300
	14—15	-61	18×16	70—90	20	76
	15—16	-63	20×18	70—90	460	335
	16—17	-65	18×16	70—90	240	390
	17—18	-67	18×16	70—90	600	380
	18—19	-71	16×14	70—90	290	470

Продолжение

	Труба №		Материал и сечение мм	Термообра- ботка σ_b кг/мм ²	Расчетное усилие кг	
	по фигуре	по чертежу			растяже- ние (+)	сжатие (—)
Раскосы и стой- ки левые	19—20	M0100-00-75	30ХГСАТ 18×16	70—90	780	495
	20—21	-93	16×14	70—90	340	340
	21—22	-95	18×16	70—90	—	625
	22—23	-97	16×14	70—90	210	60
Раскосы и стойки правые	2'—1'	M0100-00-3	30ХГСАТ 20×18	70—90	640	—
	2'—3'	-29	25×23	70—90	300	1100
	2'—4'	-11	25×23	70—90	1380	1720
	5'—4'	-13	25×23	70—90	970	70
	3'—4'	-31	25×22	70—90	960	2720
	4'—7'	-33	35×32	70—90	2390	2030
	4'—6'	-33	35×32	70—90	20	1730
	7'—8'	-35	35×32	70—90	290	6220
	8'—9'	M0155-00-11	25×23	70—90	200	—
	8'—10'	-11	25×23	70—90	—	1440
	8'—12'	M0100-00-41	30×28	70—90	155	2260
	8'—13'	-47	30×27	70—90	—	4970
	12'—13'	-55	22×20	70—90	1180	220
	12'—15'	-57	22×20	70—90	295	300
	14'—15'	-61	18×16	70—90	20	76
	15'—16'	-63	20×18	70—90	460	335
	16'—17'	-65	18×16	70—90	240	390
	17'—18'	-67	18×16	70—90	600	380
	18'—19'	-71	16×14	70—90	290	470
	19'—20'	-75	18×16	70—90	780	495
	20'—21'	-93	16×14	70—90	340	340
	21'—22'	-95	18×16	70—90	—	625
	22'—23'	-97	16×14	70—90	210	60
Раскосы и стойки нижние	1—1'	M0151-00-9	30ХГСАТ 20×18	70—90	1050	—
	3—3'	P0102-20-3	25×23	70—90	3760	1730
	7—7'	P0102-30	Сварочн.	110—130	17900	23000
	9—9'	M0155-00-3	30ХГСАТ 22×20	70—90	115	115
	13—13'	M0151-00-29	22×20	70—90	—	—
	13—15'	-31	22×20	70—90	180	180
	15—15'	-35	22×20	70—90	125	125
	15—17'	-37	20×18	70—90	285	285
	17—17'	-41	18×16	70—90	170	170
	17—19'	-43	18×16	70—90	390	390
	19—19'	-45	18×16	70—90	235	235
	19—21'	-47	18×16	70—90	660	660
	21—21'	M0151-04-51	20×17	70—90	25	25

Продолжение

	Труба №		Материал и сечение мм	Термообра- ботка σ_b кг/мм ²	Расчетное усилие кг	
	по фигуре	по чертежу			растяже- ние (+)	сжатие (-)
Раскосы и стойки верхние	2—2'	М0100-00-91	30ХГСАТ 22×20	70—90	—	1365
	6—6'	М0150-50	Сварочн.	70—90	4710	8840
	10—10'	Р0101-30		70—90	2290	1780
	12—12'	М0150-00-7	30ХГСАТ 22×20	70—90	0	0
	12'—14	-9	22×20	70—90	360	360
	14—14'	-13	18×16	70—90	240	240
	14'—16	-17	20×18	70—90	440	440
	16—16'	-19	18×16	70—90	310	310
	16'—18	-21	20×18	70—90	680	680
	18—18'	-23	18×16	70—90	420	420
	18'—20	-27	20×18	70—90	1130	1130
	20—20'	М0150-01-29	25×22	70—90	580	580
	8—8'	М0155-00-13	20×18	70—90	—	—

Передняя часть кабины и задняя часть ее потолка покрыты листами из органического стекла, пришитыми к профилям опалубки и трубам каркаса нитками НАР 9,5/8.

Швы и щели между отдельными листами остекления или между листами и профилями опалубки заклеиваются полотноными лентами.

Стекла, вставленные в верхние части дверей кабины, сдвигаются по направляющим из резиновых профилей, окантованных бархатной тканью Пр. 302-4.

Проемы дверей кабины самолета и двери грузового отсека окантованы коробчатыми дуралюминовыми профилями, приклепанными к кронштейнам каркаса фюзеляжа дуралюминовыми заклепками.

Двери склепаны из двух дуралюминовых листов, между которыми поставлены профили, образующие каркас двери.

Двери кабины самолета Як-12Р подвешиваются к окантовочному профилю на петлях.

На самолете Як-12М двери кабины подвешиваются на специальных петлях, обеспечивающих аварийное сбрасывание дверей в полете (фиг. 13).

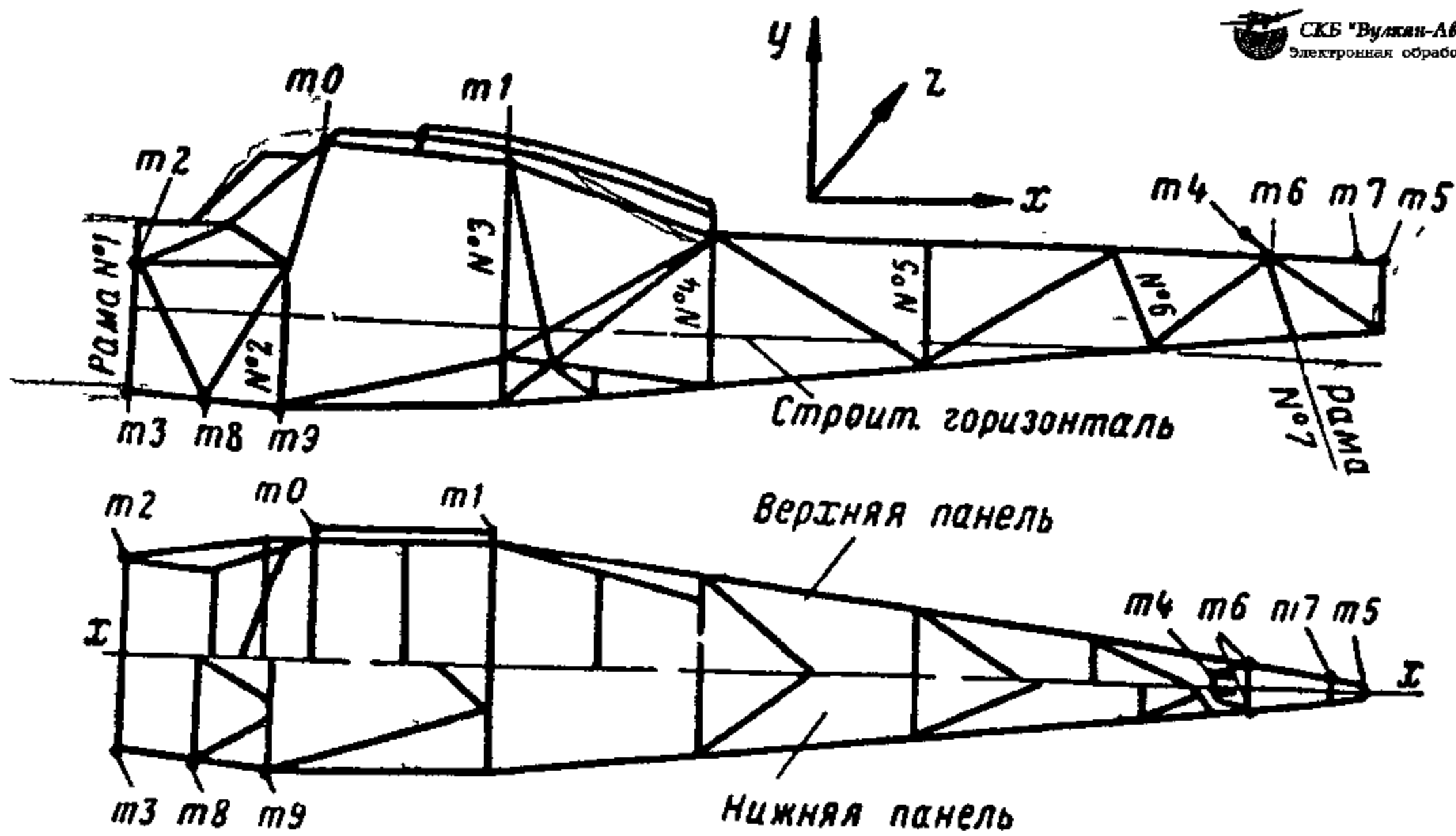
Фюзеляжи самолетов Як-12Р и Як-12М по № 19522 включительно окрашивались нитроэмалями.

Самолеты Як-12М с № 19523 окрашиваются перхлорвиниловыми эмалями: верхние и боковые поверхности эмалью ХВЭ-4, нижние эмалью ХВЭ-16.

СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ ПРИ РЕМОНТЕ ФЮЗЕЛЯЖА

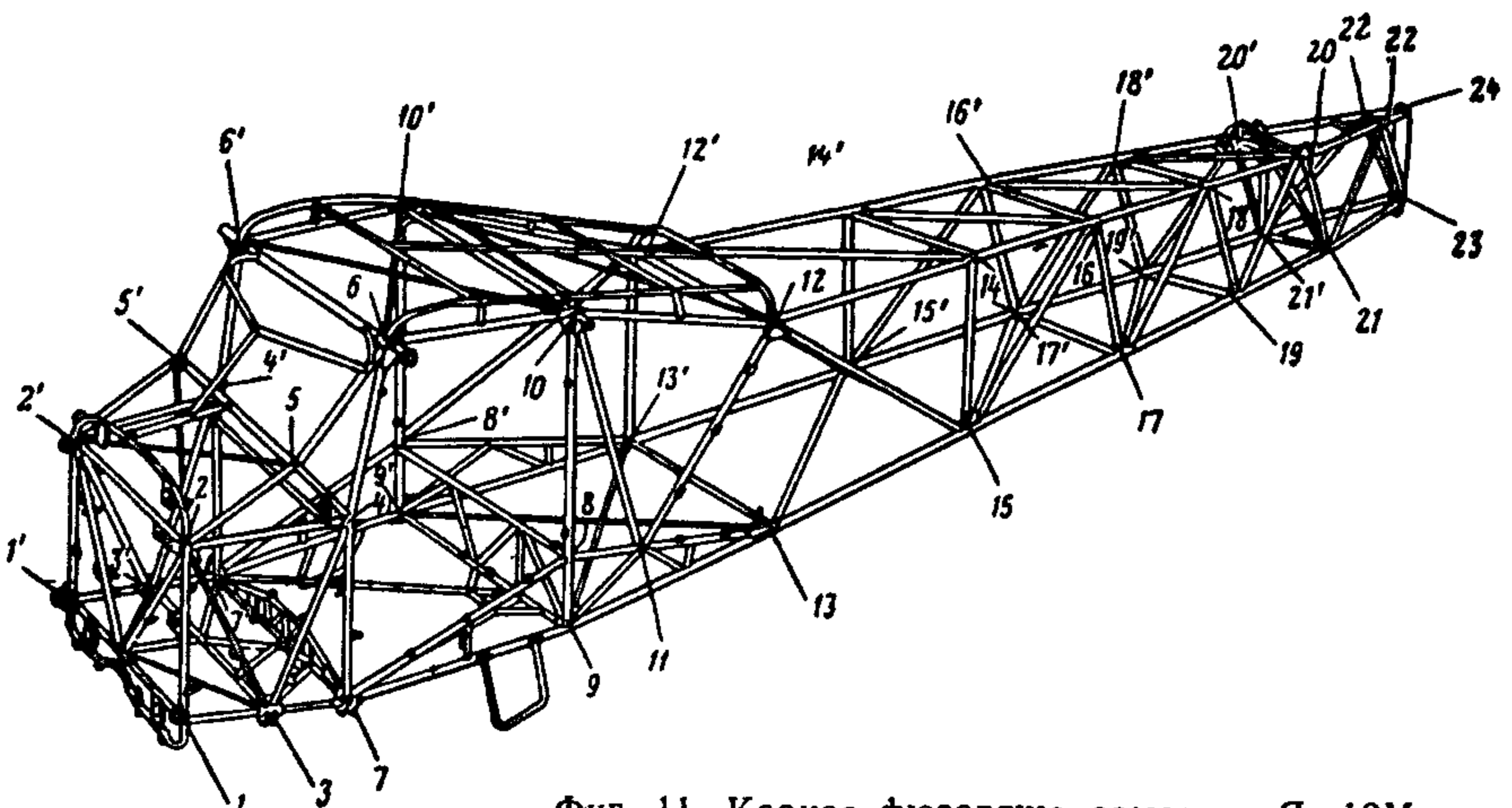
Подготавливаясь к сварочным работам при ремонте фюзеляжа необходимо руководствоваться следующими положениями:

1. Дефектные места каркаса фюзеляжа перед сваркой необходимо тщательно зачищать от грязи, масла и лакокрасочных покрытий, смывая ее органическим растворителем и зачищая эти места металлической щеткой.

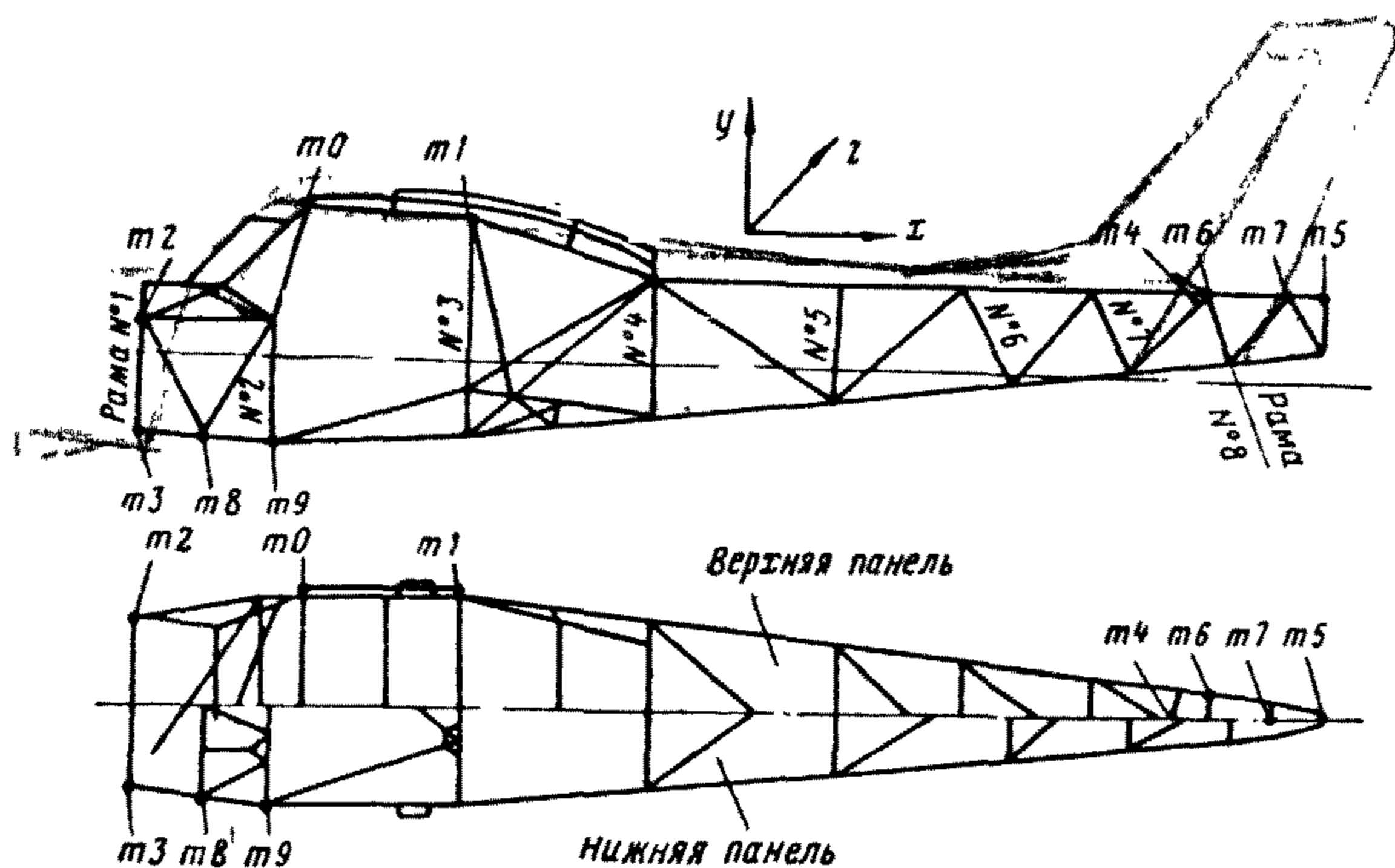


Фиг 10. Размеры между узлами каркаса фюзеляжа самолета Як-12Р.

Ось проекции	№ по пор	Обозначение проекционного расстояния между точками на оси	Номинальный размер мм	Допуск мм	Примечание
По оси x	1	m . 0—m . 1	950	+1	На оба уха То же
	2	m . 0—m . 5	5565	+10	
	3	m . 0—m . 2	969	+3	
	4	m . 2—m . 3	0	+1	
	5	m . 5—m . 4	918,5	+1	
	6	m . 6—m . 7	513	+1	
	7	m . 0—m . 9	150	+3	
	8	m . 8—m . 9	384	+2	
По оси y	1	m . 0—m . 1	41,5	+1,5	На оба уха То же
	2	m . 2—m . 3	642,5	+2	
	3	m . 0—m . 9	1350	+3	
	4	m . 0—m . 5	409,5	+10	
	5	m . 5—m . 4	137	+1,5	
	6	m . 6—m . 7	12	+2	
По оси z	1	xx—m . 2	469	+1,5	
	2	xx—m . 3	470,5	+1,5	
	3	xx—m . 0	669	+1	
	4	xx—m . 1	669	+1	
	5	xx—m . 9	613	+3	
	6	xx—m . 4	40	+1,5	
	7	xx—m . 6	105	+1	
	8	m . 9—m . 8	83	+1	
	9	m . 9—m . 9	1226	+2	



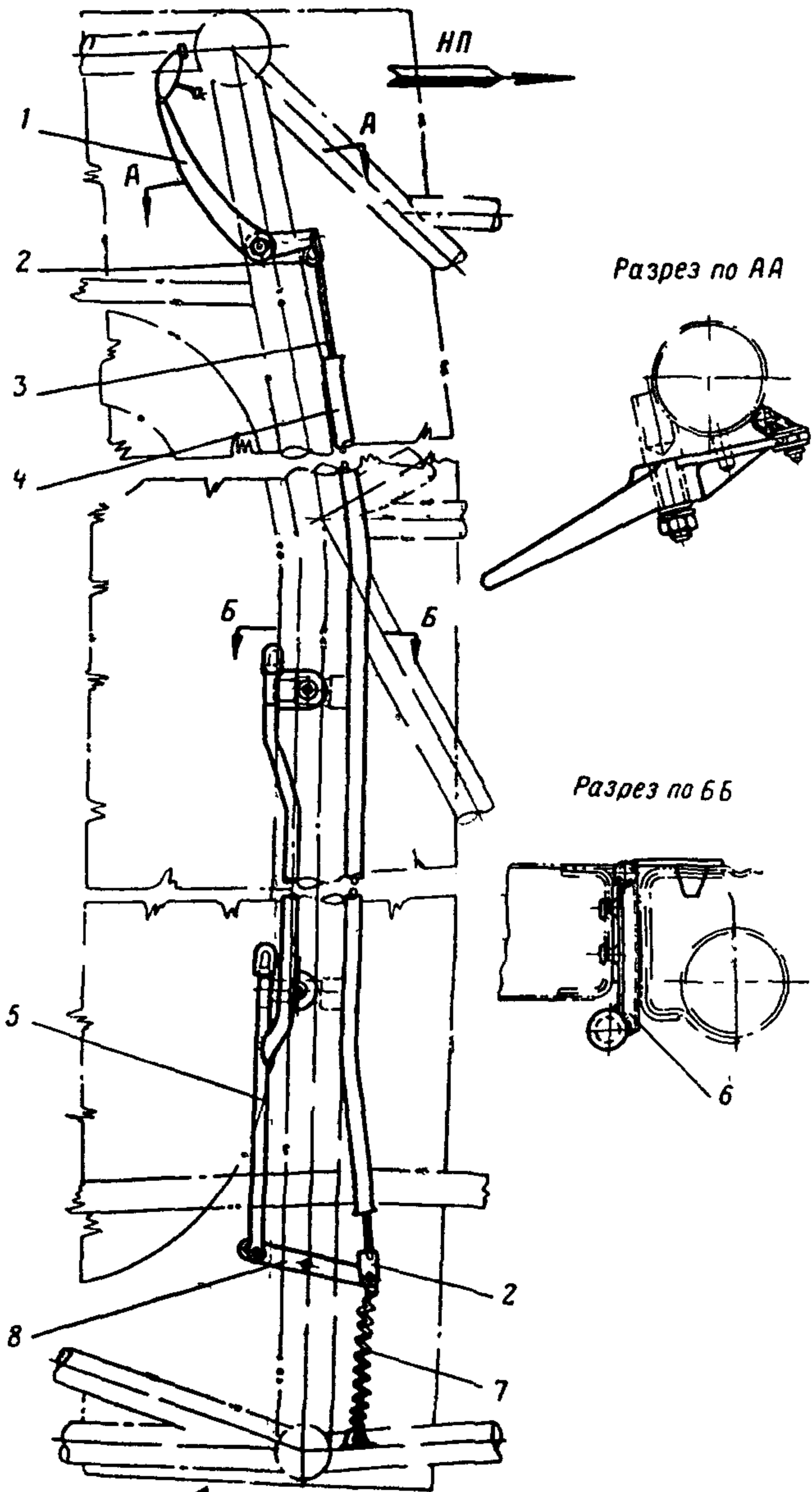
Фиг 11 Каркас фюзеляжа самолета Як-12М



Фиг. 12. Размеры между узлами каркаса фюзеляжа самолета Як-12М.

Ось проекции	№ по пор.	Обозначение проекционного расстояния между точками на оси	Номинальный размер мм	Допуск мм	Примечание
По оси x	1	$m \cdot 0 - m \cdot 1$	950	± 1	На оба ушка То же
	2	$m \cdot 0 - m \cdot 5$	6165	± 10	
	3	$m \cdot 0 - m \cdot 2$	969	± 3	
	4	$m \cdot 2 - m \cdot 3$	0	± 1	
	5	$m \cdot 5 - m \cdot 4$	918,5	± 1	
	6	$m \cdot 6 - m \cdot 7$	467	± 1	
	7	$m \cdot 0 - m \cdot 9$	150	± 3	
	8	$m \cdot 8 - m \cdot 9$	384	± 2	
По оси y	1	$m \cdot 0 - m \cdot 1$	41,5	$\pm 1,5$	На оба ушка То же
	2	$m \cdot 2 - m \cdot 3$	642,5	± 2	
	3	$m \cdot 0 - m \cdot 9$	1350	$\pm 1,5$	
	4	$m \cdot 0 - m \cdot 5$	359,5	± 10	
	5	$m \cdot 5 - m \cdot 4$	137	$\pm 1,5$	
	6	$m \cdot 6 - m \cdot 7$	20	± 2	
По оси z	1	$xx - m \cdot 2$	469	$\pm 1,5$	
	2	$xx - m \cdot 3$	470,5	$\pm 1,5$	
	3	$xx - m \cdot 0$	669	$\pm 0,5$	
	4	$xx - m \cdot 1$	669	$\pm 0,5$	
	5	$xx - m \cdot 9$	613	± 3	
	6	$xx - m \cdot 4$	40	$\pm 1,5$	
	7	$xx - m \cdot 6$	150	± 1	
	8	$m \cdot 9 - m \cdot 8$	83	± 1	
	9	$m \cdot 9 - m \cdot 9$	1226	± 2	

Вид на левый борт



Фиг. 13 Механизм аварийного сброса дверей

1—ручка, 2—серьга, 3—трос, 4—предохранительная трубка,
5—тяга, 6—петля, 7—пружина, 8—качалка

Сварочные дефекты, как правило, определяются осмотром через лупу 5—10- или 20-кратного увеличения.

2. Газовая сварка применяется, как правило, на материалах толщиной до 1,5 мм. Режимы газовой сварки выбираются согласно табл. 6.

Таблица 6

Основные режимы газовой сварки

Толщина мате- риала мм	Виды соединений								
	в стык			внахлестку			по кромке		
	№ нако- неч- ника	давление кислоро- да атм	Ø при- сачочной прово- локи мм	№ нако- неч- ника	давление кислоро- да атм	Ø при- сачочной прово- локи мм	№ нако- неч- ника	давление кислоро- да атм	Ø при- сачочной прово- локи мм
0,5+0,5	00—0	1,5	1,0	00—0	1,5	1,0	00—0	1,5	1,0
0,5+1,0	00—0	1,5	1,0	0	1,5	1,0	00—0	1,5	1,0
0,8+0,8	0	1,5	1,0	0	1,5	1,0	00—0	1,5	1,0
0,8+1,5	0	1,5	1,0	0	1,5	1,0	0	1,5	1,0
1,0+1,0	0	1,5	1—1,5	0	1,5	1—1,5	0	1,5	1,0
1,0+2,0	0—1	1,5	1,5	0—1	1,5	1,5	0	1,5	1,5
1,5+1,5	1	2,0	1,5	1	2,0	1,5	1	2,0	1,5

Дуговая сварка применяется для соединения деталей из материала толщиной более 1,2 мм

Режимы дуговой сварки выбирать согласно указаниям табл. 7.

Таблица 7

Основные режимы дуговой сварки

Толщина мате- риала мм	В стык			Внахлестку		
	сила тока	диаметр электродов	количество	сила тока	диаметр электродов	количество
	а	мм	слоев	а	мм	слоев
1,0	25—35	2	1	30—50	2	1
1,5	35—50	2	1	45—75	2,5	1
2,0	45—70	2,5	1	55—85	2,5—3	1
2,5	60—90	2,5—3	1	75—110	3	1
3,0	90—130	3	1	95—130	3—4	1

При заварке трещин на термически обработанных узлах с пределом прочности $\sigma_b \geq 100 \text{ кг/мм}^2$ и на узлах, близко соприкасающихся с дуралюминовыми деталями, применяется только дуговая электро-сварка.

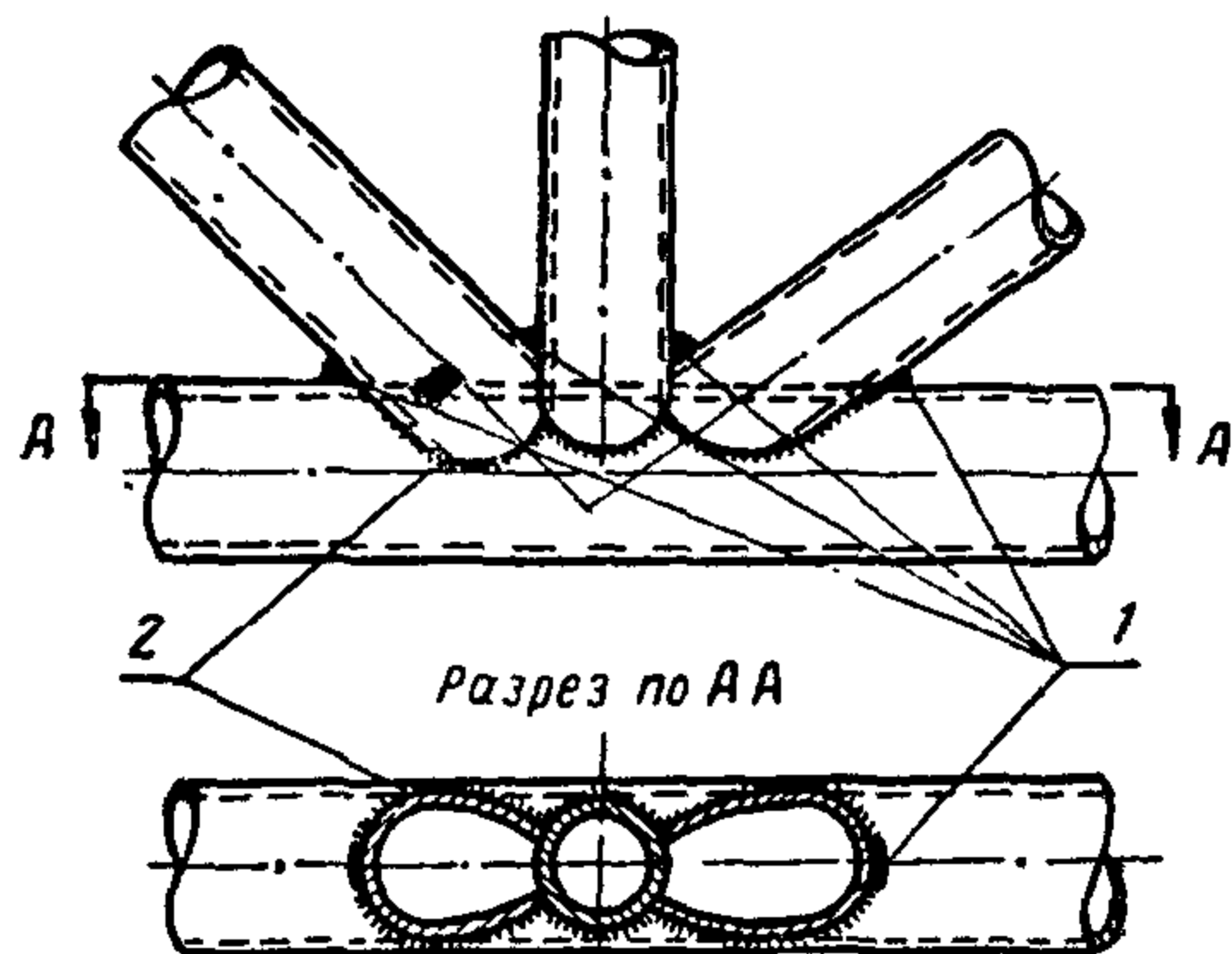
3. Во всех случаях ремонта каркаса фюзеляжа применяется присадочный материал марки СВ-08А, а в случаях сварки элементов, имеющих термообработку $\sigma_b = 90 \pm 10 \text{ кг/мм}^2$, применяется присадочная проволока СВ-18ХМА.

При дуговой сварке применяются электроды марки ВИ9-6

4. Трещины в материале толщиной до 2,0 мм допускается заваривать без разделки места повреждения с обязательной сверловкой концов трещин (фиг. 14, 15).

Концы мелких трещин (длиною не более 5 мм) перед заваркой необходимо кернить

Продольные и поперечные трещины в швах, а также трещины в материале толщиной более 2 мм, необходимо заваривать после разделки места дефекта механическим способом для создания V-образной канавки:



Фиг. 14. Засверловка или жерновка трещин в сварных швах.

Зазоры в стыках подготовленных к сварке деталей должны быть в пределах, указанных в табл. 8.

5. Продольные трещины в сварочном шве, независимо от их длины, разрешается заваривать. Предварительно такие трещины разделяются трехгранным напильником. Концы трещин по концам следует засверливать сверлом диаметром 1—1,5 мм или закернить.

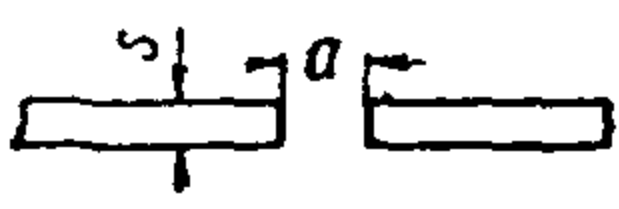
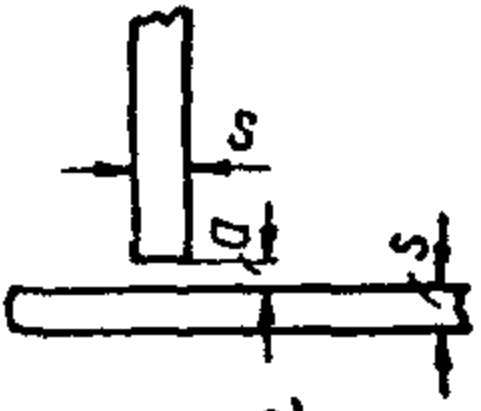
На одном сварочном шве разрешается заваривать не более пяти поперечных трещин.

Заваривать поврежденные места на одном и том же месте разрешается не более двух раз.

6. Наплывы в местах заварки следует зашлифовать для получения плавных переходов.

Зазоры в стыках деталей, подготовленных к сварке

Таблица 8

Вид соединения	Толщина материала мм s	Зазор a в мм	
		для газовой и атомно-водородной сварки a	для дуговой сварки
 1)	0,8	0,5	—
	1,0	1,0	—
	1,5	1,0	0,5—1,0
	2,0	—	0,5—1,0
	2,5	—	0,7—1,2
 2)	0,5	0,5	—
	1,0	0,5	—
	1,5	0,5	0,5—1,0
	2,0	—	0,5—1,0
	3,0	—	0,5—1,0

7. При сварке необходимо учитывать усадку труб, считая, что для труб длиной до 0,5 м усадка составляет 0,5 мм, а для труб длиной до 1 м — 1,0 мм и т. д.

Учитывая, что сварочные работы производятся вне стапеля, необходимо обеспечить правильное взаимное положение свариваемых элементов конструкции и сохранение их размеров в соответствии с чертежом.

8. При необходимости в трубах просверливаются дренажные отверстия диаметром 1,5 мм на расстоянии 100—120 мм от узлов. После заварки труб дренажные отверстия завариваются дуговой электросваркой.

9. Все острые углы в соединениях труб и концы прорезей в трубах под врезные детали завариваются в соответствии с фиг. 16 и 17.

4. Если на трубе имеется вмятина с разрывом материала в районе узла, то необходимо запилить заусенцы и места острых кромок разрыва с тем, чтобы не появлялись новые трещины. Затем изготовить из листа толщиной, равной толщине разрушенной трубы, одностороннюю усиливающую накладку длиной, превышающей длину вмятины на 60—70 мм

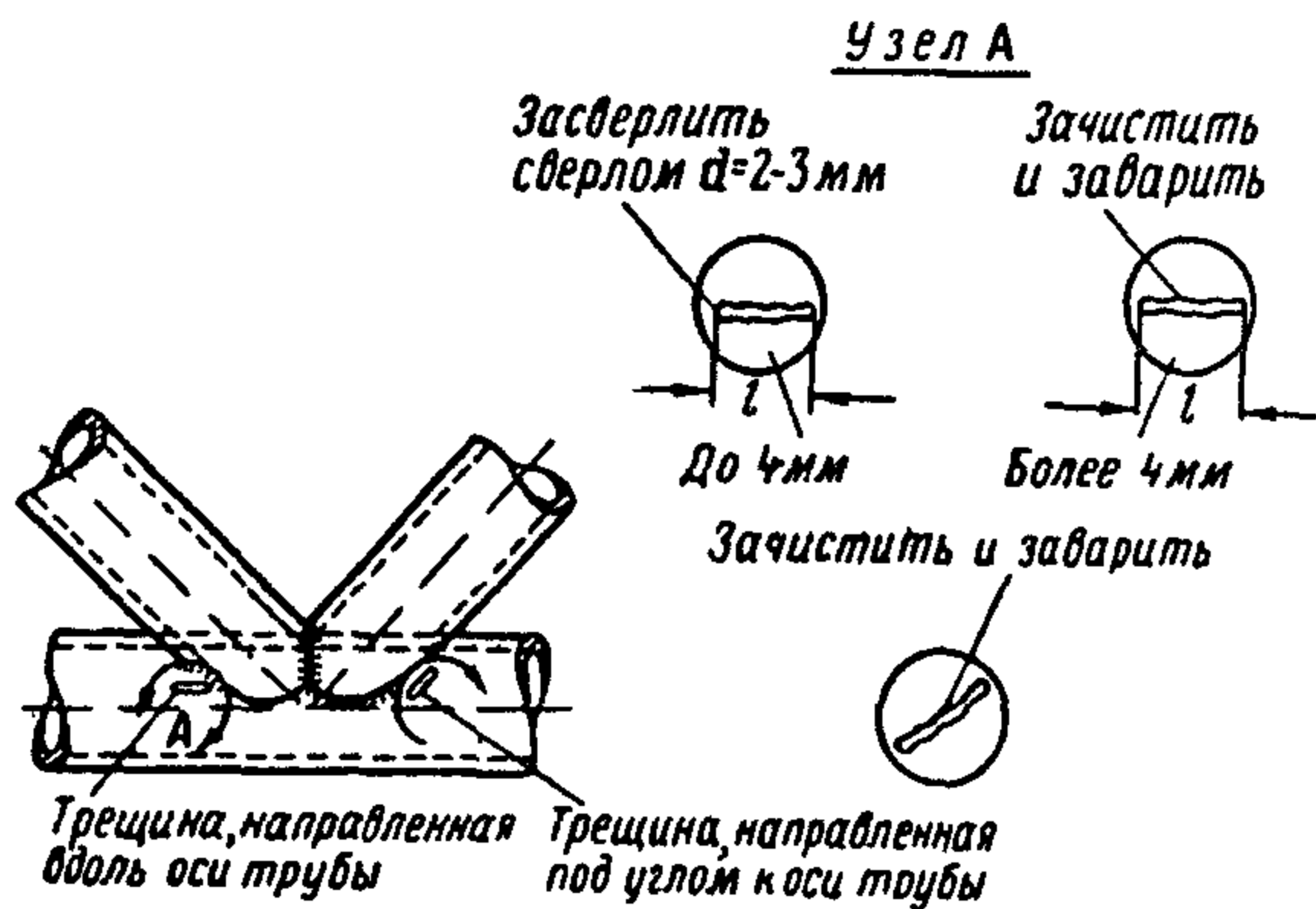
10. Плавные вмятины на трубах, имеющие размеры, указанные в табл. 9, допустимы на длине 300 мм в количестве 1 шт. и могут быть оставлены без исправлений.

Таблица 9

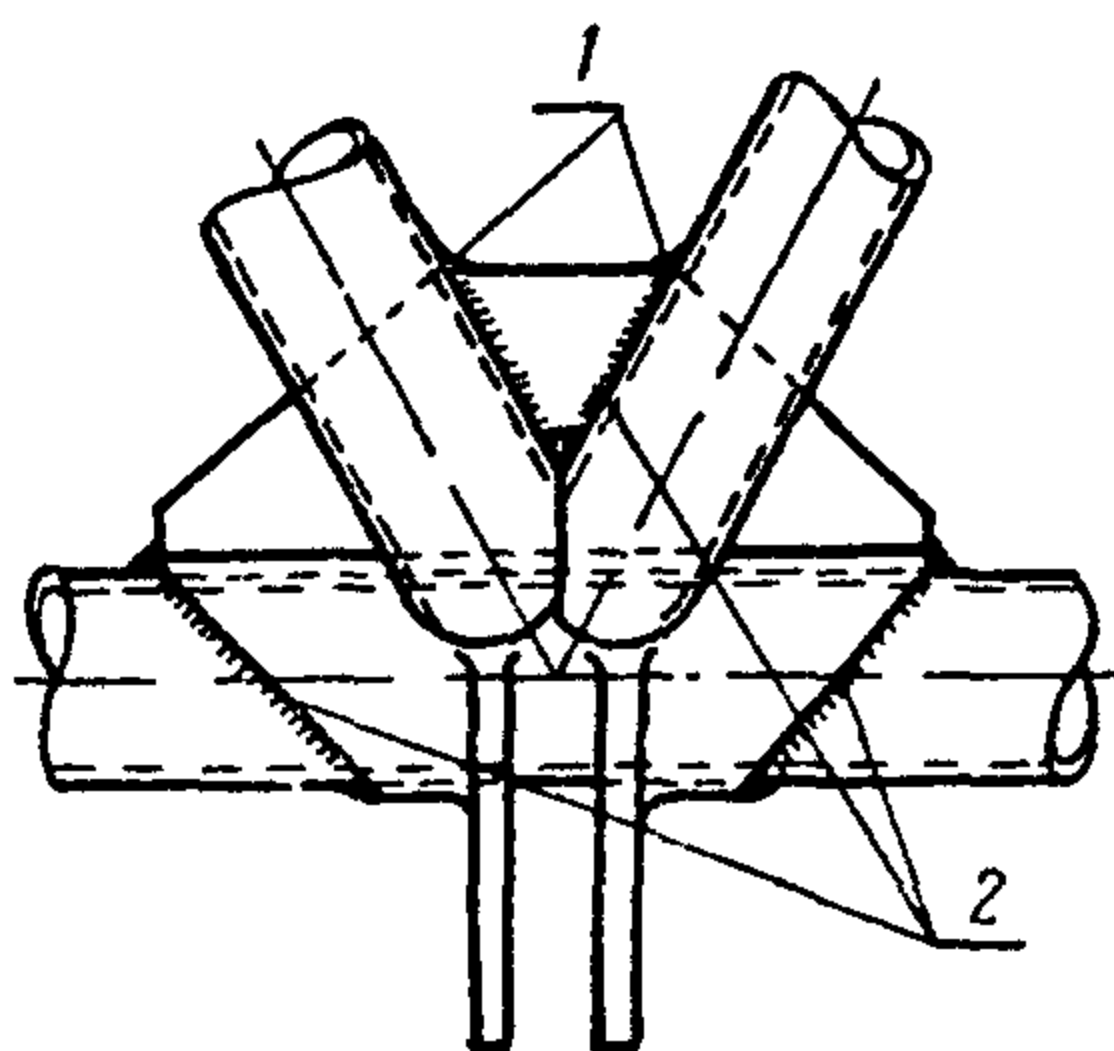
Величины допустимых вмятин в мм

Диаметр трубы	16	20	22	25	32	35	40	45
Глубина вмятины	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9
Длина вмятины	8	10	11	12	16	17	20	22

Вмятины, которые выходят за пределы, указанные в табл. 9, но не превышающие 10% от диаметра, можно исправлять правкой



Фиг 15 Исправление пороков в трещинах при сварке



Фиг 16 Заделка острых углов трубчатых соединений — косынок и книц.

1—газовая сварка, 2—дуговая сварка

Трубы с вмятинами выше 10% от диаметра следует заменять новыми.

Поврежденные трубы заменяются трубами того же сечения из стали 30ХГСА, закаленной на ту же прочность, что и заменяемый элемент

Для ремонта допускается использование аналогичных труб старых каркасов, вырезанных на расстоянии 30—40 мм от сварочного шва.

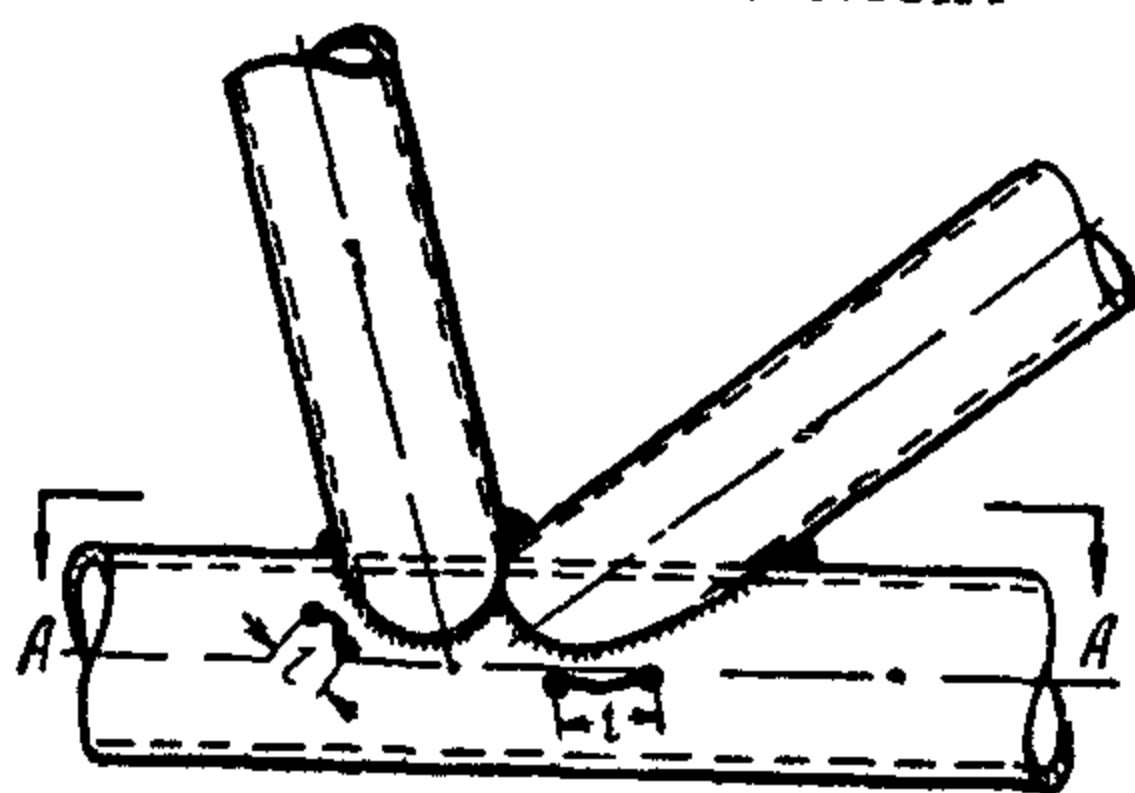
11. Гофр на трубах допустим, если его размеры не превышают указанные в табл. 10; допускается не более одной волны гофра на трубу, независимо от ее длины

Если размер гофра выходит за пределы, указанные в табл. 10, то труба ремонтируется или заменяется новой

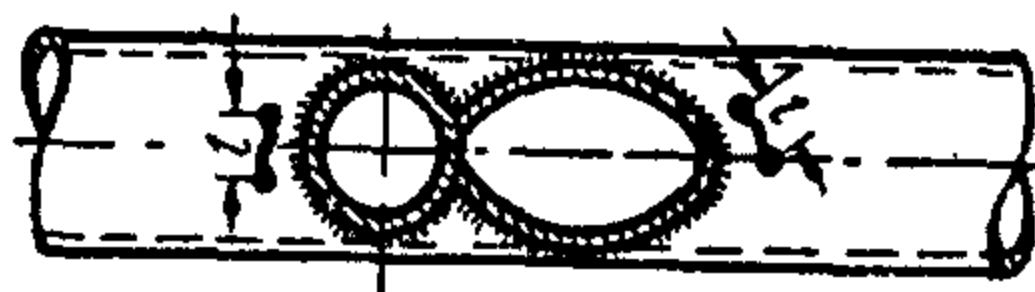
12 Овальность труб допустима в пределах, указанных в табл. 11.

Трубы с большей овальностью должны быть выправлены или заменены новыми

13. Прогиб труб в каркасе фюзеляжа допускается величиной не более 2 мм на погонный метр или между узлами. Допустимый прогиб более коротких труб берется пропорционально указанному максимальному прогибу. При прогибе выше установленных допусков трубы должны быть выправлены или заменены новыми.



Сечение по АА



Фиг 17 Заделка острых углов трубчатых соединений

1—газовая сварка, 2—дуговая сварка

Таблица 10

Величина допускаемого гофра в мм

Диаметр трубы	16	20	22	25	32	35	40	45
Высота волны гофра	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9
Длина по окружности	16	21	23	26	33	36	42	47

Таблица 11

Величина допускаемой овальности в мм

Диаметр трубы	16	20	22	25	32	35	40	45
Овальность	0,6	0,8	0,8	1,0	1,25	1,5	1,6	1,8

14. Натяжение ленточных расчалок должно составлять

расчалка № 6 от 200 до 300 кг

расчалка № 7 от 300 до 450 »

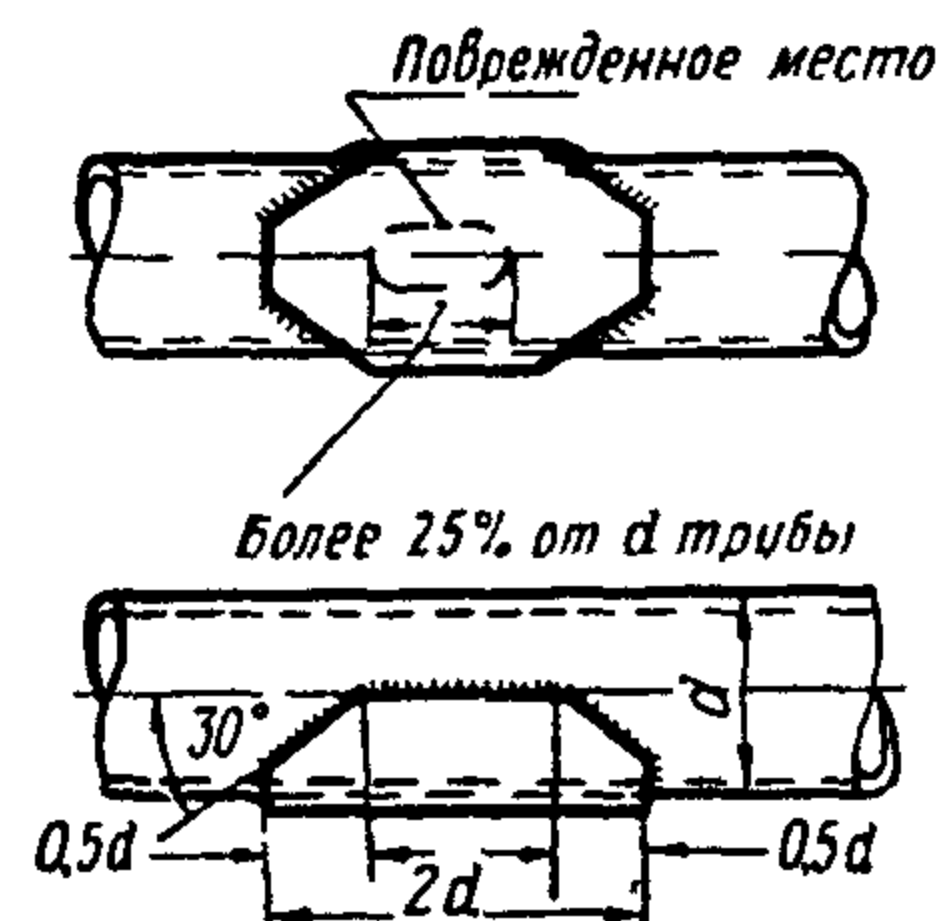
После натяжения ленточных расчалок торцы расчалок должны перекрывать контрольные отверстия в муфтах и иметь запас резьбы на дотяжку

15. После ремонта всего фюзеляжа его стыковые точки необходимо отнивелировать нивелиром и уровнем в соответствии с нивелировочной схемой каркаса фюзеляжа (см. фиг. 10 или фиг. 12).

16. После сварки места ремонта обдуть песком или зачистить металлической щеткой и провести контроль качества сварки. Выявленные дефекты сварки необходимо устранить. После второго ремонта пескоструйную обработку труб производить не допускается. Сварочные швы в этом случае нужно зачистить металлической щеткой

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ КАРКАСА

1 Гофр, появившийся на трубах, можно устранить путем прогрева трубы кислородно-ацетиленовой горелкой и протаскивая буж (в тех местах, где трубы имеют открытый доступ)



Фиг 18 Заделка разрывов труб накладками

Обычно при капитальном ремонте такие элементы подлежат замене

2 Узлы, на которых обнаружены поперечные или продольные трещины (длиной более 25% диаметра трубы) по основному материалу и сварочным швам, а также дефекты в виде разрывов труб необходимо устранять накладками (фиг. 18). Накладки должны быть изготовлены из стали марки 30ХГСА и иметь толщину, равную толщине трубы. В накладках необходимо срезать углы для увеличения площади сварочного шва. Острые углы накладок следует скруглять

3 В случае обнаружения трещины в основном металле узла необходимо произвести засверловку концов трещины и вырубить фаску. Затем произвести наварку шва электродуговой сваркой. В данных случаях сварку желательно не зачищать, если это не мешает соединяемому агрегату

7. Ремонт небольших вмятин глубиной не более 1 мм может производиться вытяжкой материала на участке вмятины (фиг. 23) или заваркой вмятины (фиг. 24). Вытяжка производится в следующей последовательности:

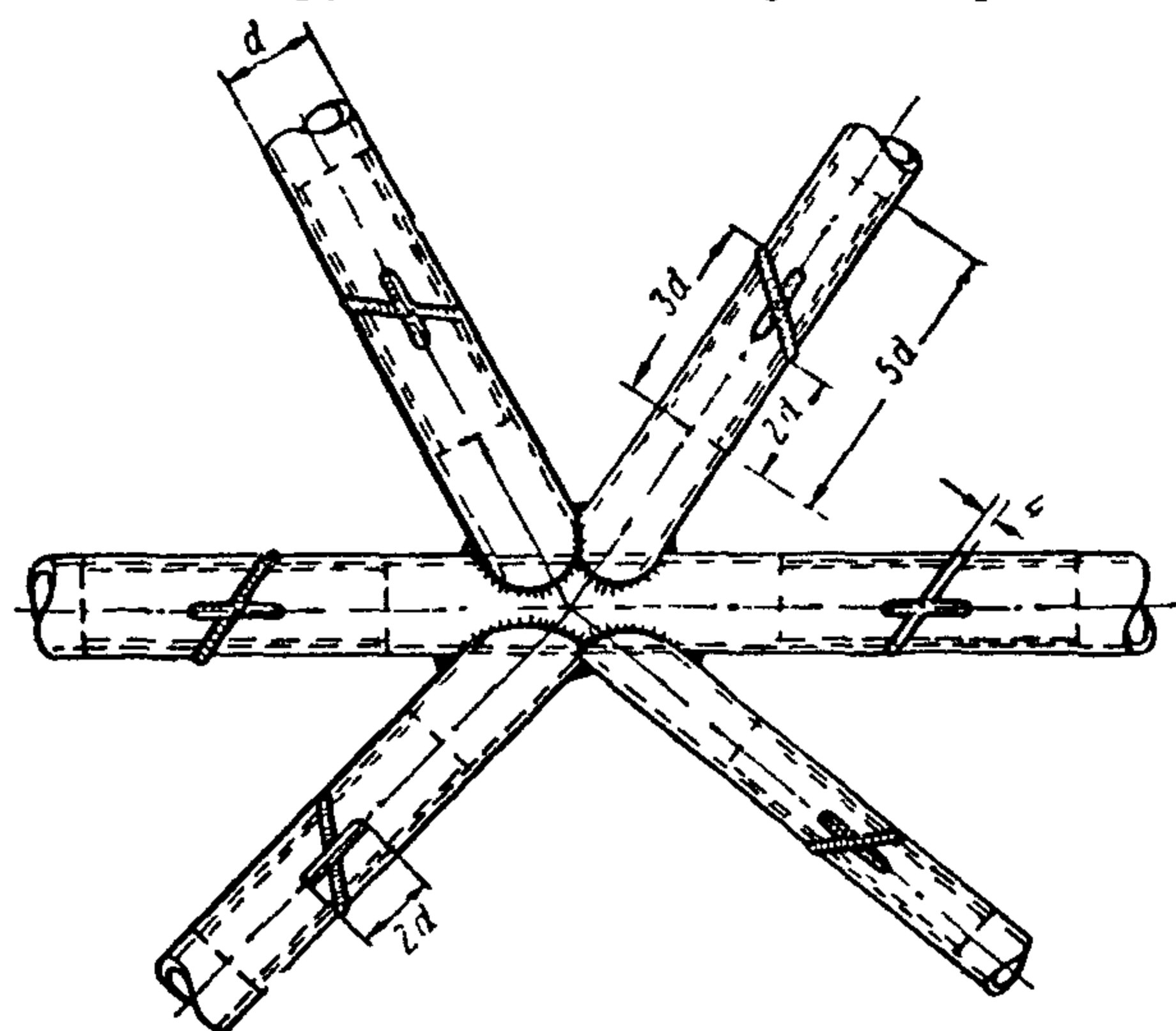
зачистить поврежденные места от краски и масла,
к центру вмятины приварить стержень диаметром 2—3 мм с петлей,

трубу в месте вмятины прогреть газовой горелкой или паяльной лампой,

нагретый материал постепенно вытянуть рычагом, вставленным в петлю приваренного стержня

Когда труба примет первоначальную форму, приваренный стержень обрубить, а оставшийся материал запилить заподлицо с поверхностью трубы.

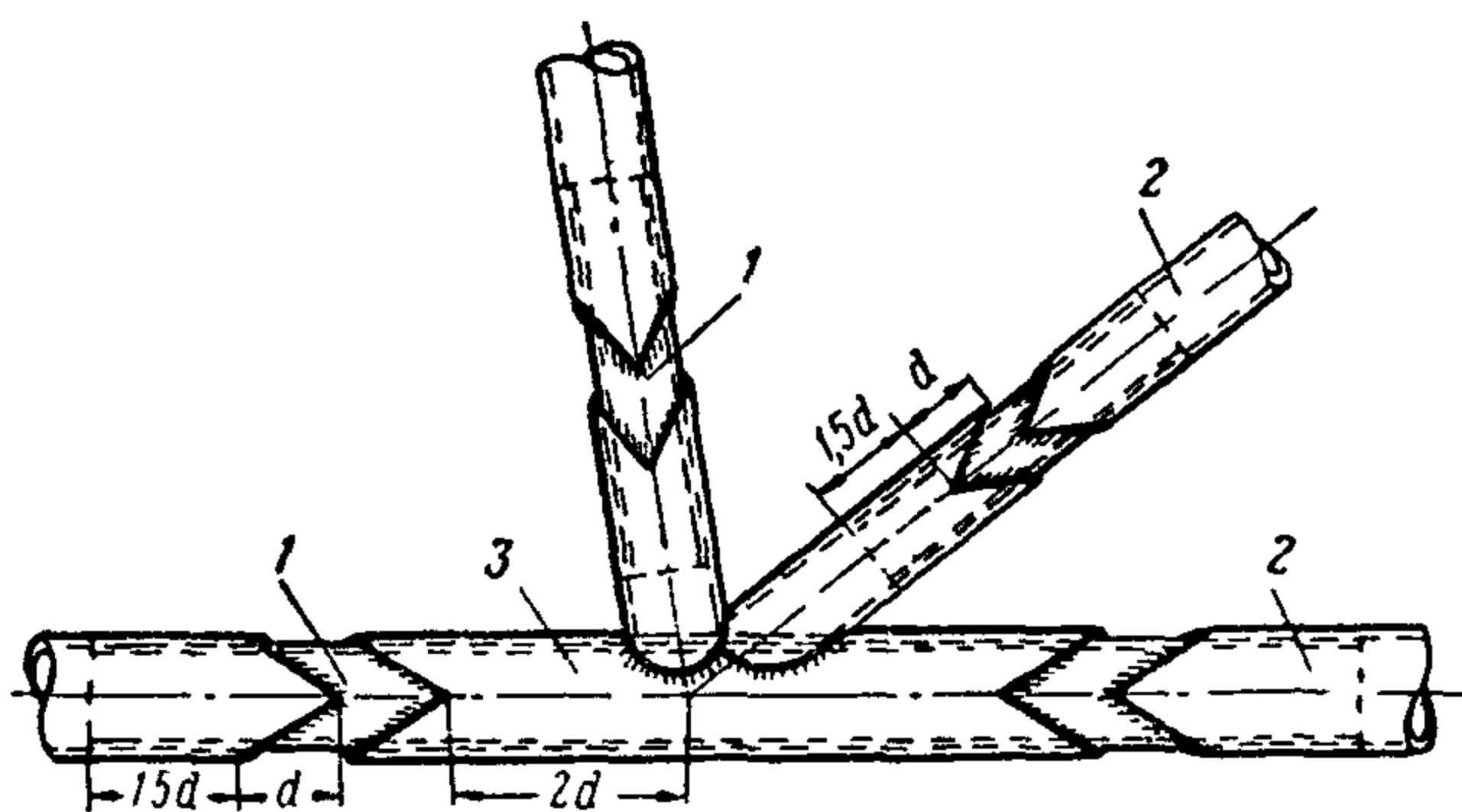
8 Если трещина идет по сварочному шву или по основному сечению трубы, где сходятся несколько раскосов, то необходимо поставить коробку из листового материала



Фиг 21 Ремонт поврежденного узла заменой новой крестовины.

30ХГСА или накладку. Обжать накладку по трубам и приварить продольными швами (фиг 25).

9. Рассмотренные виды ремонта применимы для всех труб каркаса фюзеляжа, за исключением верхней и нижней труб фермы шасси. Для



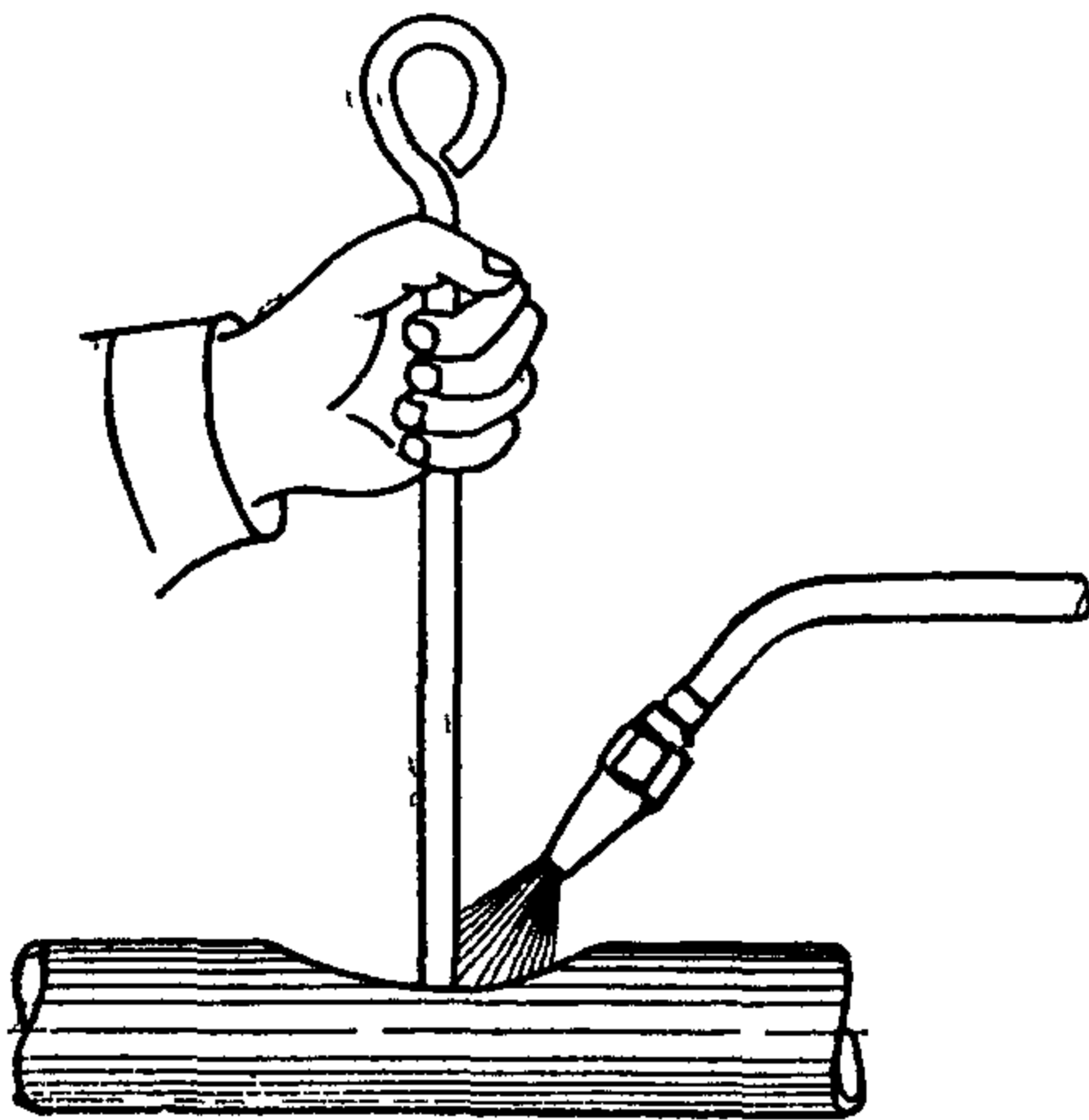
Фиг 22 Ремонт поврежденного участка трубы

1—буж (внутренний) 30ХГСА стенка 1 мм, 2—каркас фюзеляжа
3—новый участок трубы

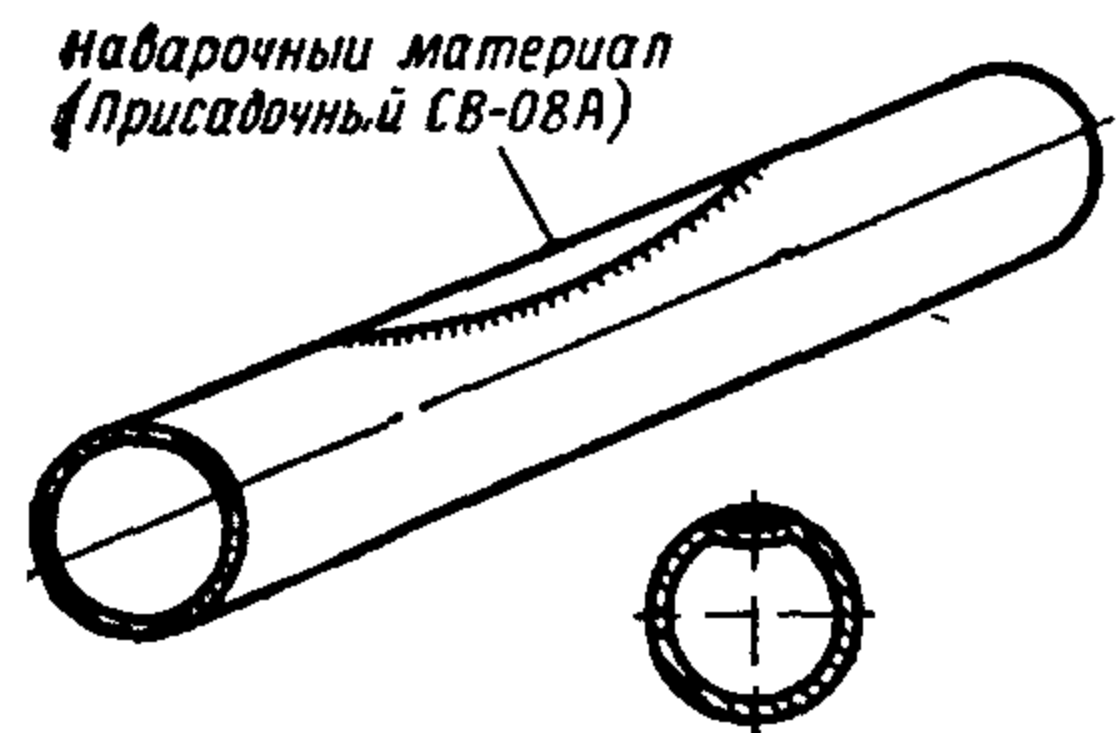
этих труб бужи или накладки изготавливаются из стали 30ХГСА, закаленной до $\sigma_b = 90—110 \text{ кг/мм}^2$. В этом случае приварка проводится дуговой электросваркой.

10 Поврежденные ленточные расчалки заменяются ленточными расчалками равной прочности.

В исключительных случаях, когда не представляется возможным установить новую расчалку, может быть установлен трос $\phi 5 \times 7 \times 9$ ГОСТ 2172—43 с тандерами (фиг. 26).



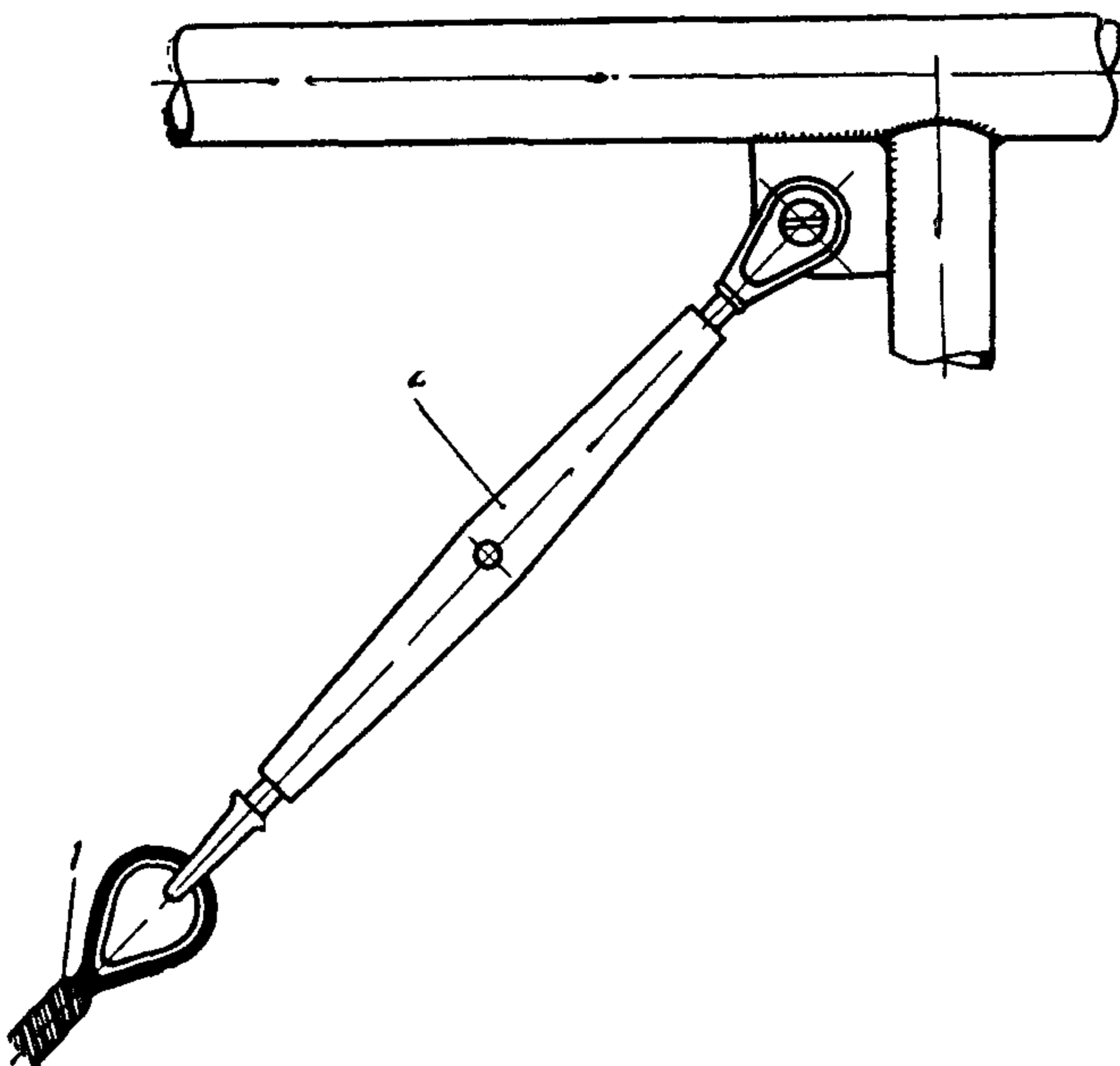
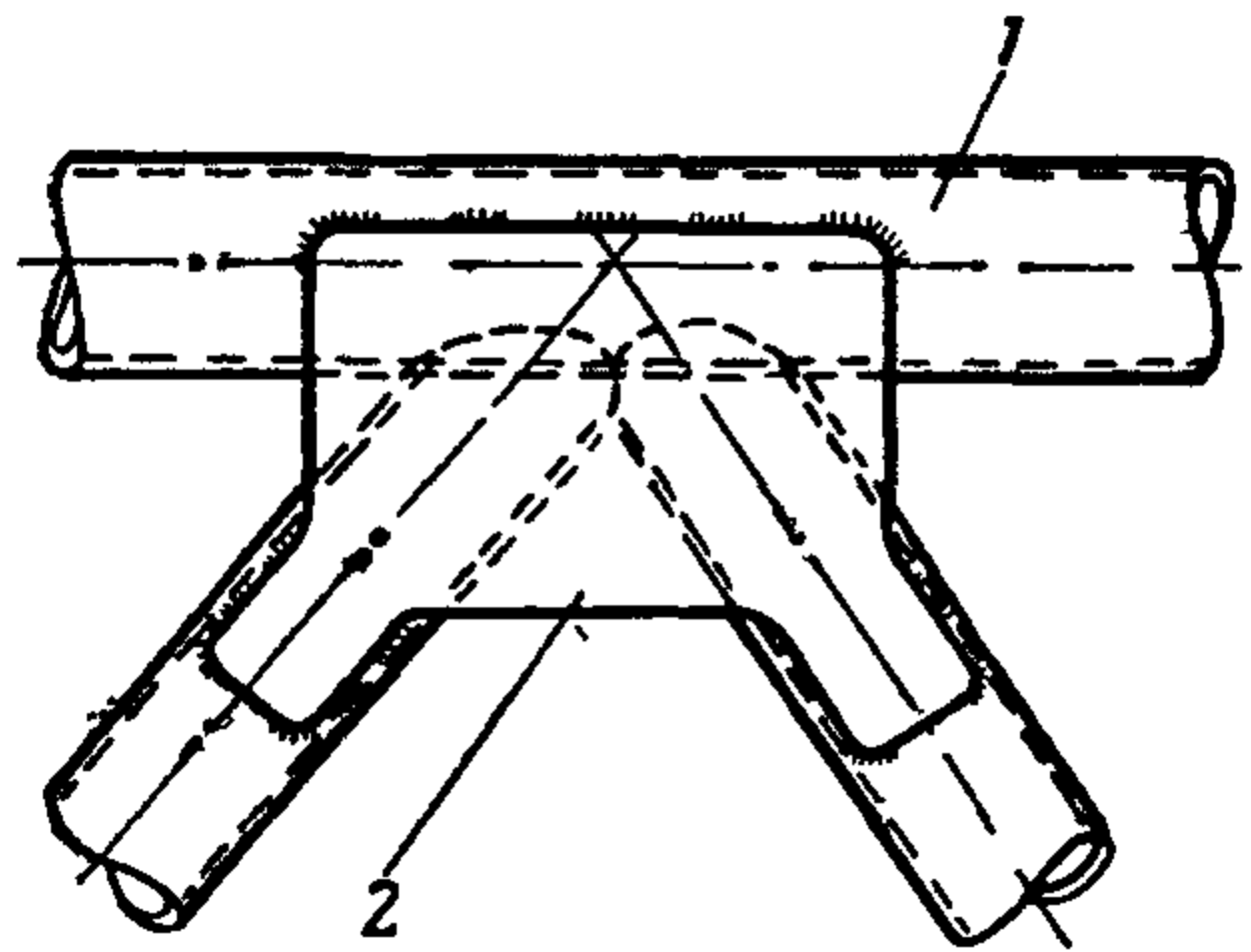
Фиг 23 Вытяжка материала посредством приварного стержня



Фиг 24 Ремонт трубы с вмятиной путем заварки

Фиг 25 Установка коробки при наличии трещины по сварочному шву или по основному сечению трубы в местах схода нескольких раскосов

1—труба, 2—накладка



Фиг 26 Замена поврежденной ленточной расчалки тросом

1—трос, 2—тандер.

Перед установкой тросов следует произвести их вытяжку под действием силы 900 кг с выдержкой не менее 1 мин. При вытяжке троса не должно быть обрыва нитей. Если таковые будут, трос считается негодным для постановки на самолет.

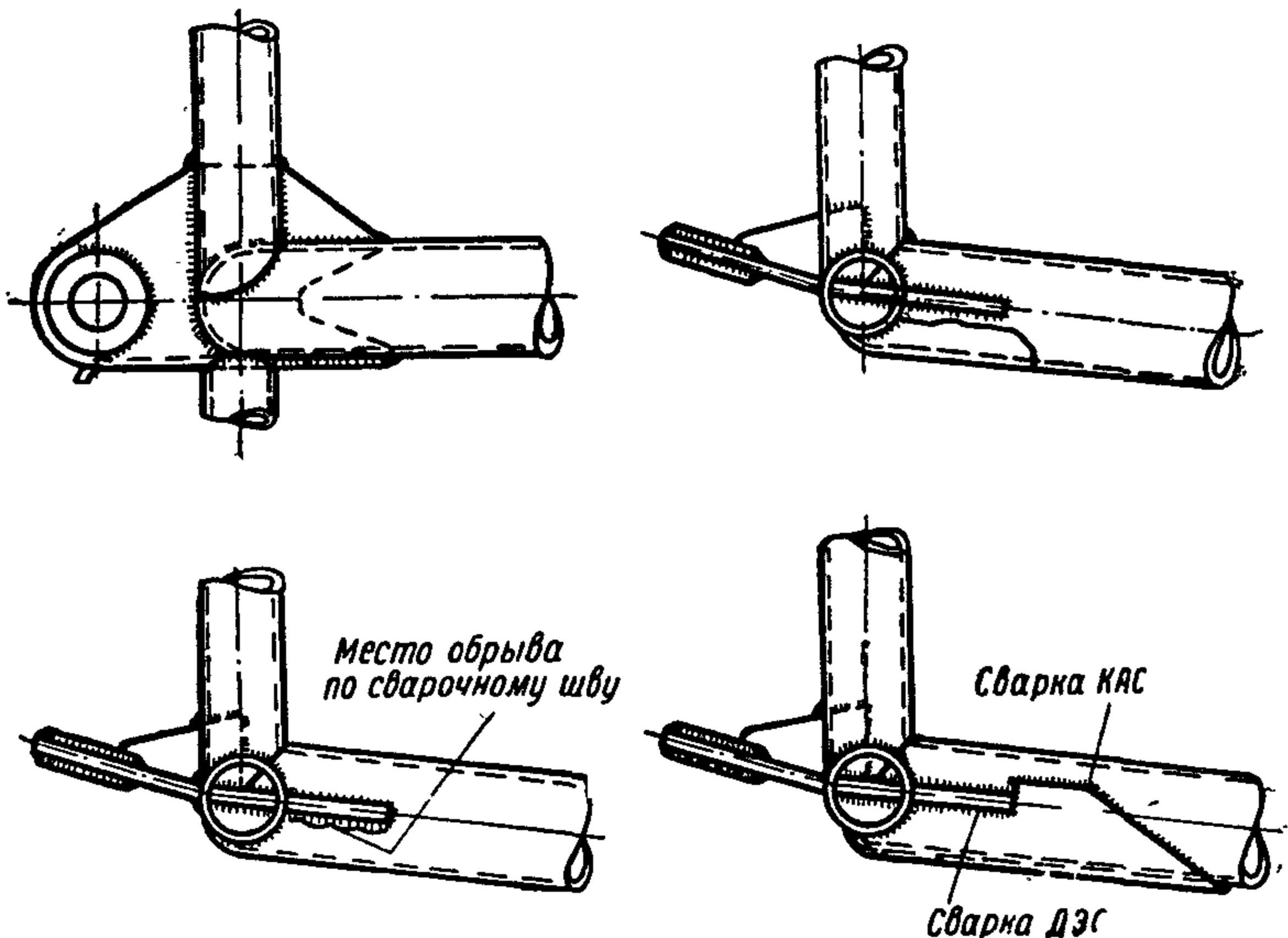
В отдельных случаях при ремонте допускается холодная правка узлов и стержней или правка с подогревом стержней до температуры не более 700° С (красный цвет металла).

Правка сварных узлов требует большой осторожности, так как она может вызвать появление трещин или снизить прочность каркаса.

Методы устранения типовых дефектов фюзеляжа

1. Трещины по сварке в месте крепления фюзеляжных подножек.

Дефект устраняется путем подварки мест, имеющих трещины, или наложением накладки из двух половинок труб и их приварки к лонжерону фюзеляжа и к самой подножке. Применяется дуговая электросвар-



Фиг. 27. Устранение трещин или отрыва трубы у нижних узлов подкосов рамы двигателя.

ка. Electrodes диаметром 2—2,5 мм из проволоки 10А, сила тока: 50—70 а. Накладки изготавливаются из стали 20А.

2. Облом хвостовика штыря кронштейна крепления тяги нормального газа (узел Р0112-00).

Срезать обломившийся кронштейн Р0112-01 с основания кронштейна. По чертежу Р0112-01 или по образцу выточить новый винт из стали 25 и приварить к основанию кронштейна кислородно-ацетиленовой сваркой. Присадочная проволока 10А, наконечник № 0-1.

3. Обрыв передних кронштейнов крепления нижнего гаргрота Р0102-06.

Произвести подварку кронштейна к лонжерону кислородно-ацетиленовой сваркой. Присадочная проволока 10А, наконечник № 0-1. При ремонте можно изготовить новый кронштейн и приварить.

4. Трещины на нижних узлах крепления подкосов рамы двигателя в месте установки козелка.

Произвести подварку трещин, обратив особое внимание на качество заделки концов швов. При возможности наварить на узел накладку (фиг. 27). Накладку изготовить из стали 30ХГСА.

Применяется дуговая электросварка. Электроды диаметром 2—2,5 мм, сила тока 50—70 а. Проволока из стали 10А.

5. Трещины труб каркаса фонаря.

В зависимости от характера повреждений может быть произведена замена труб или подварка в местах появления трещин. Применяется кислородно-ацетиленовая сварка. Наконечник № 0.

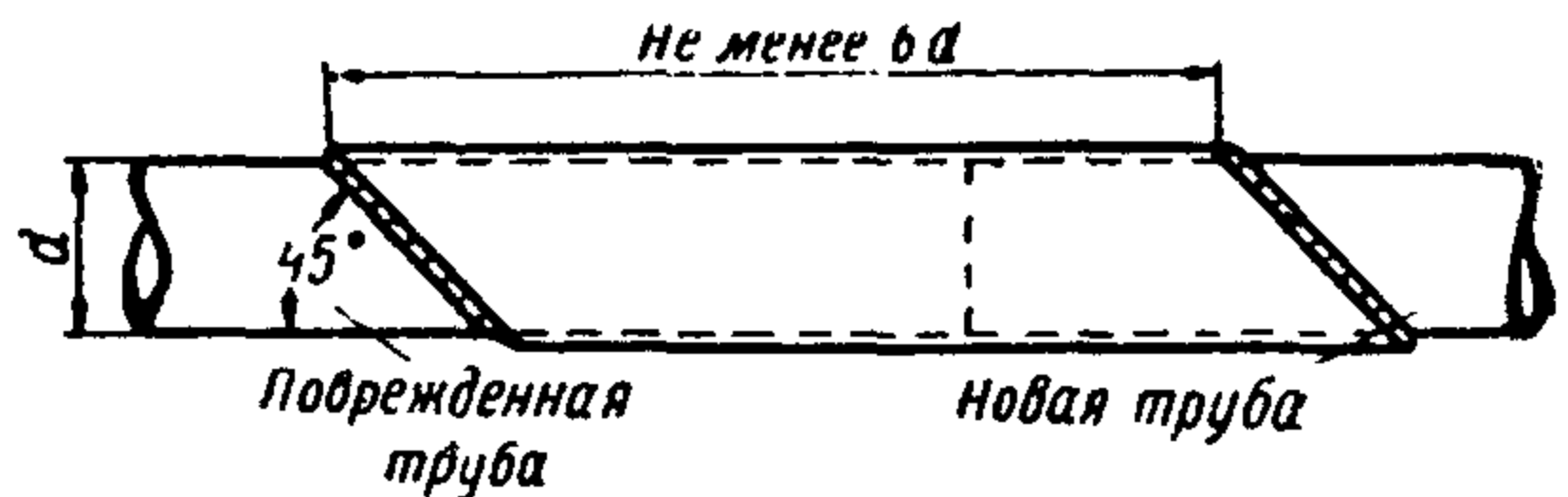
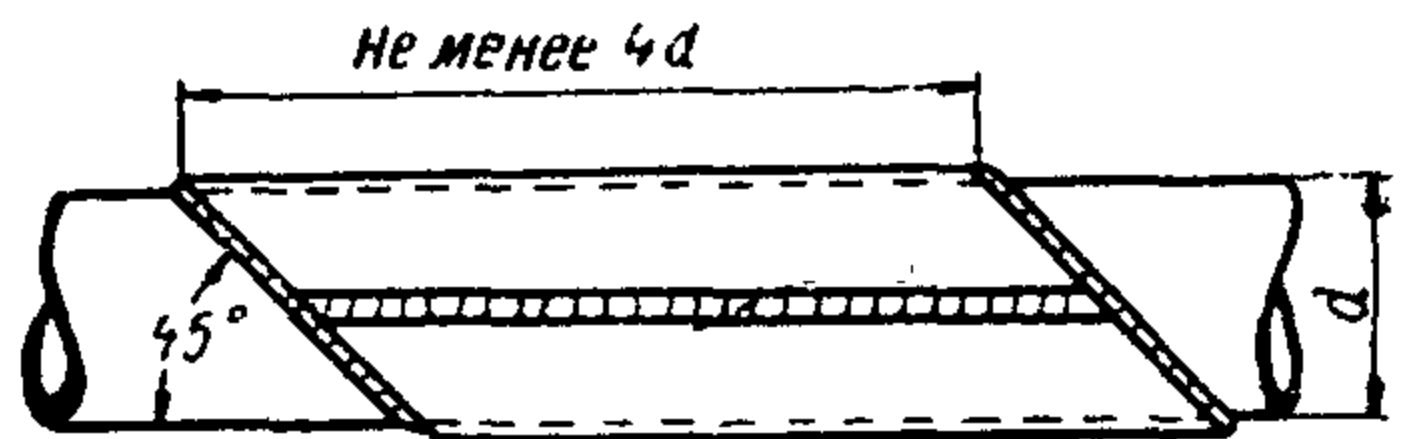
6. Изгибы и помятости нижних лонжеронов фюзеляжа между рамами № 7 и 8.

Изгибы лонжеронов можно устранить рихтовкой труб с предварительным подогревом их до температуры 600—700° С. При невозможности устранения дефекта указанным способом необходимо

вырезать изогнутую часть лонжеронов и приварить с помощью бужей новые части лонжеронов (фиг. 28).

7. Трещины кронштейнов крепления узлов капота.

Произвести замену кронштейнов путем приварки новых кронштейнов.



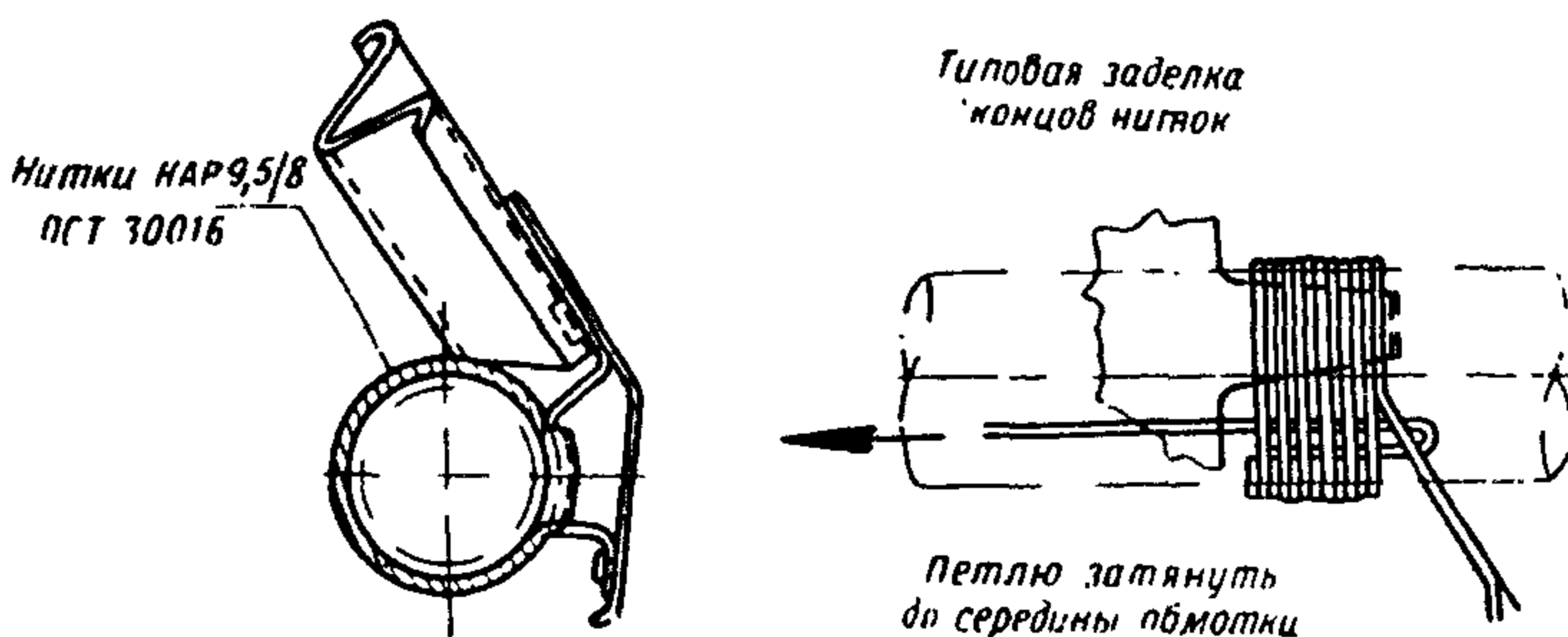
Фиг. 28. Ремонт прямолинейных частей лонжеронов.

РЕМОНТ ОПАЛУБКИ ФЮЗЕЛЯЖА

Общие требования

При ремонте металлической опалубки фюзеляжа следует руководствоваться следующими общими требованиями:

1. Крепление гаргротов к каркасу фюзеляжа производится специальными кронштейнами, приклепанными к стрингерам и закрепленными к фюзеляжу нитками НАР. После закрепления кронштейнов нитки покрываются аэролаком А1Н. (фиг. 29, 30).



Фиг. 29. Типовое крепление верхнего гаргрота к верхнему лонжерону.

2. Отклонения от теоретического контура опалубки допускаются до ± 3 мм.

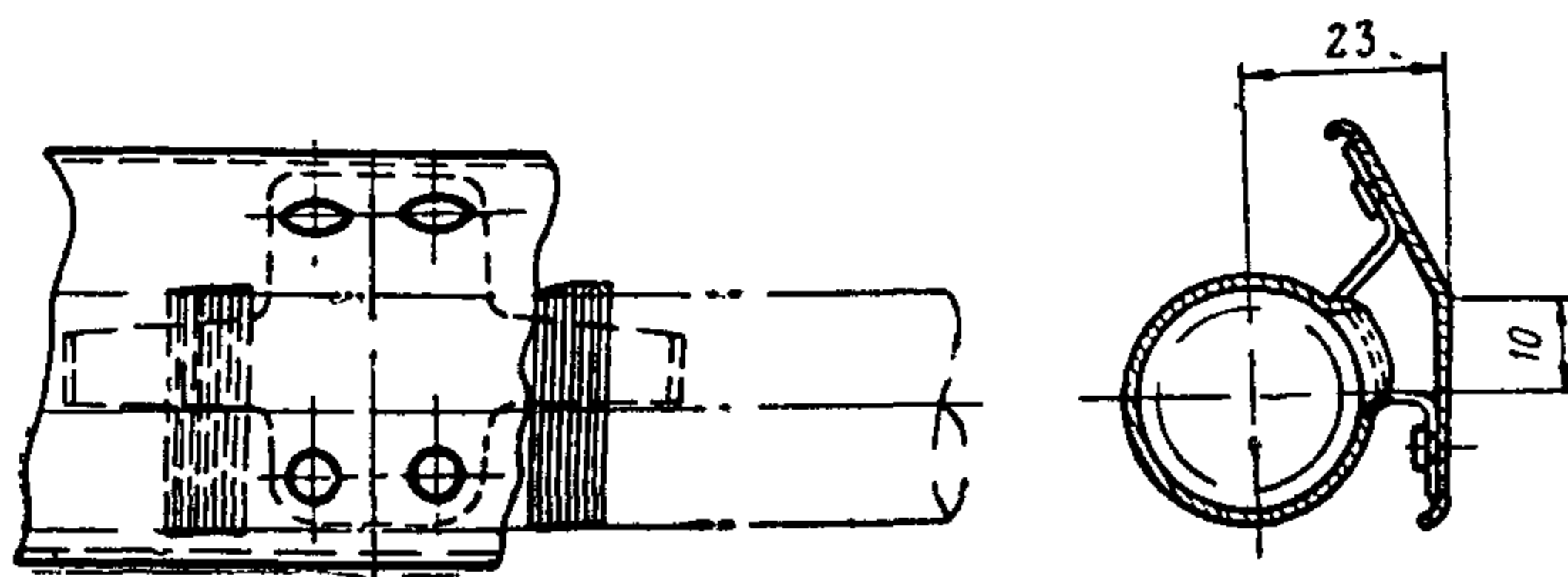
3. Смещение верхнего гаргрота от плоскости симметрии допустимо до 2 мм.

4. Смещение от плоскости симметрии профиля переднего гаргрота допустимо до 1,5 мм, а смещение его по длине — не более 2 мм.

5. При установке ободов двери разрешается в местах их приклепки ставить дуралюминовые выравнивающие прокладки толщиной не более 3 мм. Длина прокладок не должна превышать длины приварных кронштейнов, на которые эти прокладки устанавливаются. Неравномерность.

зазора и зазоры на установленных ободах с дверьми указаны на фиг. 31. Касание дверей с ободами не допускается

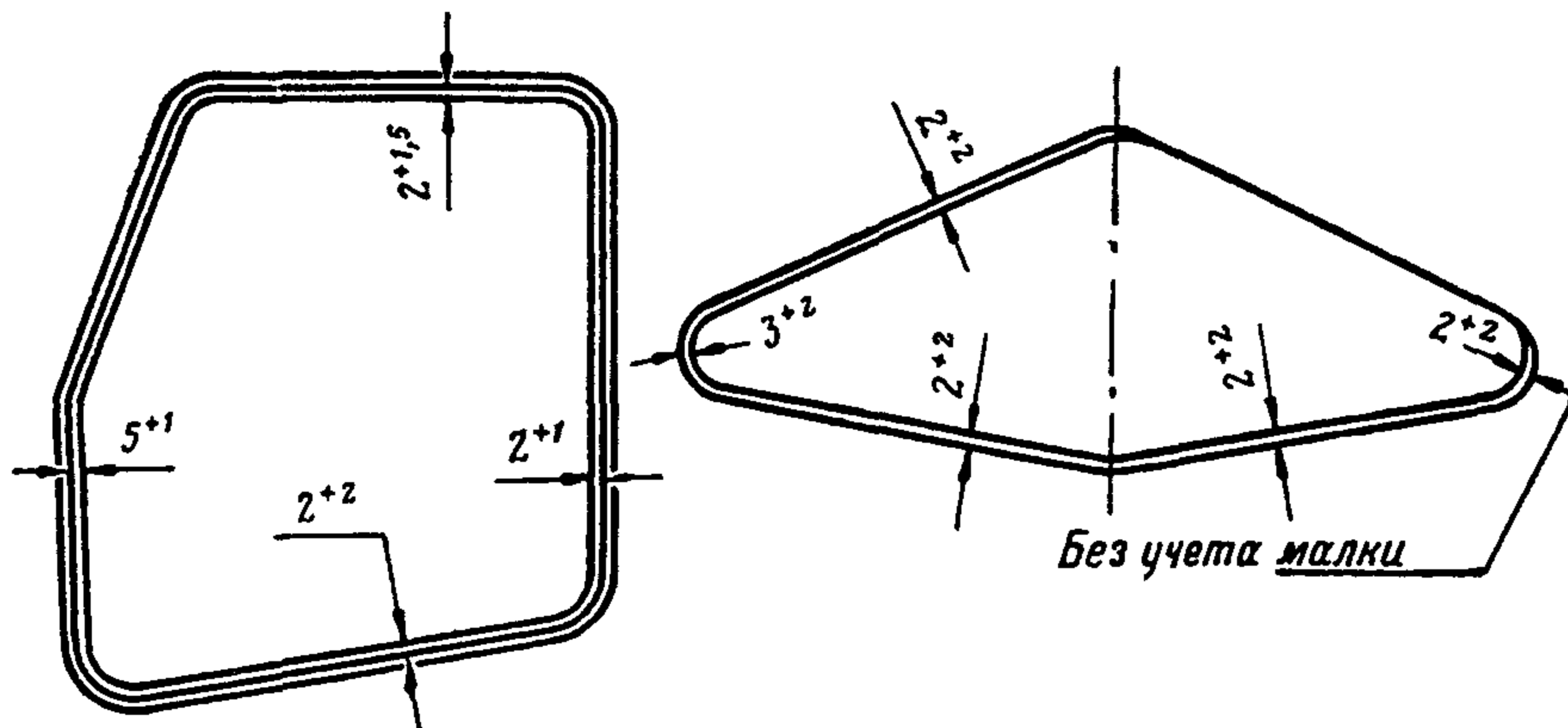
6 Общая толщина фанерных прокладок при установке стрингеров допускается до 10 мм



Фиг 30 Крепление опалубки к трубам каркаса фюзеляжа

7. Стрингеры верхнего и нижнего гаргротов, боковые стрингеры и обтекатели должны иметь плавное направление по всей длине фюзеляжа, не имея более трех выпуклостей и впадин на погонный метр.

8 Расстояние между стрингерами может отличаться от размеров по чертежу на величину ± 5 мм.

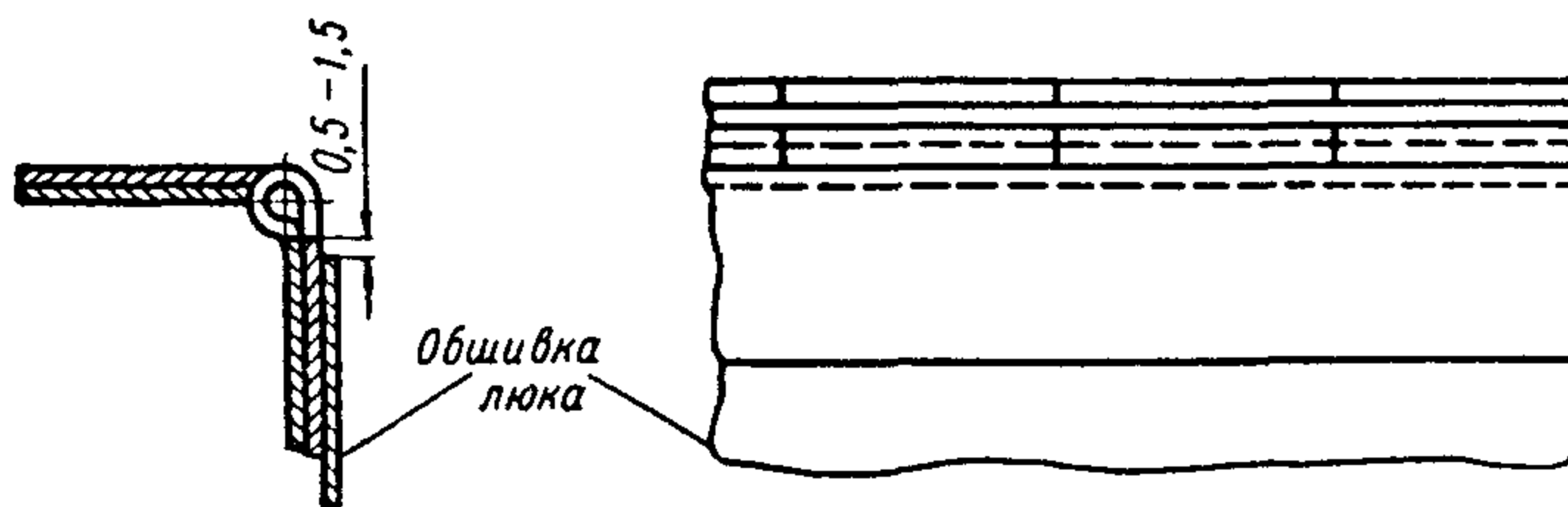


Фиг 31 Зазоры по ободам пассажирской и грузовой двери

9 Допуск на расстояние между рамками ± 5 мм

10. Допустимый перекося рамок ± 2 мм

11. Зазоры между обшивкой и петлями люков опалубки должны быть от 0,5 до 1,5 мм (фиг 32)



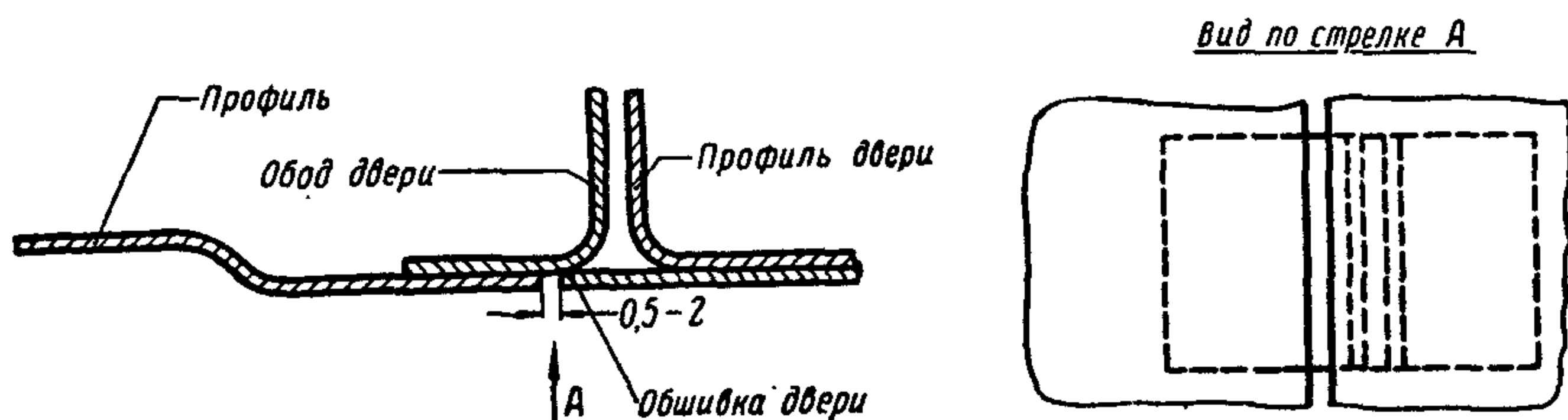
Фиг 32 Зазоры между обшивками и петлями люков

12. Прилегание обшивки пассажирских и грузовой дверей к ободу должно быть плотное. Допускается для плотного прилегания подгибка обшивок до 2 мм (фиг 33).

13. Грузовая дверь должна устанавливаться в плоскости стрингеров. При клепке петли грузовой двери необходимо выдержать прямолинейность шарнира.

14. Установка люков должна быть выполнена заподлицо с обводом фюзеляжа. Допустимы местные выступы и провалы до $\pm 1,5$ мм (фиг. 34).

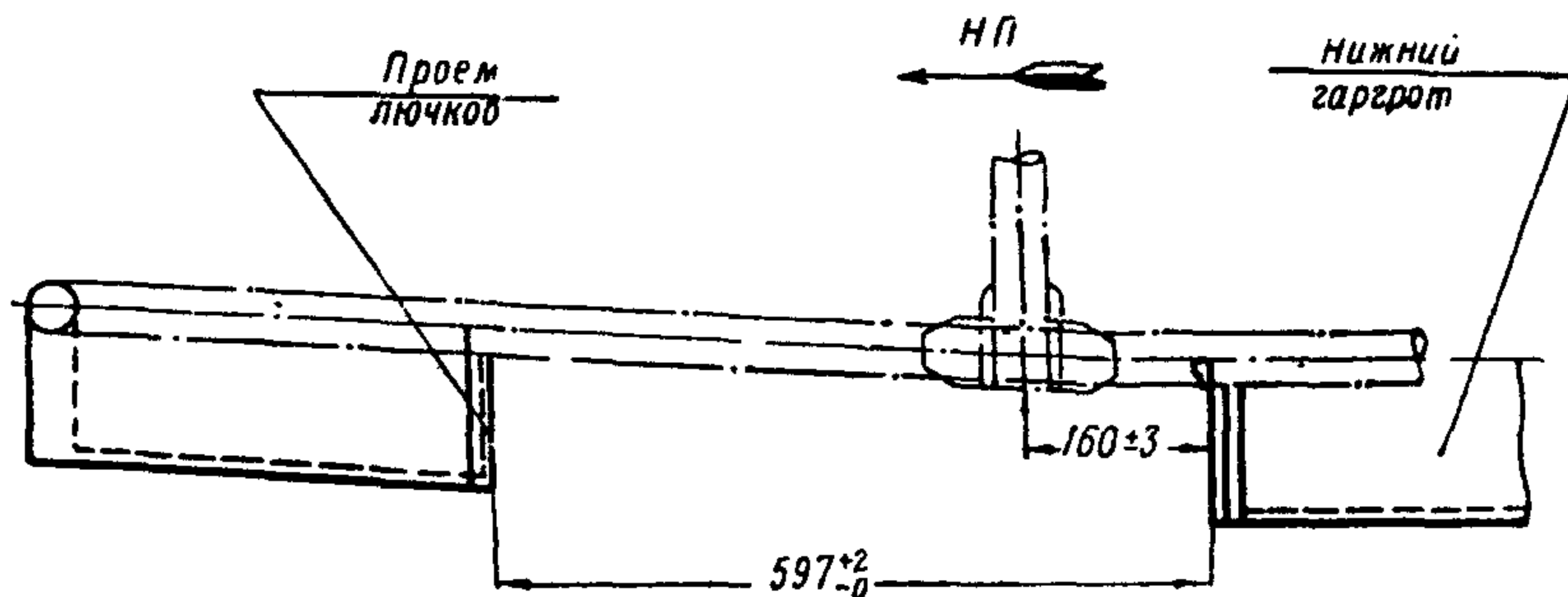
15. Винтовые замки могут западать в обшивку или выступать из обшивки, на которой они установлены, не более чем на 0,5 мм.



Фиг. 33. Подгибка обшивки двери.

16. Минимальный зазор между качалками управления закрылком и верхним обрезом наружной обшивки пассажирских дверей должен быть не менее 11 мм.

17. Свободный ход (люфт) ручек замков пассажирской и грузовой дверей допускается до 5 мм. Замер производится на конце ручки в за-



Фиг. 34. Размер проема лючков между нижним гартротом и передними нижними лючками.

крытом положении двери. Минимальная величина захода ригеля замка в личинку обода должна составлять не менее 4 мм.

18. Зазор между направляющей трубкой и колпачком петли аварийного сброса дверей допускается до 1 мм. Неприлегание кронштейна петли аварийного сброса дверей к опалубке допускается до 1 мм.

Ремонт бортовых люков

Местные повреждения люков, вызванные вмятинами на обшивке, можно устранять рихтовкой. Рихтовку следует производить осторожно, избегая появления хлопунгов.

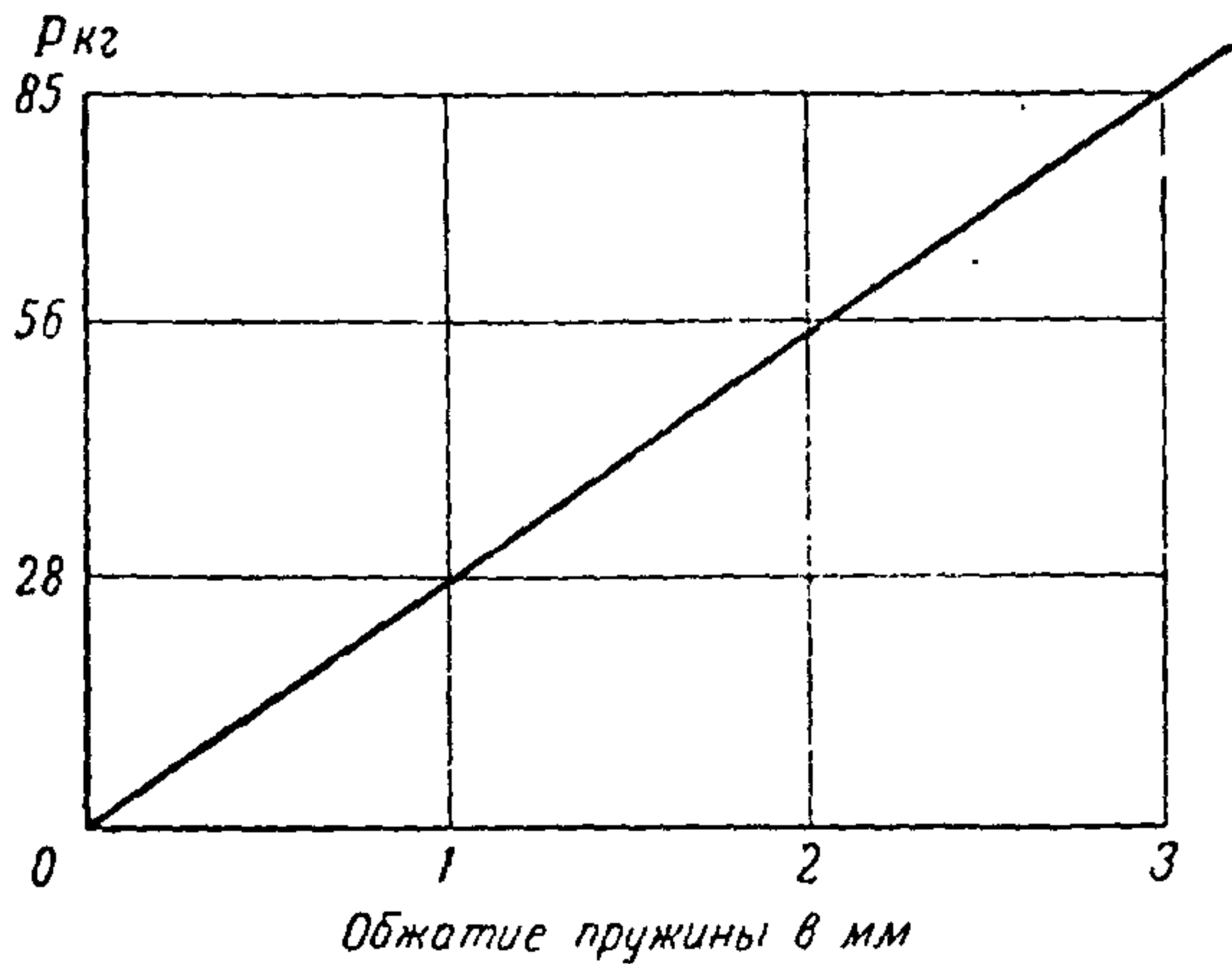
Пробитые места обшивки люков можно ремонтировать установкой заплат.

Поврежденное место обшивки вырезается до образования отверстия круглой или овальной формы. По форме выреза изготавливается заплата из материала Д16А-М Л0,8 или Д16А-М Л1, перекрывающая вырез на 12—15 мм на сторону.

Заплата приклепывается заклепками 2024А50-2,6-6 шагом 25—30 мм. При этом перемычка от края заплаты до центра заклепки должна быть не менее 6 мм.

Как правило, при капитальном ремонте поврежденные люки подлежат замене.

Испытать пружину нагрузкой $P=85$ кг трехкратным обжатием по графику (фиг. 140). Остаточная деформация не допускается;
 заменить уплотнительные кольца Р5520-03 (материал кольца АМцМ Т25-22) и Р5520-05 (материал кольца свинец Л4 диаметром 6 мм);



Фиг. 140. Диаграмма обжатия пружины редукционного клапана.

перед сборкой корпус Р5520-01 испытать на прочность спирто-глицериновой смесью, для чего заглушить два отверстия, а через третье создать давление 75 атм в течение 5 мин.

Технология сборки клапана

№ по пор.	Содержание операции	Инструмент и приспособления
1	Вставить в канавку поршня Р5520-06 войлочное кольцо Р5520-04 и смазать внутреннюю поверхность корпуса спирто-глицериновой смесью	Банка со спирто-глицериновой смесью
2	Вставить в корпус Р5520-01 с одной стороны поршень Р5520-06 с манжетами, а с другой—шток Р5520-10 с кольцом Р5520-05	
3	Надеть на выступающий из поршня конец штока пружинную шайбу 15А49-4 и навернуть гайку Р5520-07	Отвертка (2 шт.)
4	Вставить в корпус пружину Р5520-04 и ввернуть гайку Р5520-09	Торцовый ключ $S=9$ мм
5	Вложить в корпус кольцо Р5520-03, смазать резьбу штуцера Р5520-08 пастой ВИАМ-3 и ввернуть его до отказа в корпус	Банка со смазкой Гаечный ключ $S=17$ мм

Регулировка и испытание на герметичность

При регулировке клапана к штуцеру Б следует подключить резервуар объемом 2 л с манометром.

Регулировка клапана производится гайкой Р5520-09 до давления в штуцере Б 18 или 25 атм (в зависимости от натяжения клапана) при давлении в штуцере А, равном 50 атм.

После регулировки заглушить штуцер Б, погрузить клапан в ванну с 2%-ным раствором хромового ангидрида в воде, для проверки герметичности.

Подать в штуцер А давление 50 атм и выдержать в течение 15 мин. Утечка воздуха из клапана не допускается.

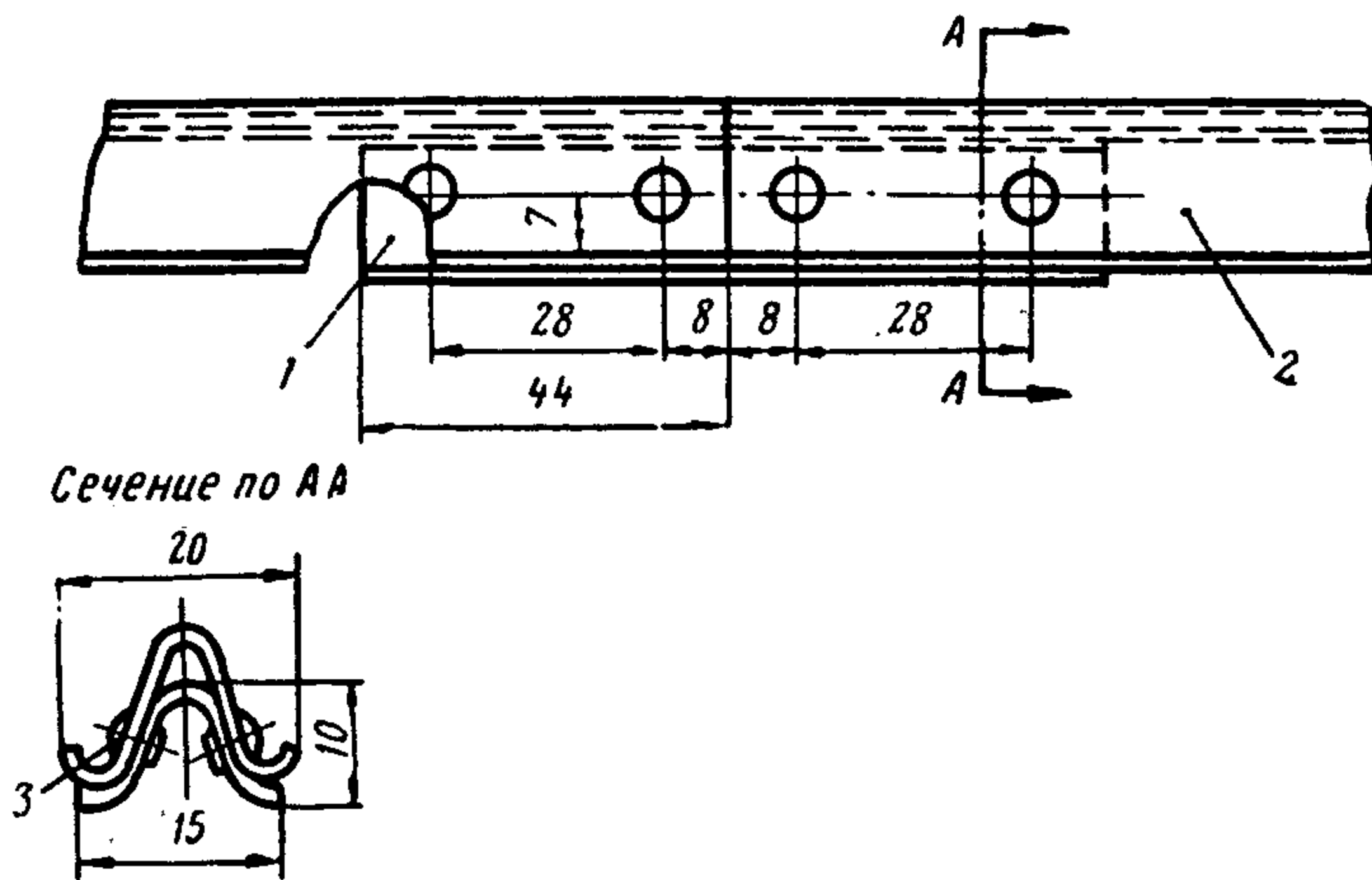
Люки, имеющие сильную деформацию или разрушение профилей, ремонтируются путем вырезки поврежденного участка профиля и постановки нового профиля Д16-Т Пр 100-2. Клепка профиля производится по старым отверстиям в обшивке люка заклепками 2024А50-3-7.

При необходимости заменяется окантовка подножки, которая изготавливается из профиля Д1-М Пр 102-2.

Ремонт стрингеров

Поврежденные стрингеры ремонтируются путем полной или частичной замены части стрингера.

Поврежденная часть стрингера заменяется таким же стрингером, который закрепляется на оставшейся части при помощи коробочки, изготовленной из профиля Д16А-Т Л0,5 и приклепанной к обеим частям стрингера заклепками 2024А50-2,6-6 (фиг. 35).



Фиг. 35. Ремонт стрингеров.

1—коробочка по сечению стрингера, 2—ремонтируемый стрингер, 3—заклепка.

товленной из Д16А-Т Л0,5 и приклепанной к обеим частям стрингера заклепками 2024А50-2,6-6 (фиг. 35).

Ремонт пассажирских и грузовой дверей

В случаях пробивки обшивки двери необходимо вырезать рваные края пробитого отверстия, подпилить острые углы и наложить заплату из материала Д16А-Т Л0,8 или Д16А-Т Л1, которая должна перекрывать на 12—15 мм размер отверстия. Заплата приклепывается к двери заклепками 2024А50-2,6-5 или 2024А50,28-8 шагом 25—30 мм.

Трещины обшивок дверей засверливаются по концам сверлом диаметром 2—3 мм. Помятости необходимо выправлять. При невозможности проведения указанного ремонта следует заменять полные листы дверей, приклепывая новые детали по старым отверстиям заклепками 2024А50-3-5.

Ремонт переднего верхнего и переднего нижнего гаргротов

Если на обшивке переднего гаргрота имеются пробоины, то следует поставить накладку из материала Д16А-Т Л0,6 или Д16А-Т Л0,8 с перекрытием пробитого места на 12—15 мм.

Накладка приклепывается заклепками 2024А50-2,6-7 или 2024А50-2,6-8 шагом 25—30 мм с обеспечением минимальной перемычки не менее 6 мм.

Ремонт полов

Профили и полы с наличием гофра ремонтировать наложением заплат, рихтовкой и засверловкой концов трещин.

Ремонт фанерных листов полов с пробоинами производится вклейкой на козеиновом клее заплат, изготовленных из фанеры толщиной 2 мм. Кромки заделываемого отверстия и заплаты должны быть застроганы на ус $1:10=1:12$.

Ремонт фонаря. Изготовление деталей из органического стекла

Царапины, появляющиеся на органическом стекле, необходимо устранять полировкой пастой ВИАМ-2. Глубокие царапины необходимо снимать шкуркой № 325 и № 400, после чего органическое стекло обработать пастой ГОИ до получения чистой поверхности. Шлифование стекла ведется при непрерывном обильном смачивании. Для удобства в работе шкурку рекомендуется намотать на деревянный брусок и шлифование производить свободными круговыми движениями по обрабатываемой поверхности с легким нажимом.

Ручная полировка производится тампоном из ваты с небольшим количеством пасты.

Перед обработкой стекла пастами его необходимо тщательно промыть теплой мыльной водой (3—5%-ным раствором), затем чистой холодной водой и насухо вытереть мягкой чистой байкой.

Тампоны для полировки стекла изготавливаются из гигроскопической ваты или чистой фланели.

Трещины, обнаруженные в органическом стекле, засверливаются по концам сверлом диаметром 2—3 мм, а сверху на трещину накладывается заплата из органического стекла. Небольшие трещины на органическом стекле можно заливать клеем.

Клей для склеивания стекла приготавливается из 2—5% опилок органического стекла (или стружки) в одном из следующих растворителей:

дихлорэтан технический 1 сорта ГОСТ 1942—42;

уксусная кислота ОСТ НКТП 7373/527 химически чистая, безводная с содержанием не менее 98,9% уксусной кислоты;

муравьиная кислота ГОСТ 5848—51.

Для ускорения процесса растворения раствор следует периодически перемешивать. Клеевой раствор годен для склейки по истечении 2—3 суток от начала его приготовления.

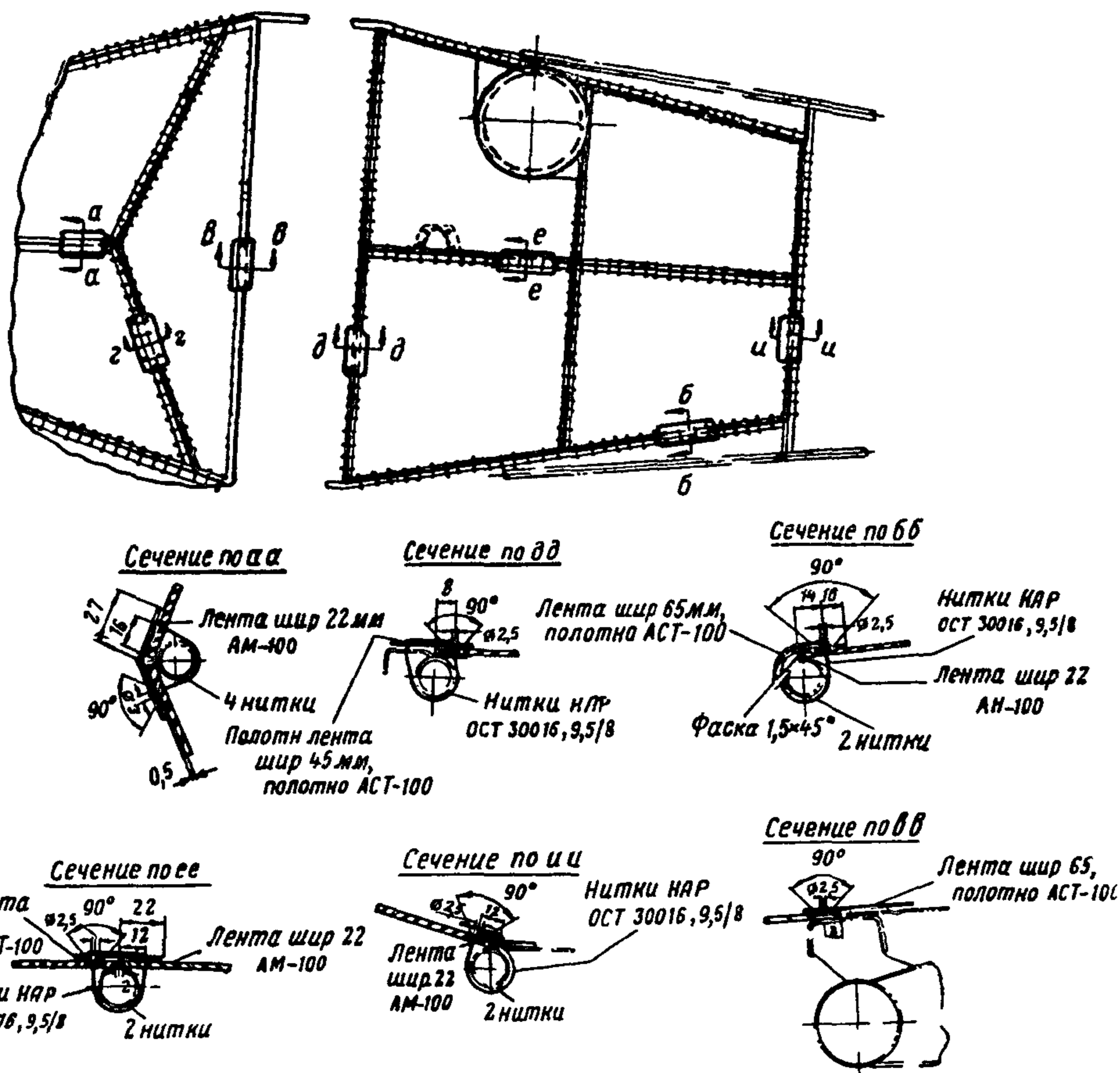
Лучшим растворителем стружки органического стекла является муравьиная кислота, так как при ее применении склейка происходит в течение 10 мин. Склейку вести при удельном давлении 1—4 кг/см². Продолжительность открытой выдержки (от начала нанесения клеевого раствора до складывания склеиваемых заготовок) должна быть не более 3 мин. Выдержка под давлением от 4 до 8 час.

Для изготовления деталей фонаря листы из органического стекла нагреваются при температуре 100—120° в течение 15 мин. Размягченная заготовка листа накладывается на деревянную болванку, обтянутую мягкой материей (бархат, байка). Затем легким прижатием руки в замшевой перчатке через байку лист приглаживается до тех пор, пока он не примет форму болванки. Отпечатки байки на стекле и мелкую волнистость можно легко вывести пламенем спиртовой горелки. Пламя нужно подводить к стеклу на расстояние 30—40 мм и плавным движением равномерно подогрывать исправляемое место.

Крепление стекол к каркасу фонаря производится нитками НАР ОСТ 3001695/8 по схеме, указанной на фиг. 36. Перед прошивкой стекол нитки должны быть провощены. В отверстиях под прошивку необходимо

снимать заусенцы. В стыках стекол допускается зазор 2 мм, причем ступенька между стеклами может быть до 3 мм.

Лобовое гнутое стекло должно прилегать к каркасу фонаря по всему периметру и крепиться без напряжения.



Фиг 36 Схема остекления фонаря

Допускается прогиб верхних стекол фонаря кабины до 12 мм. Замеры производятся на участках стекла, свободных от швов и полотняных лент по диагонали.

РЕМОНТ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ ФЮЗЕЛЯЖА

Ремонт обшивки с пробоинами площадью до 1 см² или разрывами длиной до 2 см

- 1 Обрезать ножницами края повреждения
- 2 Очистить поверхность обшивки от пыли и грязи мягкой тканью, смоченной в мыльной воде. Промыть чистой водой и насухо протереть.
- 3 Нанести кистью слой аэролака первого покрытия на расстоянии 60—80 мм от краев пробоины. Через 8—10 мин чистой тканью снять растворенный слой лакокрасочного покрытия.
- 4 Просушить в течение часа размытое место, после чего края порванного места зачистить шкуркой № 200 и 220.
- 5 Вырезать из полотна АСТ-100 прямоугольную заплату с закругленными концами такого размера, чтобы она перекрывала размытый

булавками по контуру дверей кабины летчика с двух сторон, в потолочной части кабины.

8. Открепляя обшивку булавки, тщательно протереть

3. Смыть лакокрасочное покрытие на обшивке фюзеляжа отступав

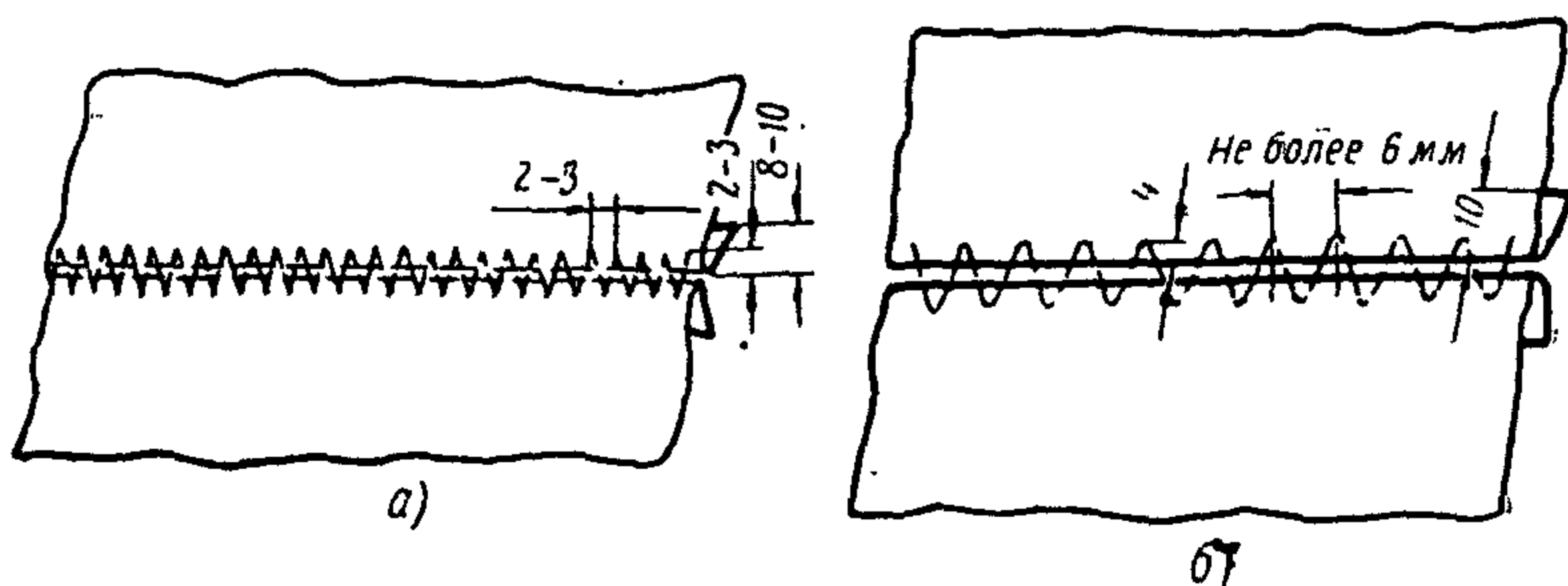
контур на 15 мм с каждой стороны. Края заплата вырезать зубцами или разбахромить их на 5 мм от края.

6. Покрыть аэролаком А1Н размытый участок и нелицевую часть заплата. Наложить заплата на поврежденное место, после чего тщательно протереть ее (особенно края) тканевым тампоном. Выступивший при этом из-под заплата аэролак тщательно вытереть.

При постановке заплата из нелакированной ткани ставить ее сухую на поверхность, покрытую слоем аэролака А1Н, а после притирки заплата последовательно нанести на нее три слоя лака А1Н и один-два слоя пигментированного лака с выдержкой от 30 мин. до 1 час.

Ремонт обшивки с пробоинами и разрывами длиной свыше 2 см

1. Повторить пп. 1, 2, 3, 4 предыдущего раздела.
2. Подготовить заплата из полотна АСТ-100.
3. Размытую ткань сшить в одну нитку (вощенными нитками № 10) швом «елочкой» или «через край» (фиг. 37). При этом начало прошивки



Фиг. 37. Схема швов.

а—шов через край, б—шов «елочкой».

расположить по изнанке соединяемой обшивки, а узел окончания заправить в зашиваемый разрез. При пробоинах на большой длине швы соединения необходимо смачивать разжижителем и стягивать для сохранения натяжения полотна.

4. На зашитый и проглаженный шов ставить заплата, как указано в предыдущем разделе.

Ремонт обшивки с пробоинами и площадью до 150 см²

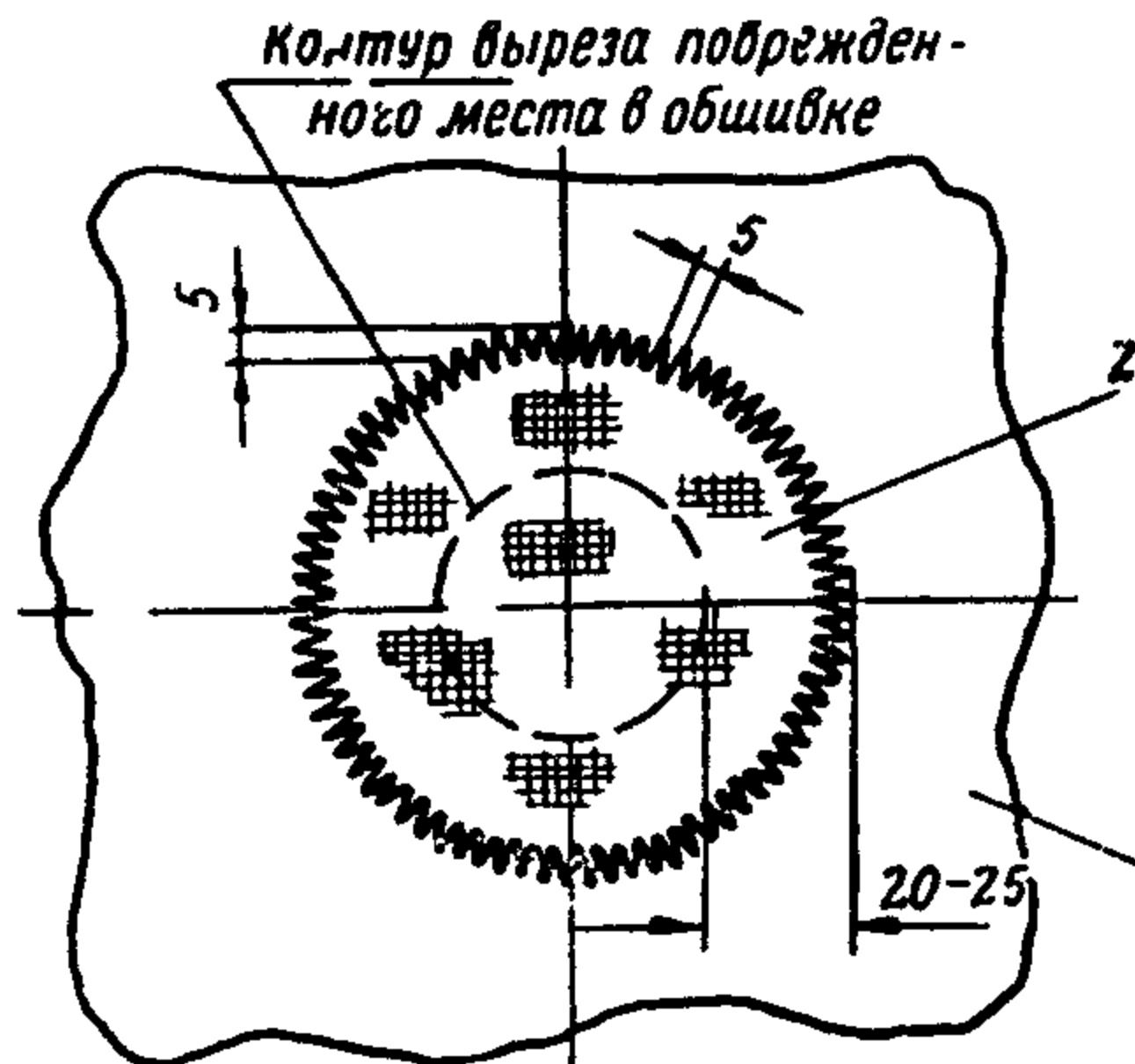
Обрезать края пробоины так, чтобы контуры выреза были параллельны направлениям ниток основы и утка обшивки фюзеляжа. Края пробоины подогнуть внутрь и прошить. Затем отверстие следует заштопать. При этом нитки нужно располагать в направлении основы и утка ткани, переплетая между собой на расстоянии 5—6 мм друг от друга так, чтобы на отверстии образовалась редкая ткань. Каждую нитку закрепить петлей во избежание ослабления остальных ниток при разрыве одной из них. На заштопанное отверстие на лаке А1Н наложить заплата из ткани АСТ-100 (фиг. 38, 39).

Ремонт обшивки пробоинами площадью свыше 200 см²

Если пробоина обшивки имеет площадь свыше 200 см² и расположена в одном отсеке между шпангоутами, необходимо заменить обшивку на всем участке отсека между шпангоутами.

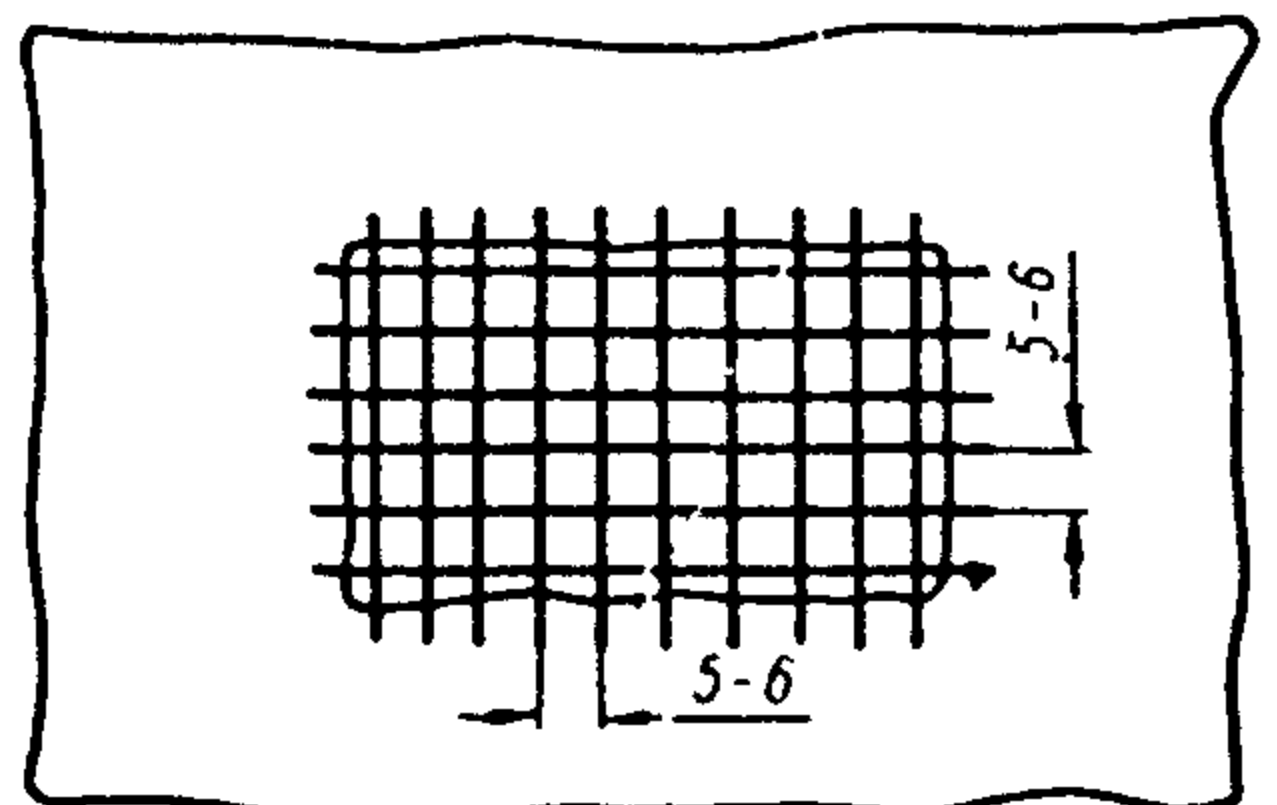
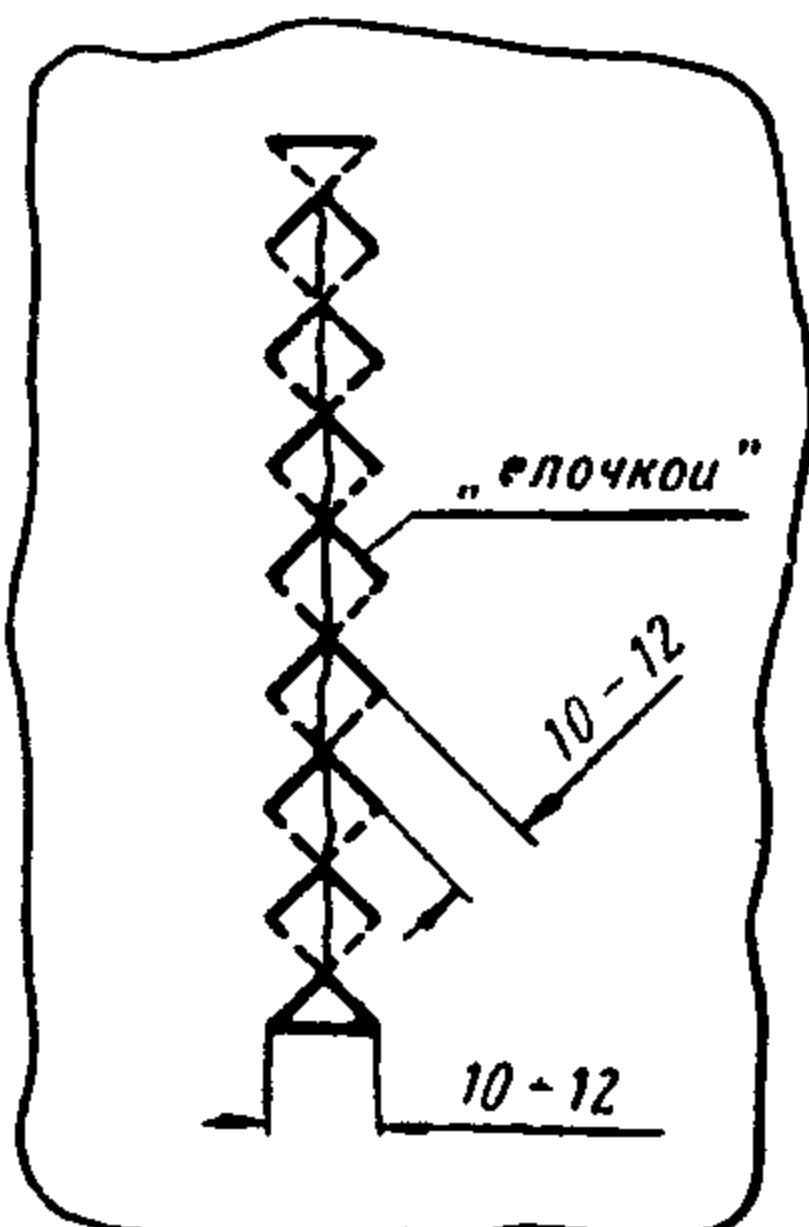
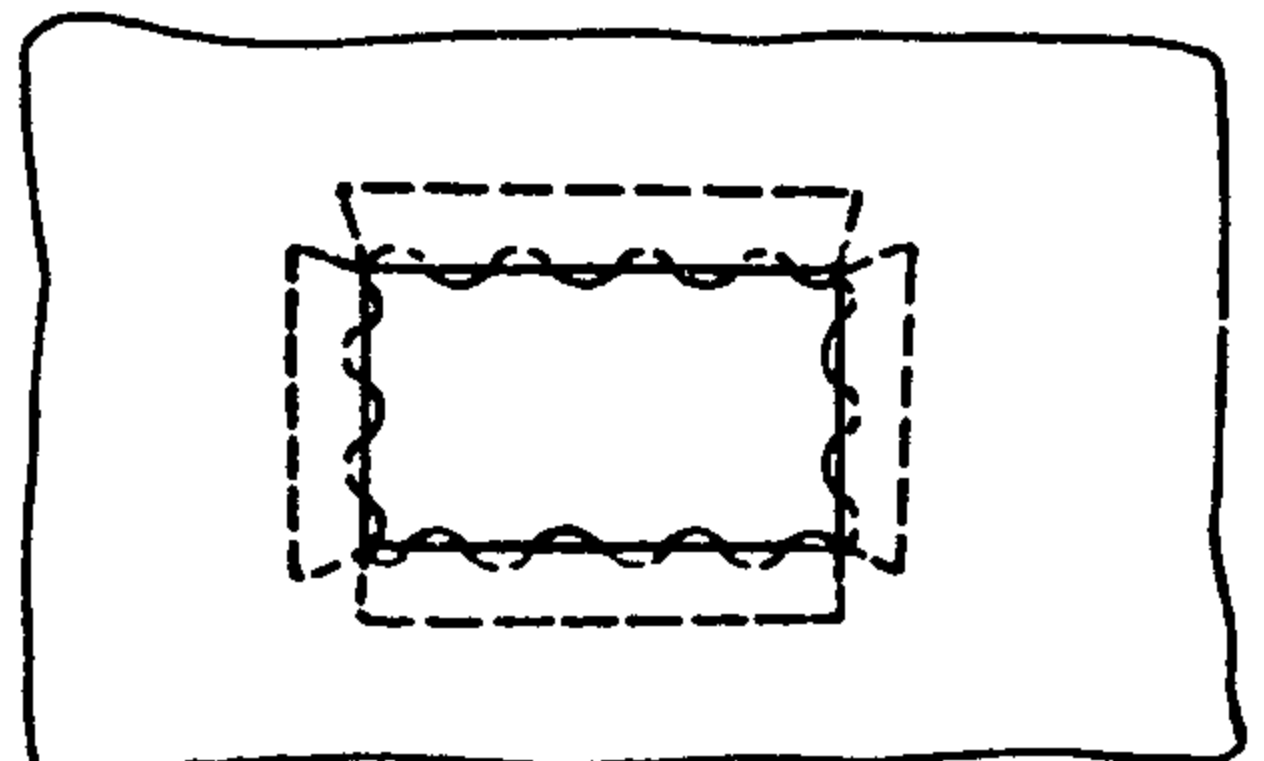
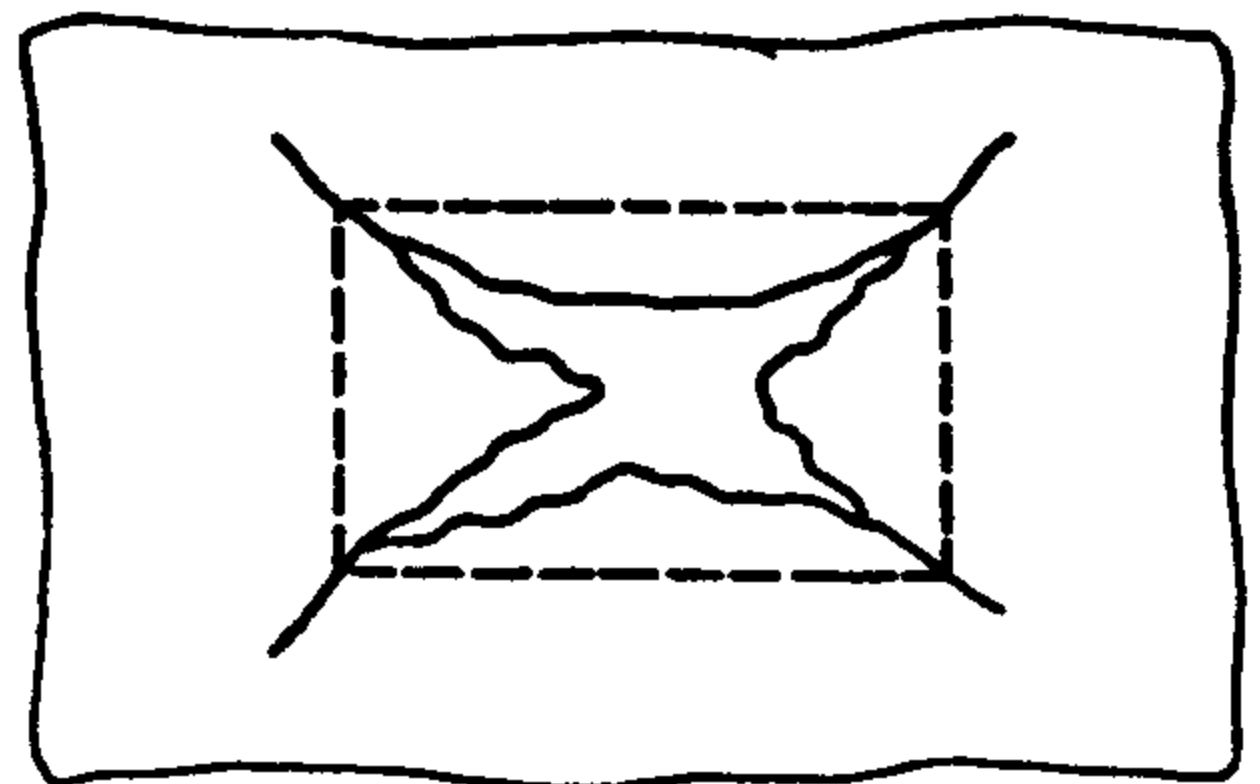
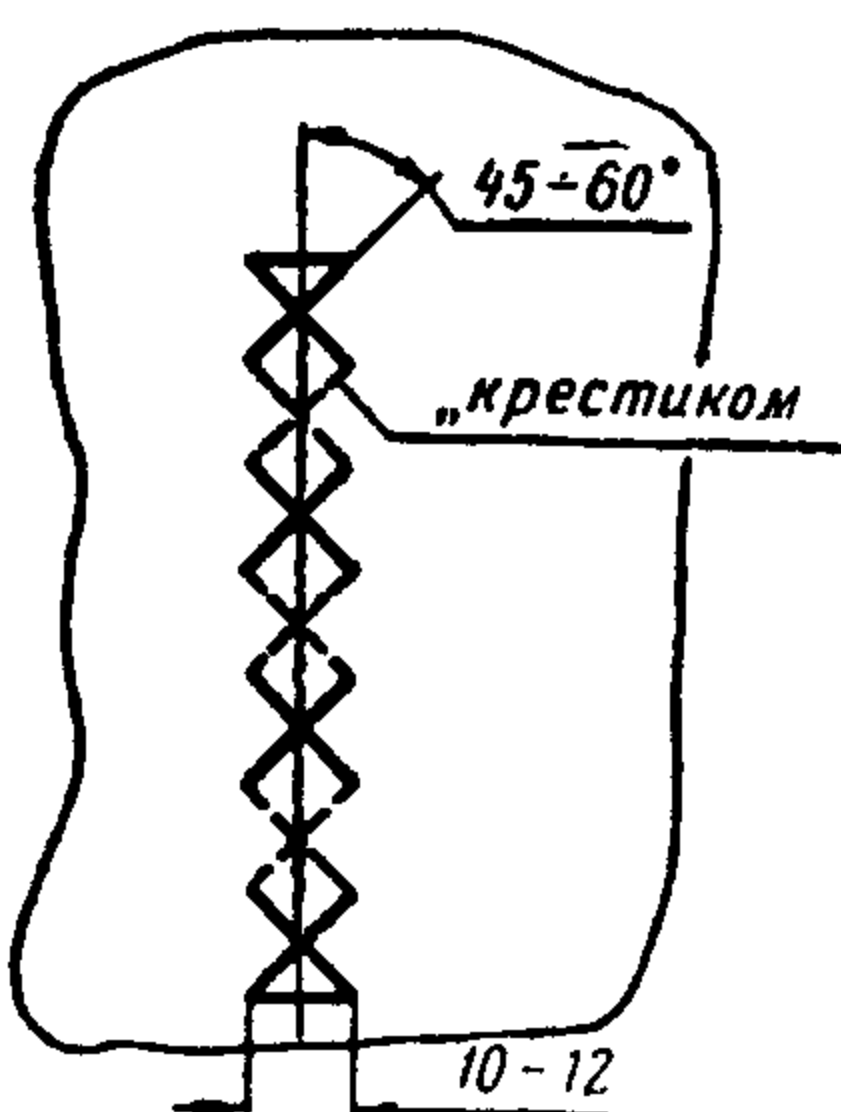
Работа выполняется в следующем порядке:

1. Снять эмаль с участка обшивки, подлежащей замене.
2. Вырезать поврежденный участок обшивки.



Фиг 38 Наложение заплата из материала АСТ-100.

1—ремонтируемая обшивка, 2—заплата



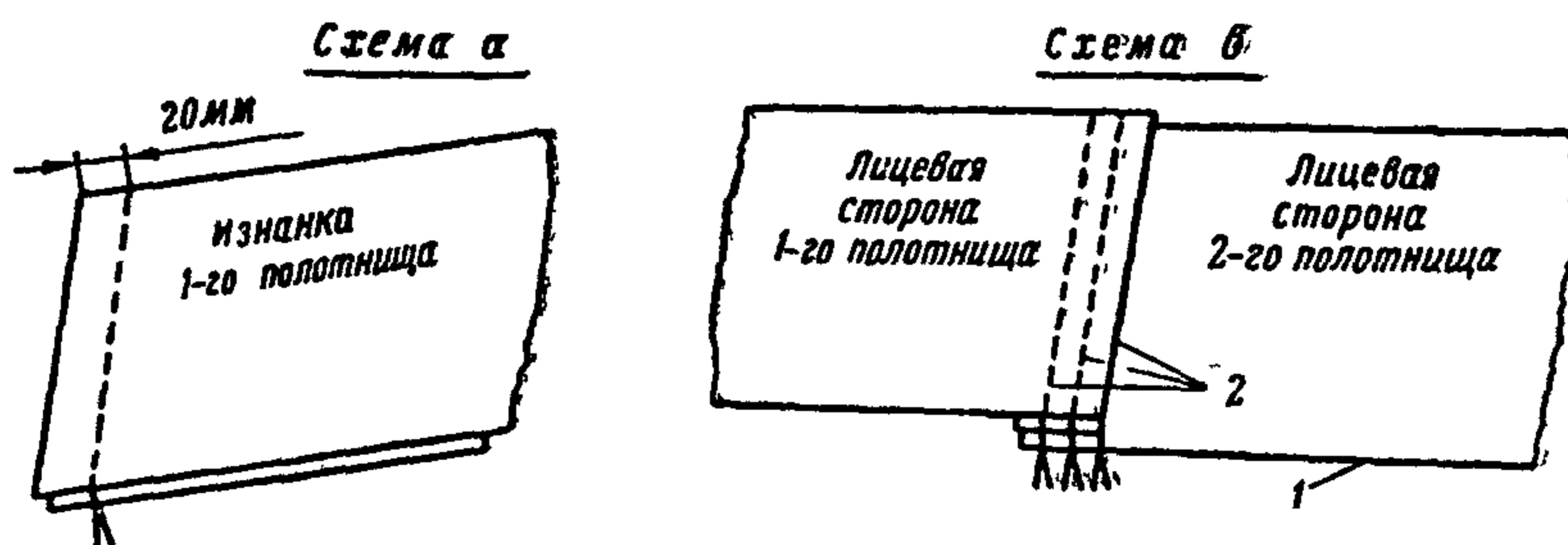
Заделка порезов
полотна

Заделка больших рваных
пробоев

Фиг 39 Заделка пробоев на полотне

Прошивку авиазента вести двумя иглами следующим образом: прокалывая иглой киперную ленту, авиазент и вторую кромку киперной ленты, вывести иглу, отступая на 3—4 мм от первого укола, затем снова проколоть ленту и вывести нитку. После этого взять вторую иглу и ввести ее в это же отверстие, но с другой стороны, затянуть стежок, отступить на 3—4 мм и начать следующий стежок таким же образом, каждый стежок заканчивать простым узлом.

6. Сшить чехол из полотна АМ-100 (арт 1854 ТПТУ 30465—47). В случае его отсутствия оно может быть заменено полотном АЛ (240 СМТУ)

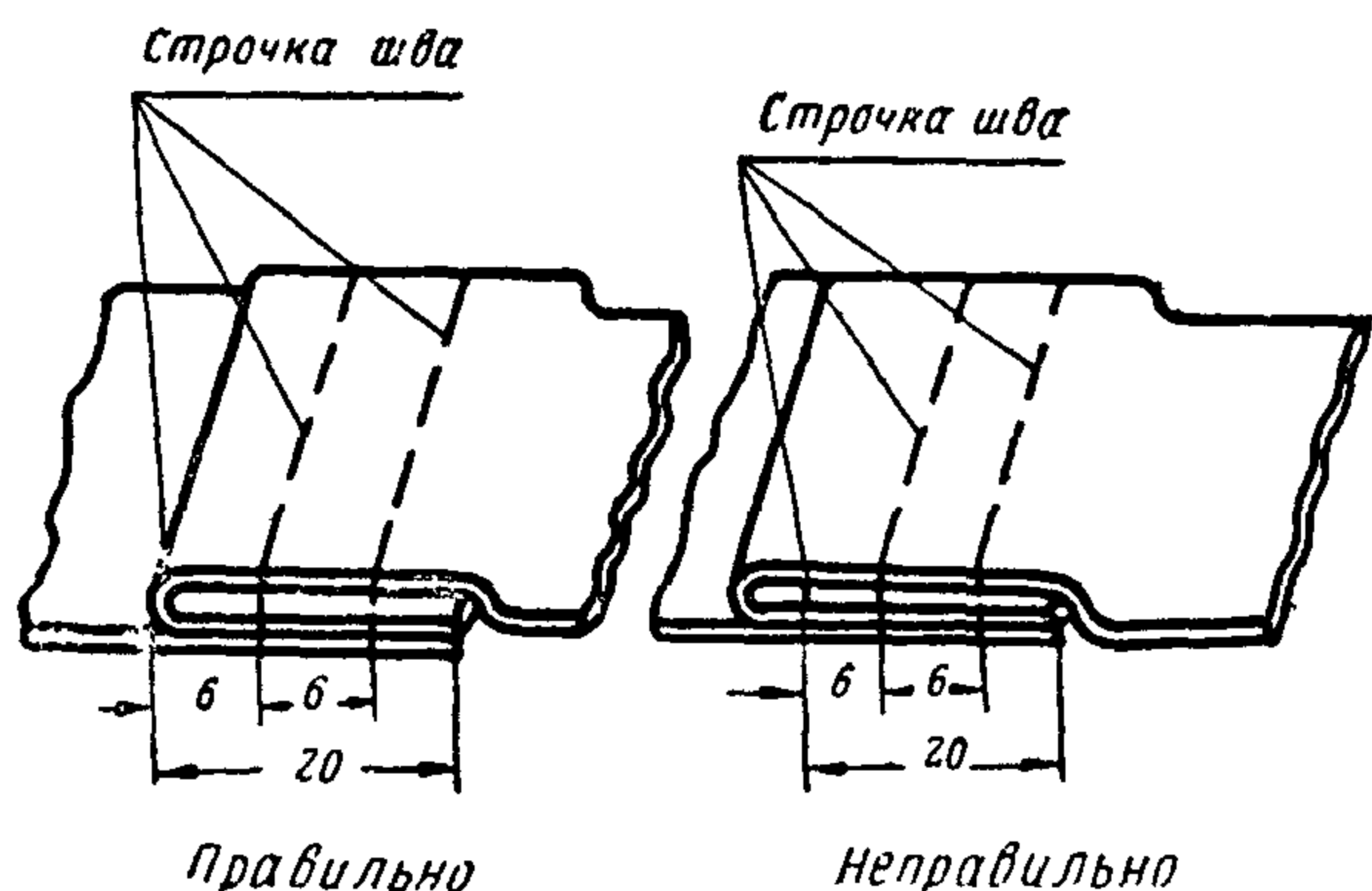


Фиг 40 Шов внахлестку с внутренней строчкой и подогнутой кромкой

а—сшивка полотнищ первой строчкой, б—вид готового шва, 1—второе полотнище, 2—строчки шва

Чехол сшивать на швейной машине швом внахлестку с внутренней строчкой (фиг. 40).

Порядок сшивания этого шва следующий: наложить одно полотнище на другое так, чтобы кромки ткани совпали. Сшиваемые полотнища из тканей, имеющих лицевую сторону,



Фиг 41 Правильно и неправильно выполненный шов внахлестку с внутренней строчкой и подогнутой кромкой.

— класть одно на другое лицевыми сторонами — сшивать полотнища одной строчкой на расстоянии 20 мм от кромки. Строчка должна быть ровной, без зигзагов, — верхнее полотнище отогнуть так, чтобы оно закрыло первую строчку, и, слегка натягивая, разгладить руло отогнутую ткань по линии строчки;

— окончательно сшивать полотнища двумя строчками, на расстоянии 6 мм друг от друга (фиг 41). Следить

при этом за тем, чтобы верхнее полотнище было правильно отогнуто и строчки шва располагались параллельно друг другу;

если ткань имеет совершенно прямую, ровно вытканную и достаточно прочную кромку, можно сшивать полотнища швом внахлестку.

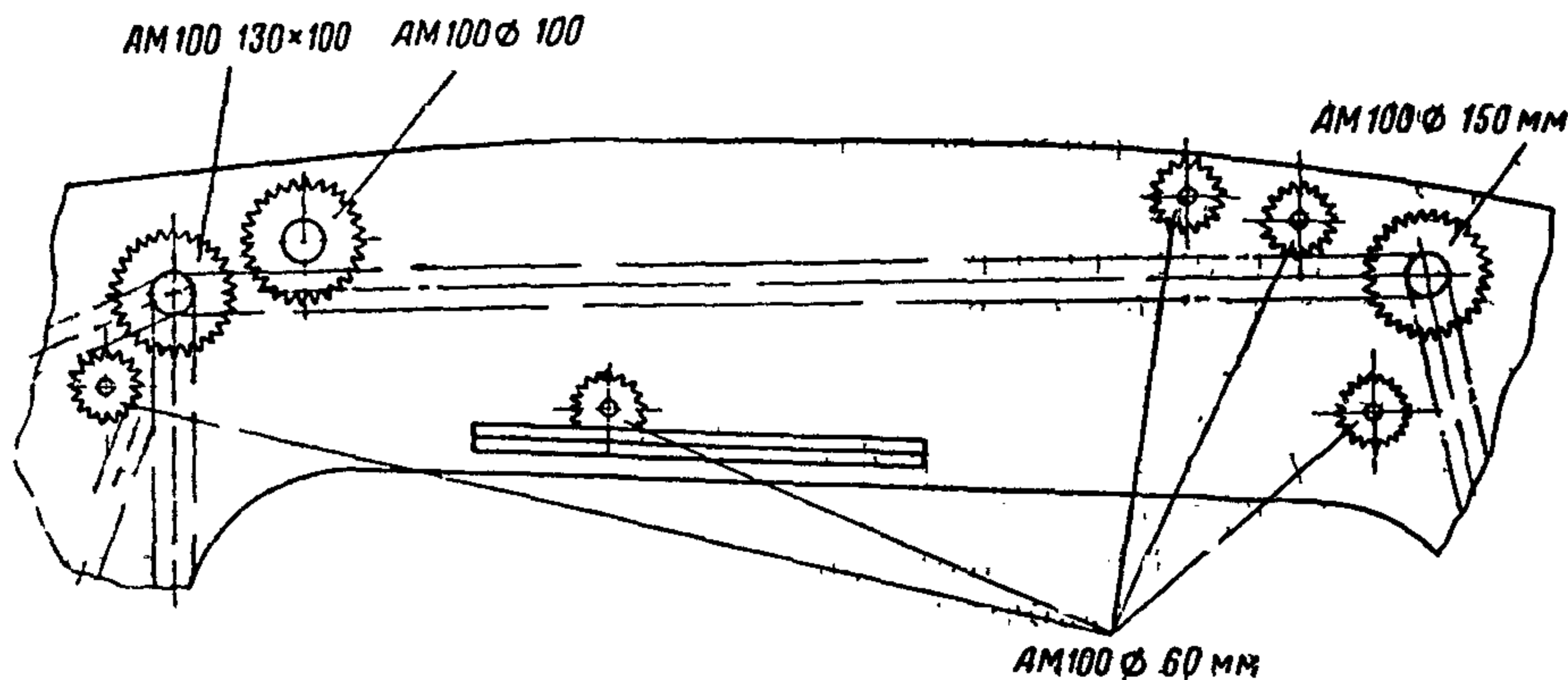
7. Надеть чехол начиная с хвоста с таким расчетом, чтобы машинные швы пришлись: верхний шов по среднему стрингеру верхнего гаргрота, нижние два шва по боковым профилям нижнего гаргрота.

Чехол временно закрепить обойными булавками за киперную ленту, намотанную на трубы каркаса. Нижнюю часть чехла закрепить булавками по отверстиям стрингеров, подтянуть чехол с боков и закрепить

15. Наклеить перкалевую зубчатую ленту шириной в 40 мм КАП-3 (293СМУ) по профилю у подножки, по поперечному профилю нижнего гаргрота и в хвостовой части. Ленту из перкаля шириной 30 мм наклеить по машинному шву, по контуру дверей, по кромкам внутренней обшивки кабины и по верхней обшивке кабины.

16 Наклеить полотняные шайбы из материала АМ-100 у подножек, у узлов подкоса, у замка грузовой двери (на самолете Як-12Р у узлов сошника), у стыковых узлов кия, у стыковых валов крыла и в других местах, где прорезается обшивка (фиг 43).

17 На профили, идущие над проемами пассажирских дверей, нанести слой нитроклея АК-20 и пришить через отверстия в профилях нитка-



Фиг 43 Наклейка шайб на обшивку (правый борт)

ми НАР плотно, после чего шов заклеить перкалевой лентой шириной 30 мм

18 Вырезать полотно по контуру вентилятора и подклеить его к обшивке нитроклеем АК-20 и сверху заклеить шайбами из АМ-100. Одновременно с наклейкой перкалевых лент и шайб нанести кистью третий слой аэролака А1Н

Просушить при температуре 12—17° С в течение 2 час или при температуре 18—35° С в течение 1,5 час

19 Нанести кистью четвертый слой аэролака А1Н. Просушить при температуре 12—35° С в течение 1 часа

20 Зачистить всю поверхность полотняной обшивки шкуркой № 220 и удалить пыль волосяной щеткой или чистой салфеткой

При зачистке шкуркой по узлам прошивки и другим выступам следить, чтобы не произошло повреждения полотняной обшивки

21 Прорезать дренажные отверстия и наклеить капюшоны, выклеенные из полотна или изготовленные из целлулоида. Нанести кистью пятый слой аэролака А1Н. Просушить при температуре 12—35° С в течение 3 час

При окраске не допускаются шероховатости вследствие сгустков аэролака, образующихся при плохой растушевке его или вследствие механических загрязнений

ОКРАСКА ФЮЗЕЛЯЖА САМОЛЕТА НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗНЫМИ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1 На все металлические поверхности, ранее загрунтованные грунтом АЛГ-1, нанести слой глифталиевого грунта 138А вязкостью 4—6"

Просушить эти поверхности при температуре 12—17° С в течение 3—4 час или температуре 18—35°—2—3 час

2 Нанести пульверизатором по загрунтованной поверхности, а также на полотняную обшивку с внутренней стороны от рамы № 5 до про

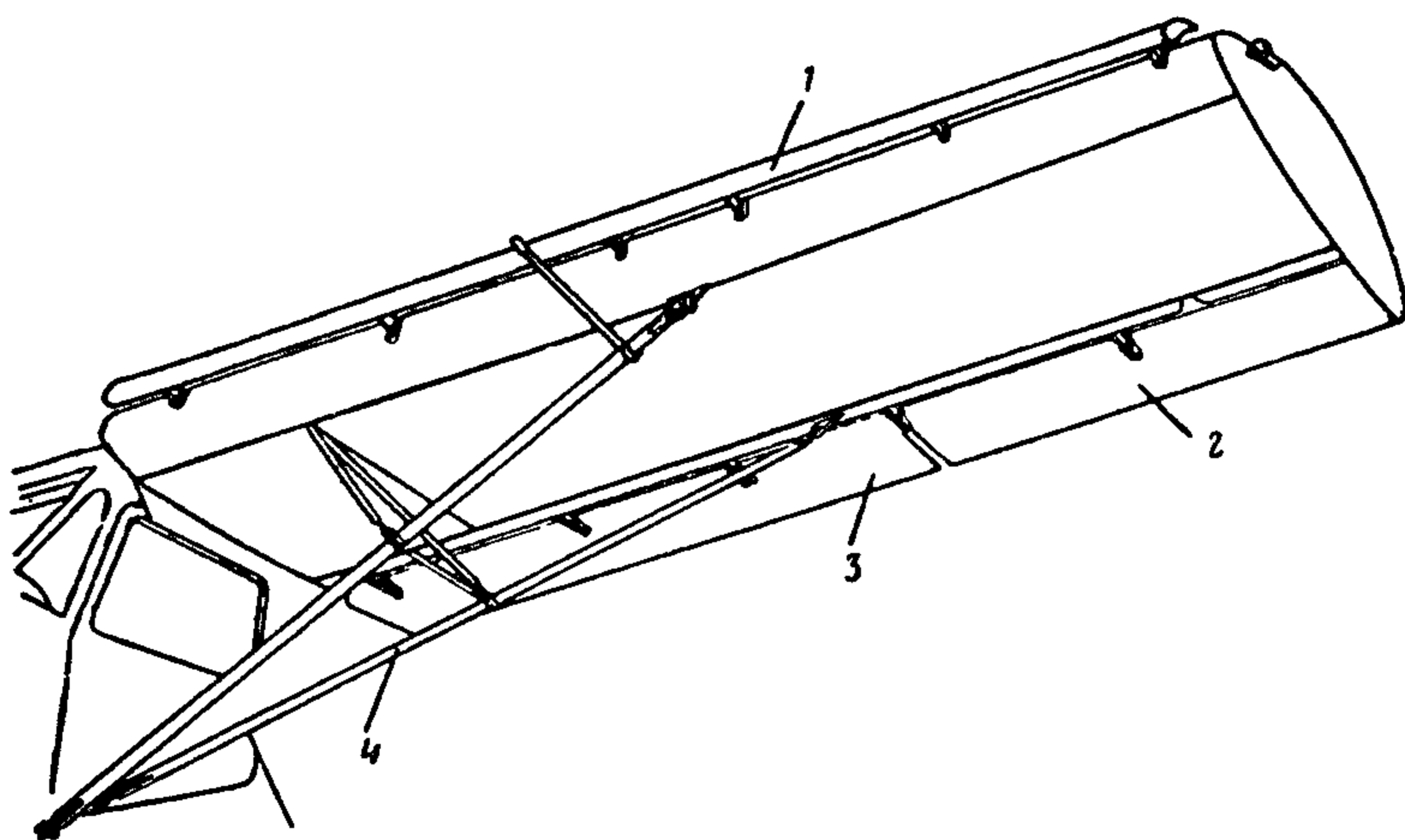
Глава III

РЕМОНТ КРЫЛА

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КРЫЛА

Крыло разъемное, прямоугольной формы в плане с закругленной концевой частью, имеет постоянный по размаху профиль (типа Clark УН). Относительная толщина профиля 11%. Угол установки крыла $3^{\circ}30' \pm 10'$. Угол поперечного V крыла $2^{\circ} \pm 15'$.

Крыло крепится к фюзеляжу болтами посредством стыковых узлов, установленных на переднем и заднем лонжеронах крыла.



Фиг 44 Общий вид установленного крыла.

1—предкрылок, 2—элерон, 3—закрылок, 4—подкосы крыла

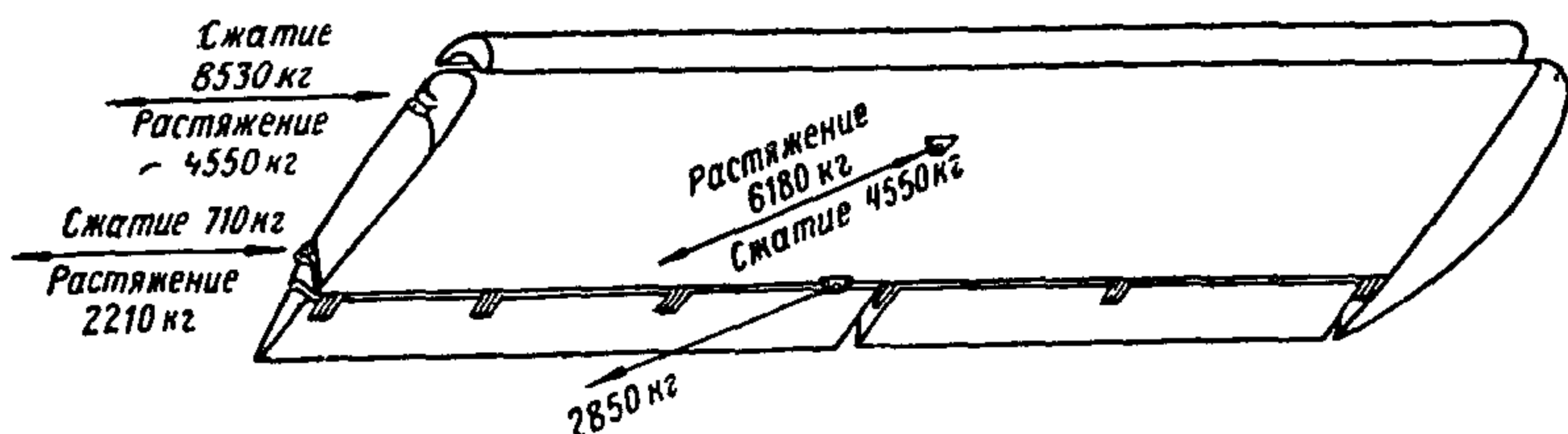
Дополнительно крыло крепится к фюзеляжу двумя подкосами (передним и задним), имеющими контрподкосы.

Крыло имеет неподвижный предкрылок, щелевой закрылок и щелевые элероны. Общий вид крыла и схема расчетных нагрузок на стыковые узлы приведены на фиг. 44, 45, 46, 47.

Крыло состоит из металлического силового каркаса и обшивки. Носок, нижняя хвостовая часть крыла, корневая часть (баковый отсек) и законцовка имеют дуралюминовую обшивку. Остальная часть крыла имеет полотняную обшивку.

Каркас крыла (фиг. 48) состоит из двух лонжеронов переднего и заднего, 17 нервюр, 36 отдельных носков, 19 хвостиков, переднего стрингера и пяти дуралюминовых распорных труб, между которыми расположены ленточные расчалки (фиг. 49).

На крыле установлено шесть узлов подвески элерона и закрылка, и шесть узлов для крепления фиксированного предкрылка, идущего по всему размаху. В крыле имеется отсек для установки топливного бака. Для подхода к баку верхняя панель отсека выполнена съемной. Провер-



Фиг 45 Схема расчетных нагрузок на стыковые узлы крыла и узлы крыла с подкосами самолета Як-12Р

ка узлов управления производится через лючки в хвостовой части крыла

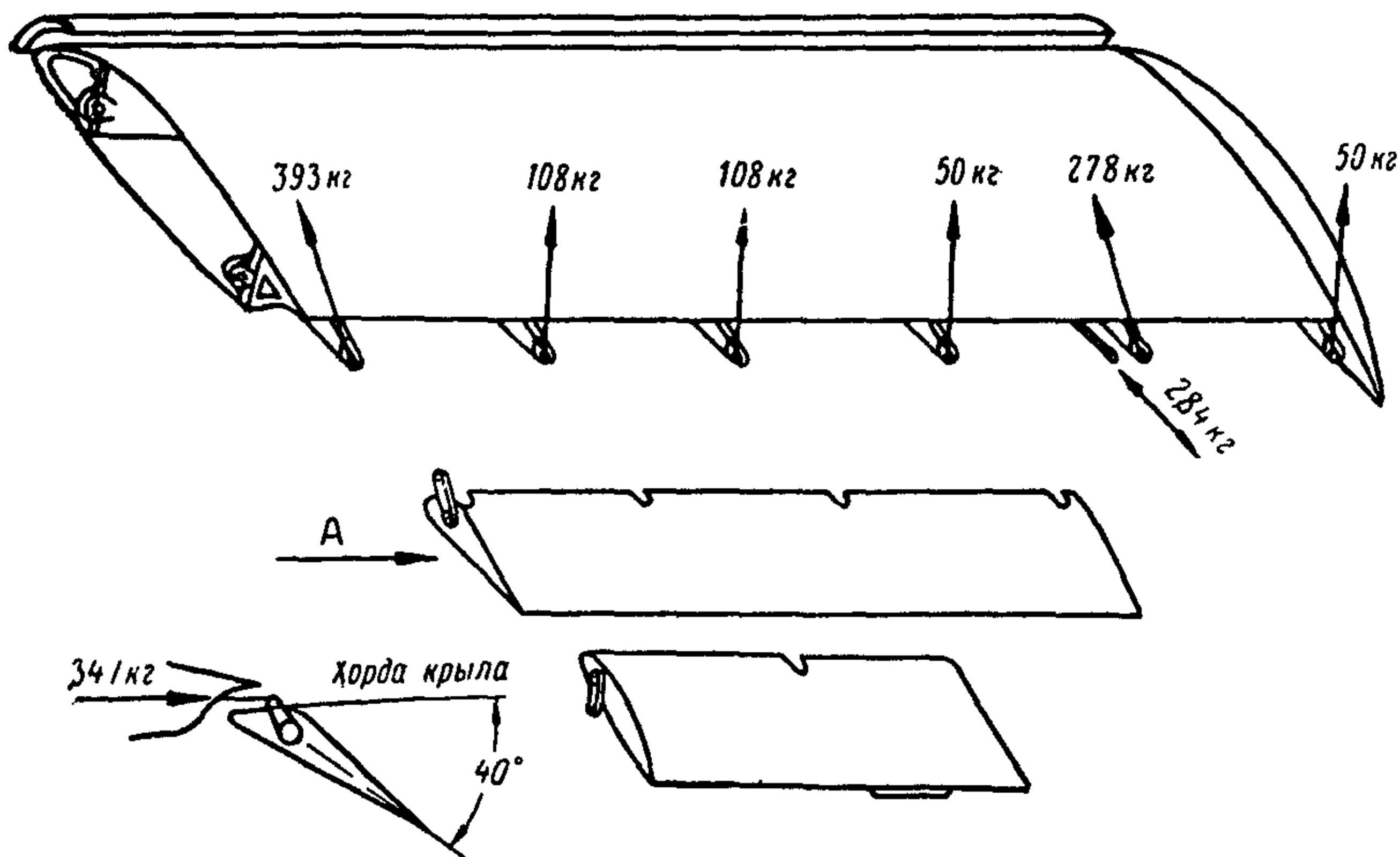
На крыле самолета Як-12М в отличие от крыла самолета Як-12Р установлены дополнительные кронштейны (по 4 шт. на каждую отъем-



Фиг 46 Схема расчетных нагрузок на стыковые узлы крыла с подкосами самолета Як-12М

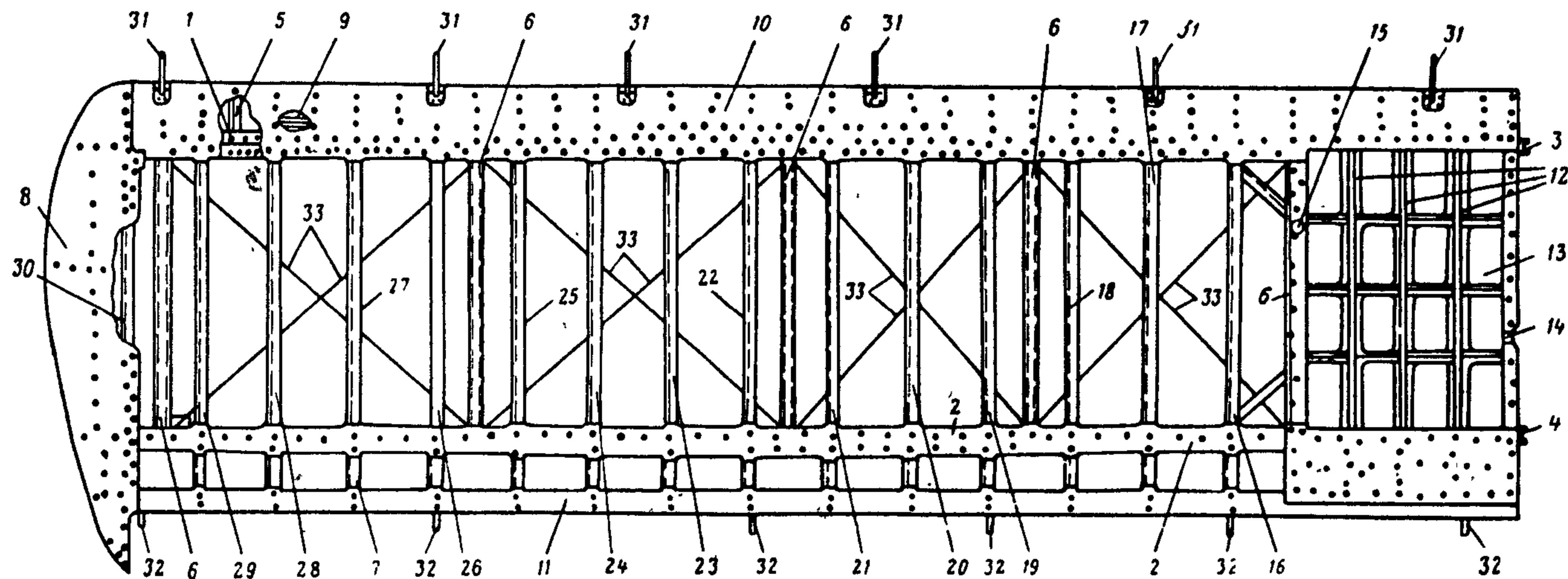
ную часть крыла) для крепления штанговых распылителей сельскохозяйственной аппаратуры.

На самолетах Як-12М с двойным управлением тросовая проводка управления элеронами в крыле выполнена из троса 7×19—3,5 (ГОСТ 2172—43)



Фиг 47 Схема расчетных нагрузок на узлы подвески элерона и закрылка

На самолетах Як-12М с одинарным управлением, а также на всех самолетах Як-12Р эта проводка выполнена из троса 7×19-3 (ГОСТ 2172—43).



Фиг. 48. Каркас крыла с дуралюминовой обшивкой.

1—передний лонжерон, 2—задний лонжерон, 3—передний стыковой узел крыла с фюзеляжем, 4—задний стыковой узел крыла с фюзеляжем, 5—носки нервюр, 6—распорные трубы, 7—хвостики нервюр, 8—законцовка, 9—стрингер, 10—носовая обшивка, 11—хвостовая обшивка, 12—ложементы бакового отсека, 13—нижняя обшивка бакового отсека, 14—нервюра № 1, 15—нервюра № 2, 16—нервюра № 3,

17—нервюра № 4, 18—нервюра № 5, 19—нервюра № 6, 20—нервюра № 7, 21—нервюра № 8, 22—нервюра № 9, 23—нервюра № 10, 24—нервюра № 11, 25—нервюра № 12, 26—нервюра № 13, 27—нервюра № 14, 28—нервюра № 15, 29—нервюра № 16, 30—нервюра № 17, 31—узлы подвески предкрылка, 32—узлы подвески элерона и закрылка, 33—ленточные расчалки.

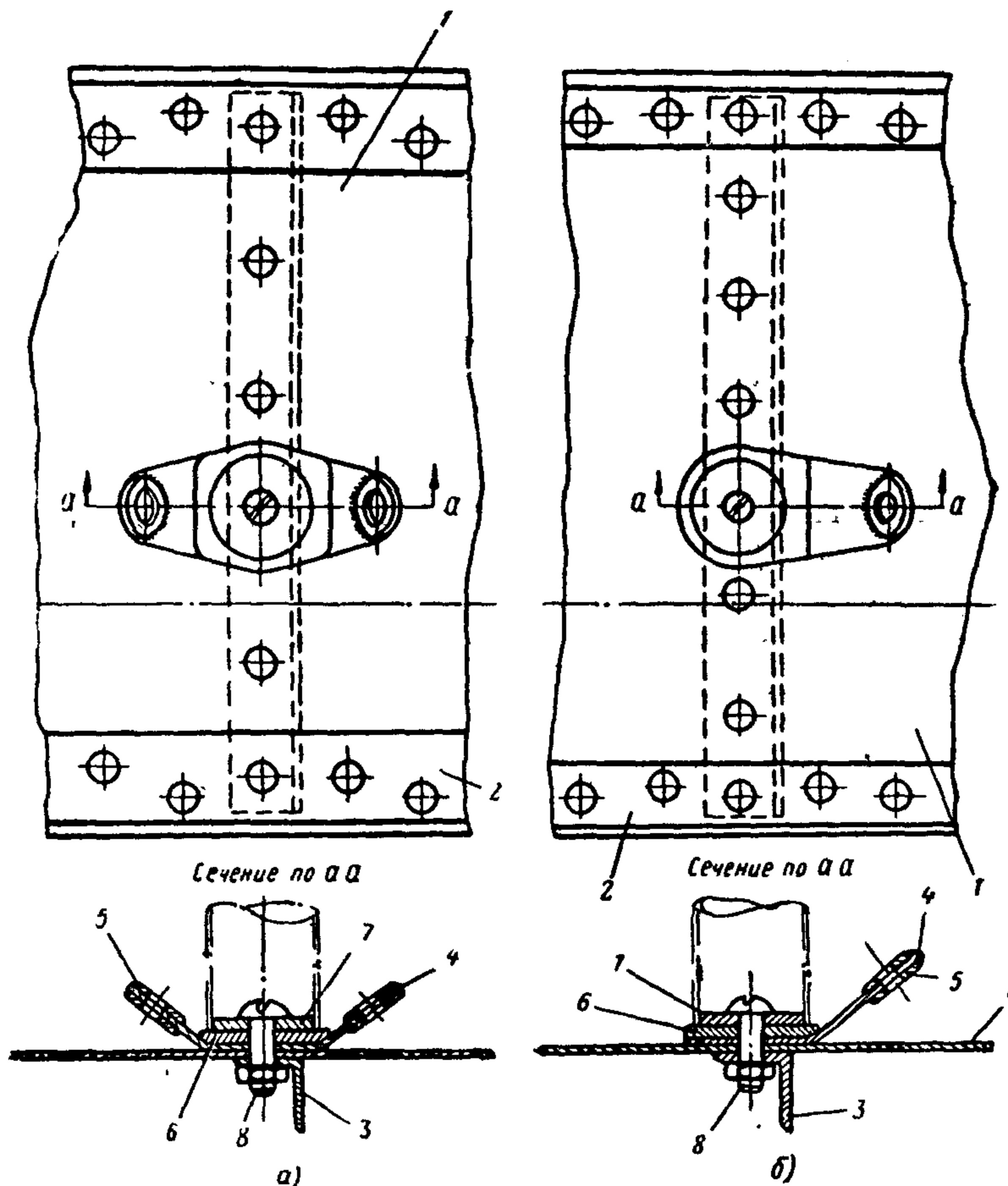
Все крылья взаимозаменяемы по стыковым узлам с фюзеляжем, узлам подвески предкрылков, элеронов и закрылков, узлам крепления подкосов и контрподкосов.

Примечания. 1. На стенке носка нервюры № 1 крыла приклепана бирка, на которой указаны порядковый серийный номер крыла и тип самолета — Як-12Р или Як-12М. На бирке поставлены клейма ОТК и заказчика, подтверждающие кондиционность крыла.

2. Крылья типа Як-12М могут быть поставлены на самолеты Як-12Р.

3. Крылья типа Як-12Р могут быть поставлены на все варианты самолета Як-12М в тех случаях, когда на этих самолетах не предполагается установка сельскохозяйственной аппаратуры.

4. При замене крыльев на самолетах Як-12М с двойным управлением необходимо убедиться, что проводка управления элеронами в крыле выполнена из троса 7×19—3,5. При необходимости следует заменить проводку.



Фиг. 49 Узел крепления распорной трубы к ленточным расчалкам на переднем лонжероне крыла (на заднем — аналогично).

а—узел для ленточных расчалок с двушковой пластиной:
1—стенка лонжерона, 2—нижняя полка лонжерона, 3—стойка лонжерона, 4—двушковая пластина крепления ленточных расчалок, 5—шайба, 6—упорная шайба трубы, 7—опорная шайба трубы, 8—болт.

б—узел для крепления ленточных расчалок с одношковой пластиной:
1—стенка лонжерона, 2—полка лонжерона, 3—стойка лонжерона, 4—одношковая пластина крепления ленточной расчалки, 5—шайба, 6—упорная шайба трубы, 7—опорная шайба трубы, 8—болт.

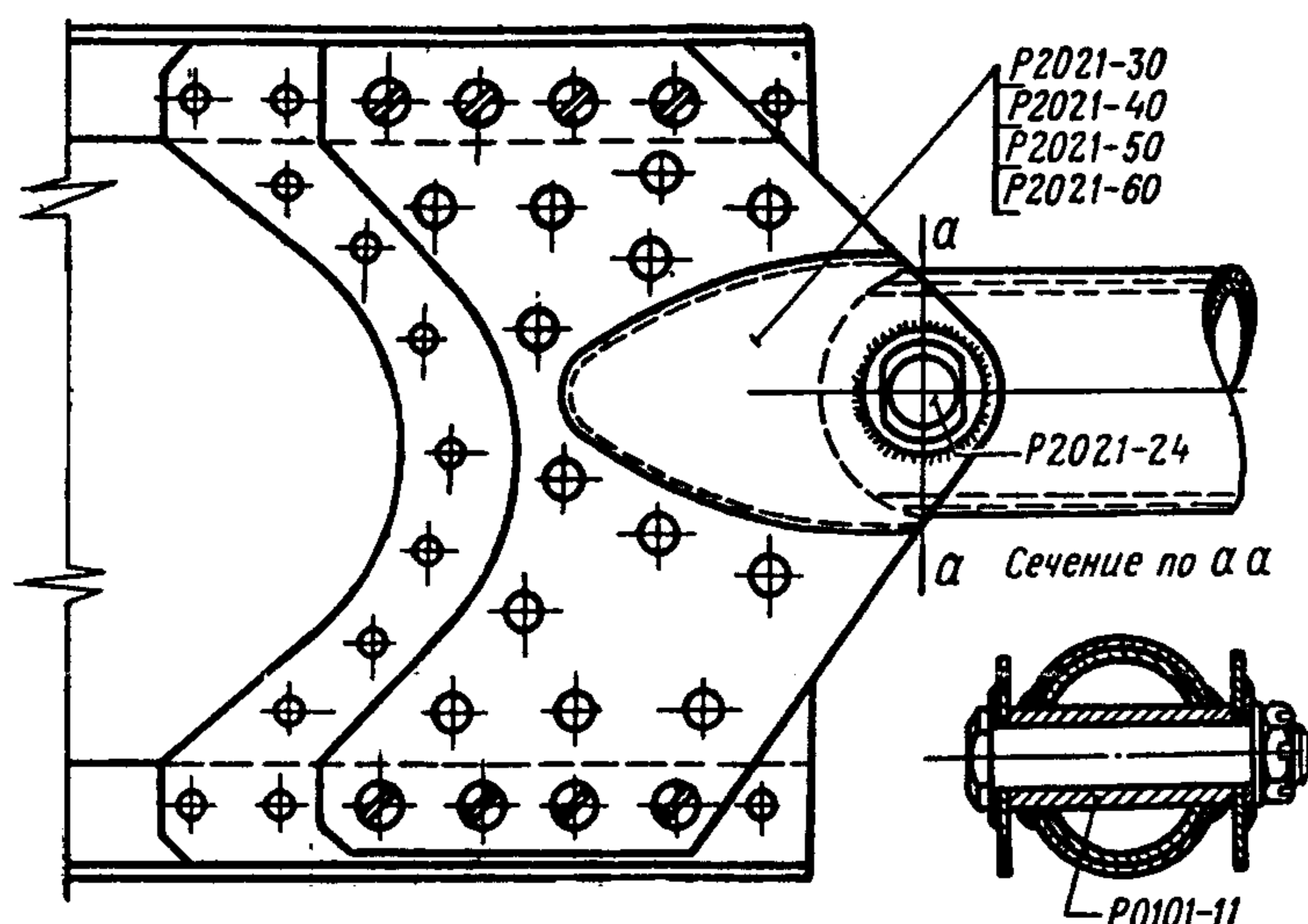
Лонжероны крыла представляют собой клепанные балки постоянной по размаху высоты. Состоят они из верхней и нижней полок, стенки и стоек, подкрепляющих стенку.

Полки лонжерона выполнены из профилей Д16-Т Пр100-11 и Д16-Т Пр100-7; стойки — из профилей Д16-Т Пр100-2; 100-5; 100-7; 100-11 и 101-6.

Стенки лонжеронов изготовлены из листов Д16А-Т Л0,8 и Д16А-Т Л0,6.

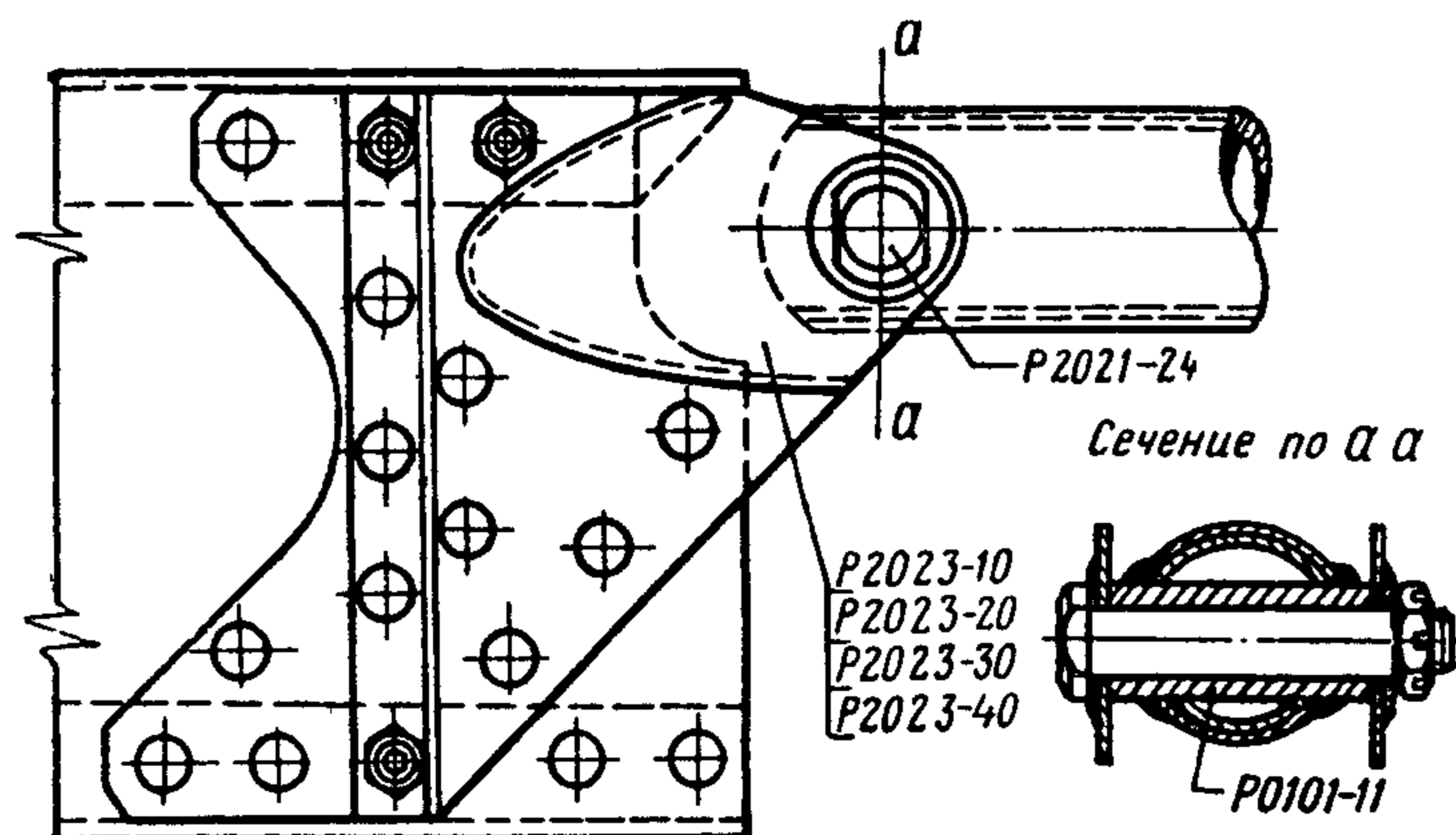
Передний и задний лонжероны аналогичны по конструкции и отличаются высотой.

В местах установки узлов стыковки с фюзеляжем и узлов крепления подкосов крыла лонжероны усилены накладками и стойками. В ме-



Фиг. 50. Передний стыковой узел крыла с фюзеляжем.
P2021-30; P2021-40; P2021-50; P2021-60—щеки стыкового узла на крыле; P2021-24—болт; P0101-11—стыковой узел на фюзеляже.

стах установки узлов крепления штанговых распылителей сельскохозяйственной аппаратуры и в местах установки нервюр крыла на лонжеронах предусмотрены стойки.



Фиг. 51. Задний стыковой узел крыла с фюзеляжем.
P2023-10, P2023-20, P2023-30, P2023-40—щеки стыкового узла на крыле; P2021-24—болт; P0101-11—стыковой узел на фюзеляже.

Узлы стыковки крыла с фюзеляжем (фиг. 50—51) расположены по концам корневой части лонжеронов, изготовлены из стали 30ХГСА, термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм² и оцинкованы.

Узлы крепления подкосов крыла расположены у нервюры № 8. Они представляют собой пластины из стали 30ХГСА, усиленные приварными шайбами. Узлы термически обработаны до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм² и оцинкованы.

Нервюры крыла (фиг. 52, 53). В каждой нервюре имеется носок, средняя и хвостовые части.

17 носков расположены по осям нервюр; 19—в промежутках между нервюрами. 29 носков отштамповано из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,5; 6 носков, к которым крепятся кронштейны подвески предкрылка, изготовлены из Д16А-Т Л1,2 и носок у нервюры № 17 — из Д16А-Т Л1,5.

Средние части нервюр (17 шт.) имеют ферменную конструкцию. Нервюры № 1, 2, 8 и 13 — усиленные. Полки нервюр изготовлены из профилей Д16-Т Пр100-1; 100-3; 100-7. Для раскосов применены профили Д16-Т Пр100-1.

Хвостовые части нервюр (19 шт.). Из них 17 шт. выполнены по контуру хвостовой части крыла (отштампованы из материала Д16А-Т Л0,5) и расположены по осям нервюр. Хвостовые части нервюр № 1, 3, 6, 9, 13 и 17 собраны из нескольких деталей и служат кронштейнами для подвески элеронов и закрылков.

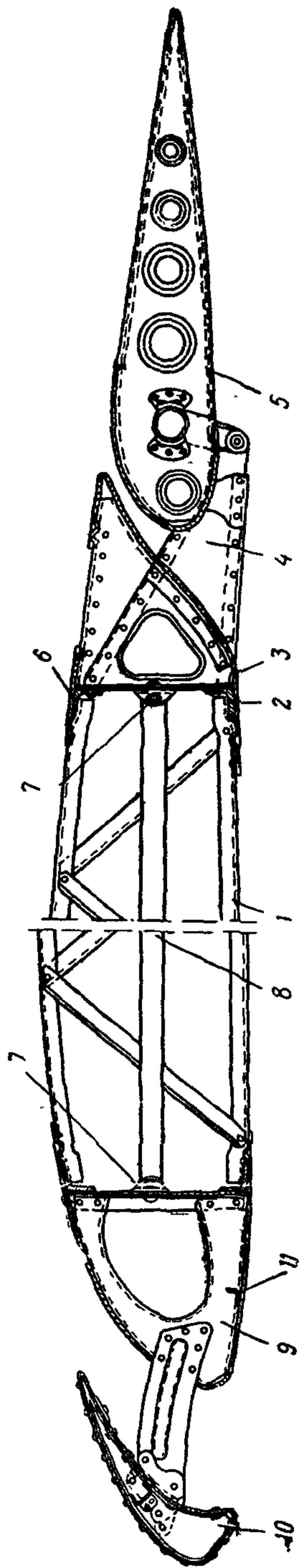
Расчалочная система крыла. Межлонжеронная часть крыла расчалена четырьмя парами ленточных расчалок № 6 (ГОСТ 1004—48). Усилия от расчалок воспринимаются пятью распорными трубами (30×28 мм и 30×27 мм), установленными между нервюрами № 2 и 3; 5 и 6; 8 и 9; 12 и 13; 16 и 17. Натяжение ленточных расчалок должно быть в пределах 185÷245 кг.

Обшивка крыла. Носовая часть обшивки, один отсек хвостовой обшивки, носовая и хвостовая часть обшивки законцовки, верхняя и нижняя панели бакового отсека — изготовлены из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6. Часть хвостовой обшивки выполнена из Д16А-Т Л0,4, а средние (верхняя и нижняя) части обшивки законцовки — из Д16А-Т Л0,8 (фиг. 54).

Остальная часть крыла покрывается плотняной обшивкой из материала АМ-100.

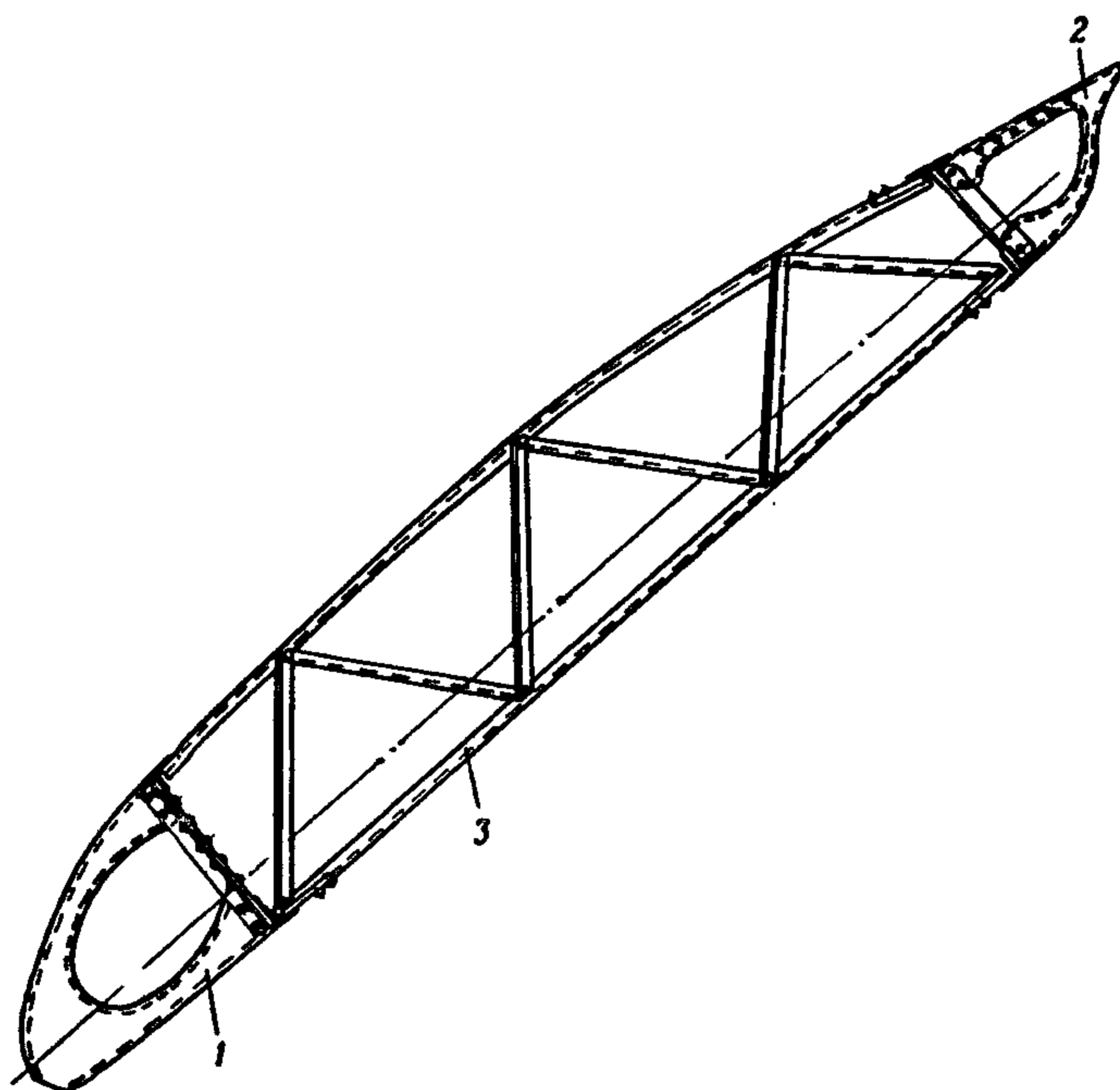
Дуралюминовая обшивка приклепана к каркасу заклепками. Плотняная обшивка по своему периметру пришивается нитками НАР № 9, 5/8 к металлической обшивке. По средним и хвостовым частям нервюр плотняная обшивка пришивается к киперным лентам (фиг. 55).

Подкосы крыла (фиг. 56). Система подкосов и контрподкосов крыла состоит из одного переднего подкоса, одного заднего подкоса, двух контрподкосов и одного стержня, соединяющего передний и задний подкосы в местах крепления контрподкосов крыла.



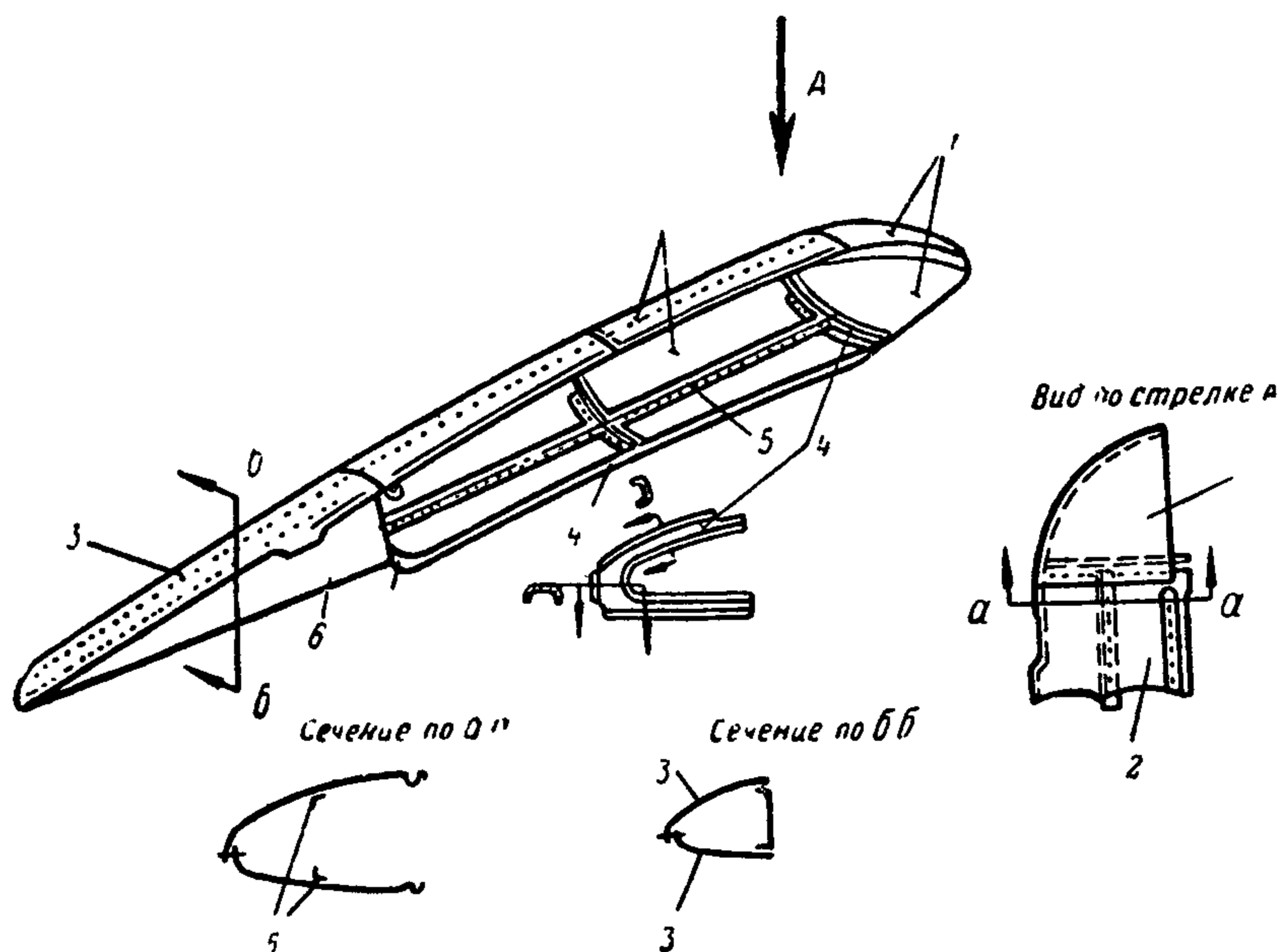
Фиг. 52. Сечение крыла.

1—средняя часть нервюры, 2—задний лонжерон крыла, 3—хвостовая обшивка, 4—узел подвески элерона на крыле, 5—элерон, 6—лента на заднем лонжероне, 7—узлы крепления распорной трубы и ленточных расчалок, 8—распорная труба, 9—носик крыла с узлом подвески предкрылка, 10—предкрылок, 11—передний стрингер



Фиг. 53. Носок, хвостик и средняя часть нервюры крыла.

1—носок, 2—хвостик, 3—средняя часть нервюры.

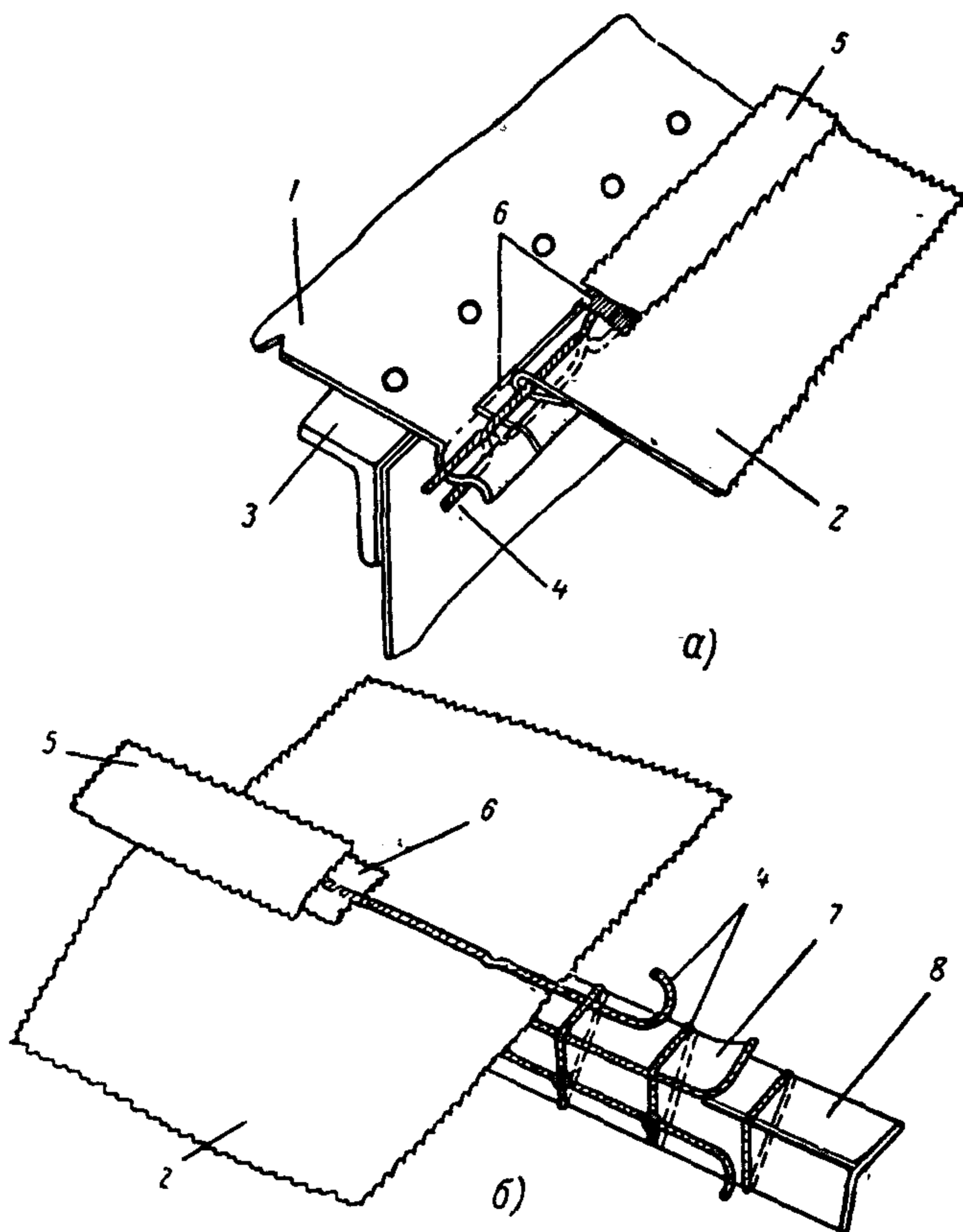


Фиг. 54. Законцовка крыла.

1—носовые обшивки, 2—средние обшивки, 3—хвостовые обшивки, 4—диафрагмы, 5—профили, 6—хвостик.

Для переднего подкоса самолета Як-12Р применена труба Д1Т К87,5×37×2,5; для самолета Як-12М—Д1Т К94,5×40×2,5. Задний подкос изготовлен из трубы Д1Т К60,5×25,5×2, контрподкосы — из трубы Д1Т К40,5×17×1, а горизонтальный стержень — из трубы Д1Т 16×14.

Начиная с самолета Як-12Р № 01401 по самолет № 12422 (включительно) контрподкосы крыла были постоянной длины. В целях облегчения сборки, начиная с самолета Як-12Р № 12423 и на всех самолетах Як-12М, контрподкосы крыла регулируемы по длине.

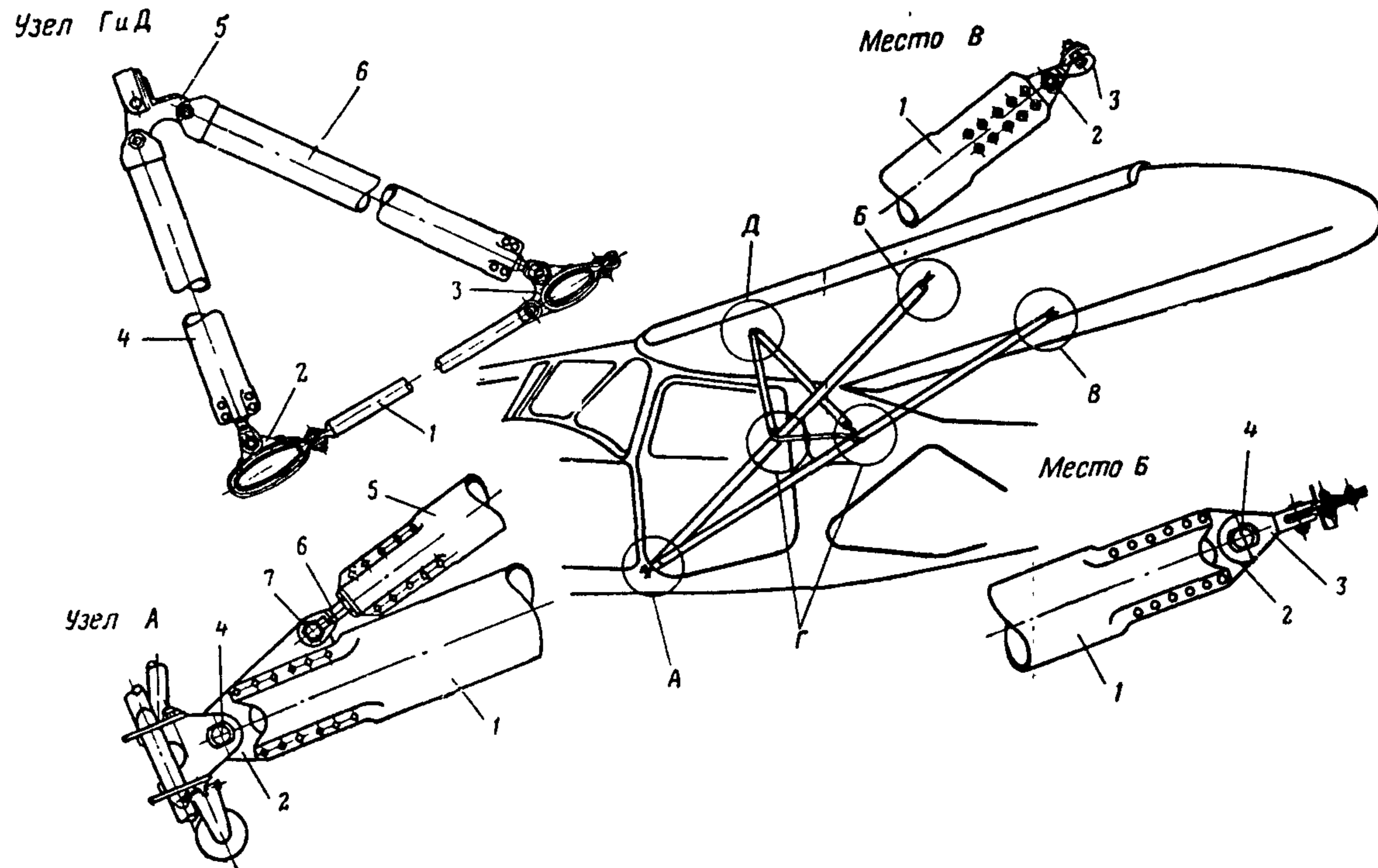


Фиг. 55. Типовая заделка полотняной обшивки крыла.

а—на рифтах металлической обшивки, б—на нервюрах крыла,
1—металлическая обшивка, 2—полотняная обшивка, 3—лонжерон
крыла, 4—нити НАР, 5—зубчатая лента, 6—бумага, 7—киперная
лента 8—нервюра.

Нерегулируемые контрподкосы могут быть поставлены только на самолеты Як-12Р. Регулируемые контрподкосы взаимозаменяемы для самолетов Як-12Р и Як-12М. При их установке нужно проверить, чтобы вильчатый наконечник при регулировке длины контрподкоса по месту, не вышел за пределы контрольного отверстия. Горизонтальный стержень подкосов крыла самолета Як-12М короче аналогичного стержня самолета Як-12Р.

Задние подкосы крыла самолета Як-12Р и Як-12М невзаимозаменяемы. Передний подкос крыла самолета Як-12Р категорически запрещается ставить на самолет Як-12М. Передний подкос крыла самолета Як-12М можно устанавливать на самолет Як-12Р комплектно с хомутами крепления контрподкоса, хомутом крепления трубки ПВД и горизонтальным стержнем, взятым с самолета Як-12М.



Фиг. 56. Подкосы и регулируемые контрподкосы крыла.

А—нижние узлы переднего и заднего подкосов:
 1—передний подкос, 2—нижний узел переднего подкоса,
 3—кардан, 4—болт, 5—задний подкос, 6—нижний узел зад-
 ного подкоса с вильчатым болтом, 7—болт.
 Б—верхний узел переднего подкоса:
 1—передний подкос, 2—верхний узел, 3—кардан, 4—болт.

В—верхний узел заднего подкоса:
 1—задний подкос, 2—болт, 3—кардан,
 Г и Д—узлы контрподкосов:
 1—стержень, 2 и 3—узлы в виде хомутов, 4—передний
 контрподкос, 5—узел контрподкоса, 6—задний контр-
 подкос.

Зализ крыла (фиг. 57) съемный, крепится винтами по анкерным гайкам, приклепанным к крылу. Зализ свободно ложится на фюзеляж и не имеет крепления.

Зализ состоит из носка, средних лент (верхней и нижней), хвостика и стяжных болтов.

Верхняя и нижняя часть носка и хвостика отштампованы из отдельных листов АМцА-М Л1,2, соединенных между собой сваркой. Средние ленты изготавливаются из Д16А-М ЛЮ,8.

На самолетах Як-12Р и на самолетах Як-12М начиная с самолета № 01501 по самолет № 16510 включительно зализ крепится шестью винтами и в носовой части отсутствует вырез под заборник вентиляции.

На самолетах Як-12М, начиная с № 16511 и на всех самолетах более позднего выпуска зализ крепится семью винтами и в носовой части имеется вырез под заборник вентиляции кабины.

ДЕФЕКТАЦИЯ ПРИ РЕМОНТЕ КРЫЛА

Крыло является одним из наиболее нагруженных агрегатов самолета; к нему предъявляются повышенные требования в отношении прочности и правильности аэродинамических форм (геометрических размеров).

Дефектация крыла должна быть выполнена тщательно, поэтому необходимо обеспечить доступ к его частям для соответствующего осмотра. Это требует частичного или полного снятия полотноной обшивки или вскрытия металлической обшивки крыла.

При дефектации пользуются лупой с 7—10-кратным увеличением и набором щупов.

При дефектации необходимо выявлять дефекты следующих типов: дефекты, возникшие под влиянием общих или местных силовых перегрузок и ударов. К этому типу дефектов относятся поломки, трещины, деформации;

дефекты, связанные с износом в процессе эксплуатации (например, разработка отверстий, износ болтов, разрушение покрытий и т. п.);

дефекты, образовавшиеся в результате коррозии металлов;

дефекты, возникшие в результате неправильной эксплуатации или недостатков предыдущих ремонтов (например, постановка деталей, не соответствующих чертежам, и т. д.).

При дефектации рекомендуется придерживаться следующей последовательности осмотра:

Узлы стыковки крыла с фюзеляжем.

Торцы лонжеронов.

Отсек топливного бака и ложементы крепления топливного бака.

Передний лонжерон.

Узел переднего подкоса, узлы контрподкосов, узел крепления фары.

Задний лонжерон.

Кронштейны подвески элеронов и закрылков.

Узел заднего подкоса и кронштейны крепления штанг распылителей сельскохозяйственной аппаратуры.

Расчалочная система (узлы, трубы, расчалки).

Носовая обшивка.

Хвостовая обшивка.

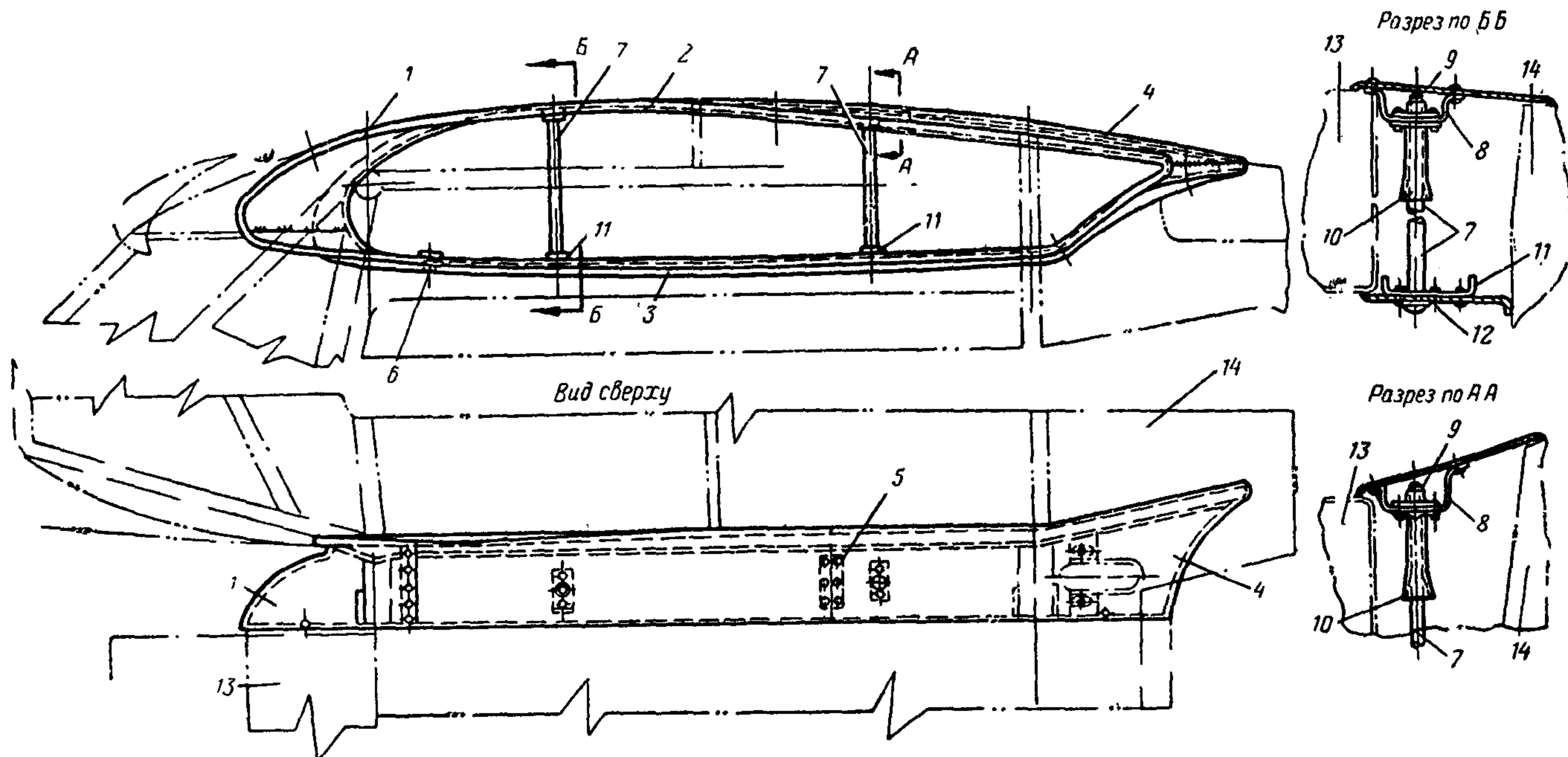
Нервюры (с № 1 по нервюру № 17).

Узлы предкрылка.

Лючки, законцовка, съемная панель бакового отсека.

Электропроводка к АНО.

Защитные покрытия.



Фиг. 57. Зализ крыла.

1—носовая часть, 2—верхняя средняя лента, 3—нижняя средняя лента, 4—хвостовая часть, 5, 6—петли, 7—стяжные ленты, 8—скоба, 9—анкерная гайка, 10—направляющая стяжного болта, 11—усиливающая пластинка, 12—выравнивающая шайба, 13—крыло, 14—фюзеляж

РЕМОНТ ОБШИВКИ КРЫЛА

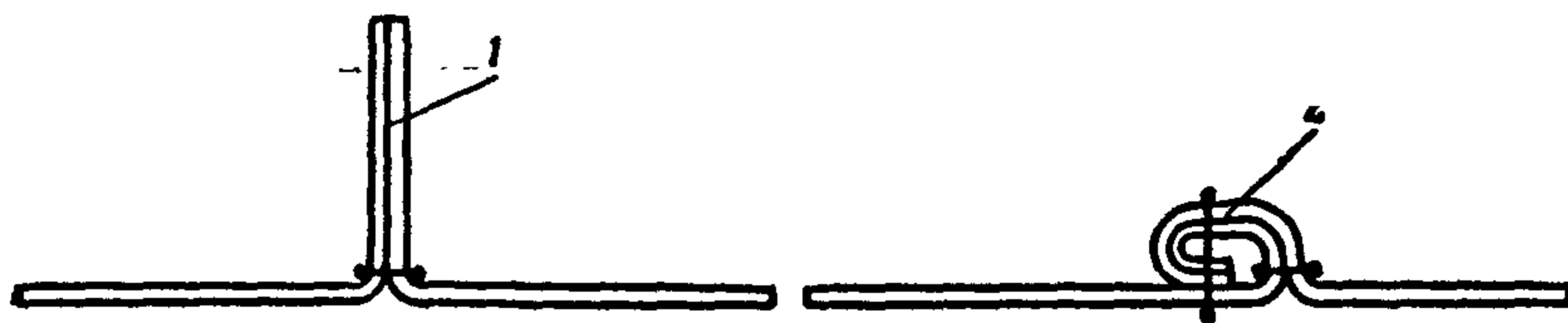
Ремонт полотняной обшивки

Ремонт обшивки с пробоинами без вырванных кусков ткани площадью до 100 см^2 , а также разрывов и порезов производить следующим способом:

поврежденное место тщательно очистить от лака растворителем или ацетоном на 40—50 мм вокруг повреждения;

края отверстия сшить нитками № 0 так, чтобы сошлись края разрыва и ткань приобрела прежнее натяжение. Для заделки применяются швы в виде елочки или крестика (фиг. 37). Нитки нужно располагать одна от другой на расстоянии 10—12 мм, а от края разрыва — на 5—6 мм;

защитное место покрыть аэролаком первого покрытия и сверху наложить заплату или ленту из полотна. Заплата должна покрывать поврежденное место на 35—40 мм и иметь края с бахромой или с зубцами;



Фиг. 58. Ручной шов машинного типа.

1—первая операция, 2—вторая операция.

все поврежденное место покрыть четыре раза аэролаком первого покрытия А1Н с выдержкой от 30 мин. до 1 часа и окрасить окончательно аэролаком второго покрытия под цвет ремонтируемого места.

При рваных пробоинах с вырванными кусками ткани снять аэролак на поврежденном месте, подрезать и подогнуть ткань внутрь края пробоины так, чтобы получилось прямоугольное отверстие с краями, параллельными основе и утку ткани. Края отверстия прошить, а затем заштопать. При этом нитки нужно располагать в направлении основы и утка ткани, переплетая между собой, на 5—6 мм друг от друга так, чтобы на отверстии образовалась редкая ткань.

Каждую нитку нужно закрепить во избежание ослабления остальных в случае разрыва одной из ниток.

На заштопанное отверстие наложить заплатку, покрыть аэролаком и окрасить, как указано выше.

Последовательность заделки отверстия показана на фиг. 39.

При повреждении тканевой обшивки в одном отсеке площадью свыше 200 см^2 обшивку следует частично заменить в отдельных отсеках между нервюрами и лонжеронами. Для этого вырезать ткань внутри отсека, снять слой аэролака по краям на 40—50 мм и вшить заплату из ткани АМ-100.

Швы машинного типа выполняются вручную (фиг. 58) и располагаются на элементах конструкции отсека.

Проверить, чтобы ткань была достаточно натянута, затем пришить поставленную заплату к нервюрам и оклеить шов матерчатой лентой. После этого производится покрытие аэролаком и окраска заплаты.

Ремонт металлической обшивки

Ремонт металлической обшивки затруднен из-за отсутствия открытых подходов к поврежденным местам обшивки.

К носовой части крыла нет подходов даже при отсутствии полотняной обшивки, а к хвостовой части и на законцовке крыла подходы нет только при наличии полотняной обшивки.

При небольших повреждениях обшивки, без пробоин и трещин, можно ремонтировать обшивку рихтовкой. Рихтовку следует производить осторожно во избежание появления хлопунцов и трещин.

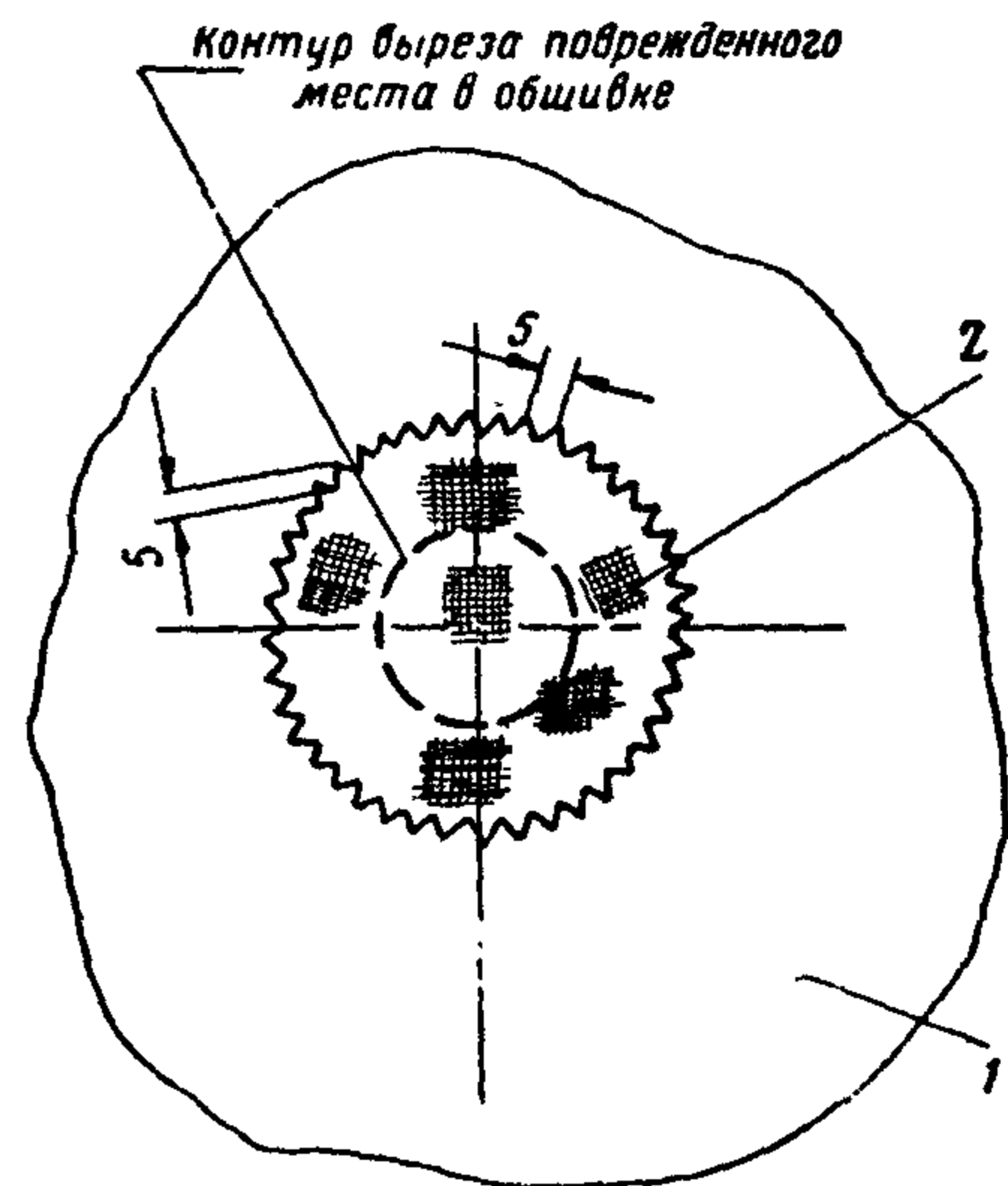
При ремонте самолета в условиях эксплуатации небольшие пробоины диаметром до 40 мм можно ремонтировать наклеиванием полотняных шайб (фиг. 59) на нитроклее. Для этого поврежденное место обшивки перед наклейкой шайбы необходимо вырезать, придав вырезу круглую или овальную форму. Шайба должна перекрывать отверстие в обшивке на 20—25 мм. Для того чтобы полотняная шайба лучше

держалась, по контуру ее необходимо вырезать зубчики размером 5×5 мм.

Количество таких пробоин не более двух на полуразмах крыла с расстоянием друг от друга не менее 300 мм.

При проведении капитального ремонта самолета производится вырезка лючков круглой формы в носовой, хвостовой и законцовочной частях обшивки. Диаметр выреза не более 110 мм.

С внутренней стороны выреза необходимо приклепать окантовку из Д1 или Д16А-Т толщиной 0,6—0,8 мм. Окантовку склепывать с обшивкой заклепками с плоско-выпуклой головкой (2024А50 или 2026А50) диаметром 2,6—3 мм; шаг заклепок 25—30 мм. Для возможности установки окантовки делается один разрез. При вырезе диаметром 110 мм



Фиг. 59. Ремонт обшивки с отверстием диаметром до 40 мм.

1—обшивка, 2—полотняная шайба из материала АСТ-100.

окантовка имеет наружный диаметр 140 мм и внутренний диаметр — 75 мм.

Заклепки располагаются по диаметру 125 мм. По окружности диаметром 95 мм к окантовке приклепываются самоконтрящиеся анкерные гайки 966А50-4 или Н10С4.

Затем по вырезу подгоняется заглушка диаметром 110 мм из Д16А-Т Л0,6. Заглушка крепится к окантовке винтами с чечевицеобразной головкой диаметром 4 мм (фиг. 60).

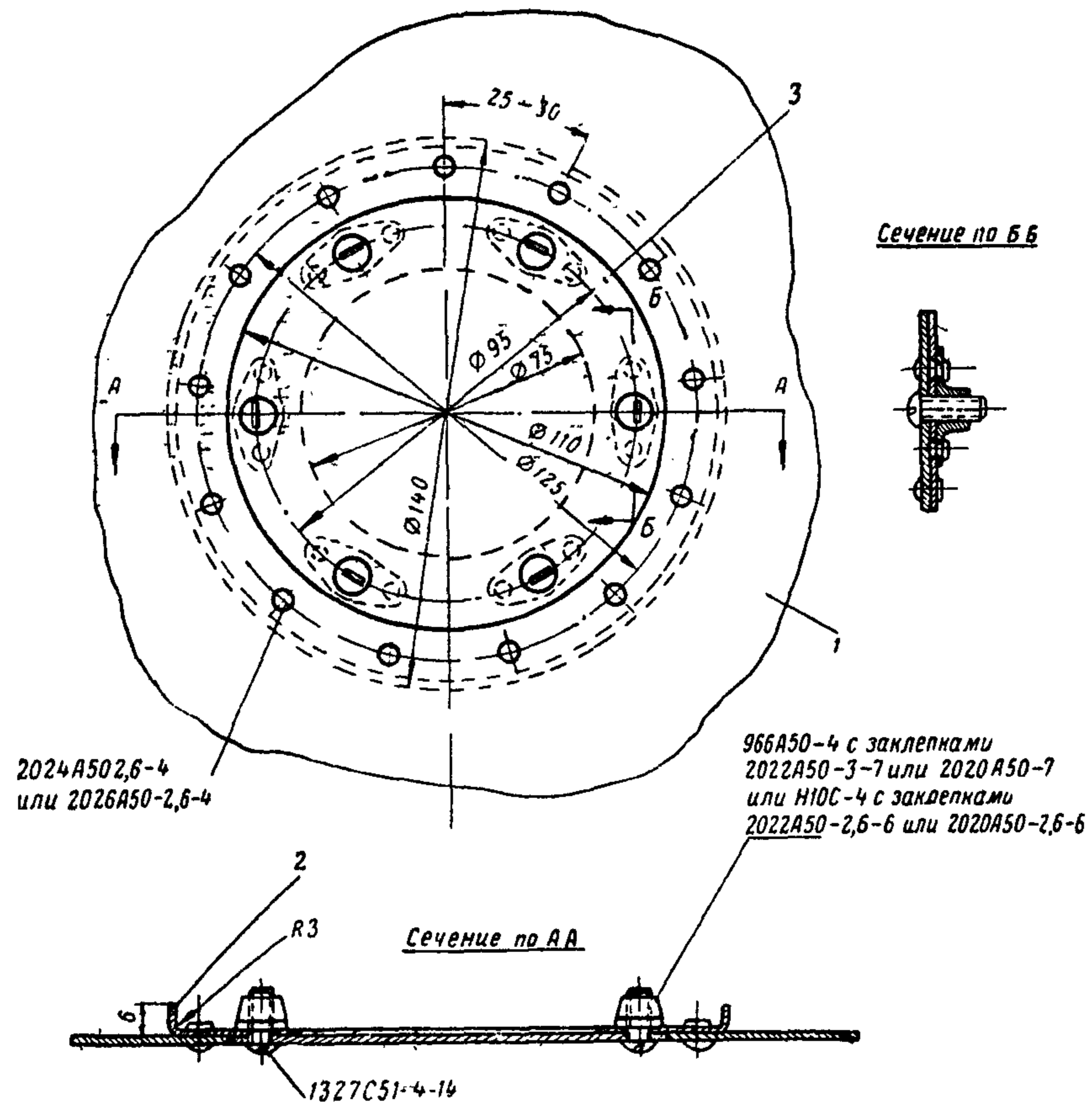
На законцовке и хвостовой части обшивки, где при вскрытой полотняной обшивке имеются хорошие подходы для клепки, заглушка крепится к окантовке на заклепках (фиг. 61).

Допускается делать не более трех лючков на носовой части, трех лючков на хвостовой части и двух лючков на законцовке. Расстояние между лючками должно быть не менее 300 мм.

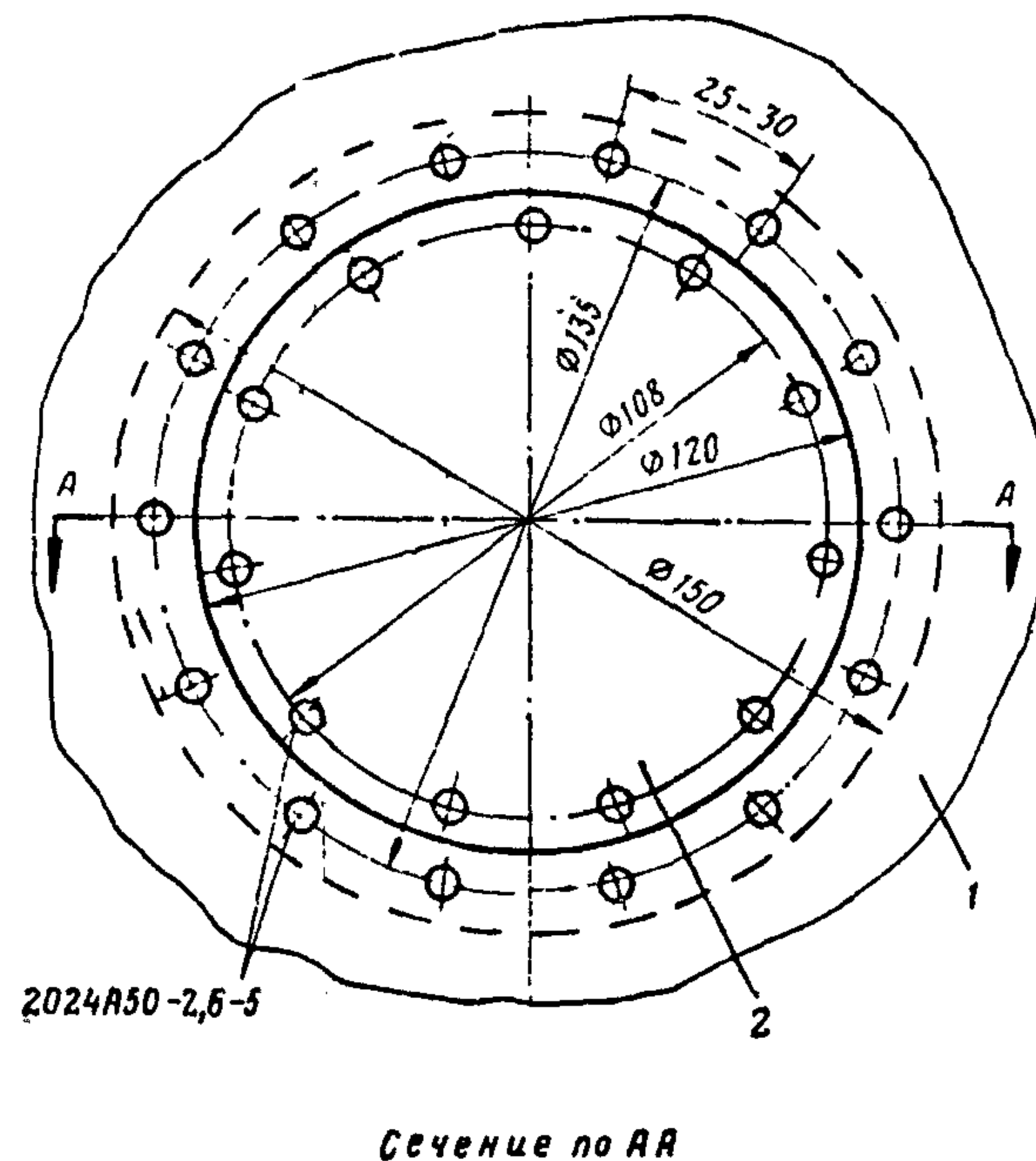
При значительных повреждениях обшивки крыла необходимо заменять листы. Замена листов может производиться без ограничения. При этом надо иметь в виду следующее:

На заменяемом участке обшивки необходимо заменять носки и хвостыки нервюр.

Допускается обрезка поврежденной части листа с образованием нового стыка листов. При этом стыковку производить на носках или хвостиках.



Фиг. 60. Ремонт обшивки с отверстием диаметром не более 110 мм, где нет открытых подходов для ремонта.
1—обшивка, 2—накладка, 3—заглушка.



Фиг 61. Ремонт обшивки с отверстием диаметром до 120 мм при наличии подходов для ремонта.
1—обшивка, 2—заглушка.

Новые листы обшивки следует устанавливать таким образом, чтобы оставшиеся отсеки обшивки ложились на новые внахлест. Засверливать отверстия под заклепки на новых листах обшивки и носках или хвостиках нервюр нужно совместно.

В местах стыковки новых и оставшихся листов засверловку отверстий производить по старым отверстиям в листах обшивки.

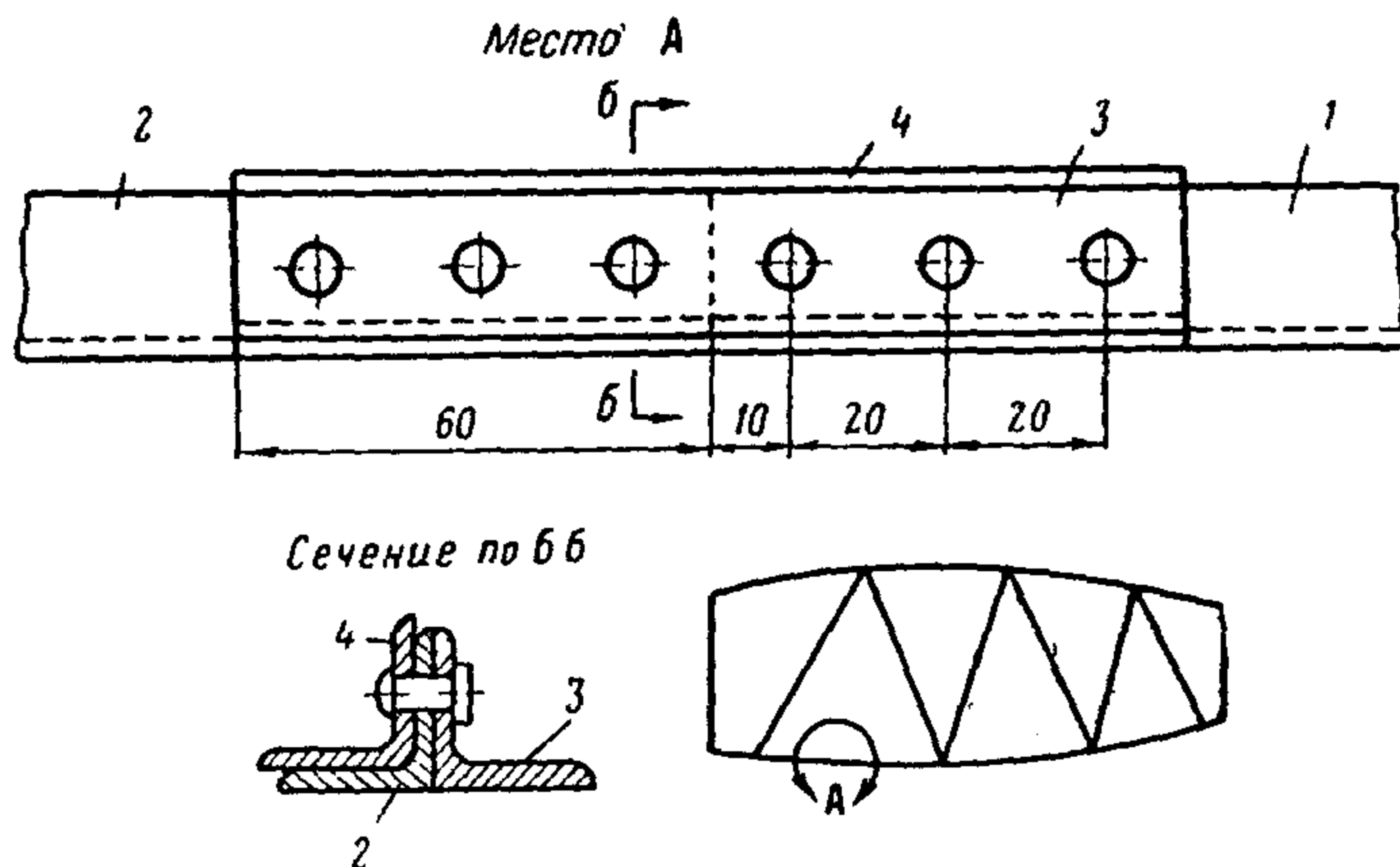
Во всех местах, где заклепки ставятся по старым отверстиям, при необходимости ставить заклепки следующего большего диаметра.

При замене нескольких отсеков носовой или хвостовой обшивки установка новых листов производится начиная с отсека более близкого к разьему.

РЕМОНТ КАРКАСА КРЫЛА

Ремонт средних частей нервюр

При поломке полки нервюр или их раскосов рекомендуется производить их замену. Необходимо тщательно следить за качеством высверловки заклепок, соединяющих полки лонжеронов с полками нервюр, а также заклепок, соединяющих полки нервюр с их раскосами.



Фиг. 62. Ремонт полки нервюры крыла

1—полка нервюры, 2—новая часть полки нервюры, 3, 4—усиливающие стыковые уголки.

На полках нервюр и раскосах нервюр размеры перемычки в местах установки заклепок равны d или $1,5d$ заклепки. В связи с этим не рекомендуется устанавливать заклепки большего диаметра, так как перемычки по полкам и раскосам у мест установки заклепок не должны быть меньше диаметра заклепки.

Примечание. Перемычка равна расстоянию от центра заклепки до края детали минус половина диаметра заклепки.

Новые полки средних частей нервюр изготавливаются из прессованных профилей Д16-Т. По сечению профили нужно брать такими же, какие установлены на крыле.

При отсутствии требуемого номера профиля допускается замена на профиль большего сечения с таким расчетом, чтобы общее утяжеление полуразмаха крыла не превышало 0,5 кг.

Можно ремонтировать полки нервюр № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17 путем усиления нервюры дополнительными профилями, устанавливаемыми на пояс нервюры в месте повреждения. Поврежденное место полки перед ремонтом нужно отрихтовать или вырезать. При наличии трещины конец ее засверлить сверлом диаметром 2 мм. Профи-

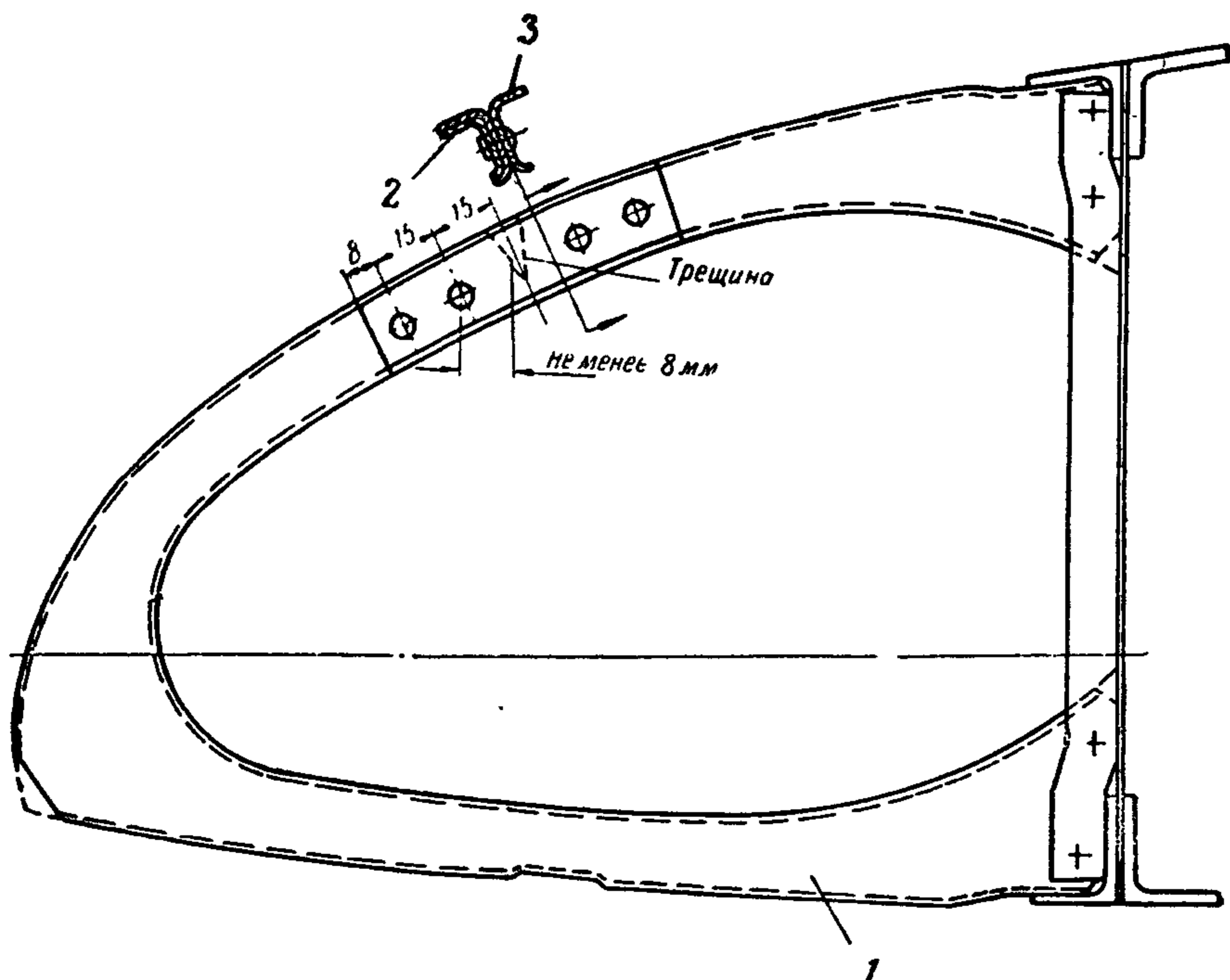
ли устанавливаются так, чтобы они перекрывали пояс нервюры от места повреждения в обе стороны не менее чем на 100 мм. С прежней полкой нервюры усиливающие профили склепываются заклепками 2006А50 или 2008А50-3-67. Усиливающие профили нужно изготовлять из прессованного профиля того же размера, из какого изготовлена полка нервюры (фиг. 62). На каждой нервюре допускается ремонт не более одного места.

Полки нервюр № 8 и 13 при повреждениях подлежат замене.

Ремонт носовых и хвостовых частей нервюр и кронштейнов

Вмятины на стенках носков и хвостиков нервюр необходимо отгнать.

При обнаружении трещин на полках носков или хвостиков полки усиливаются постановкой дуралюминовых накладок из материала



Фиг. 63. Ремонт носков нервюр крыла

1—носок, 2, 3—усиливающие накладки.

Д16А-Т по толщине, равной толщине материала ремонтируемой детали (фиг. 63 и 64).

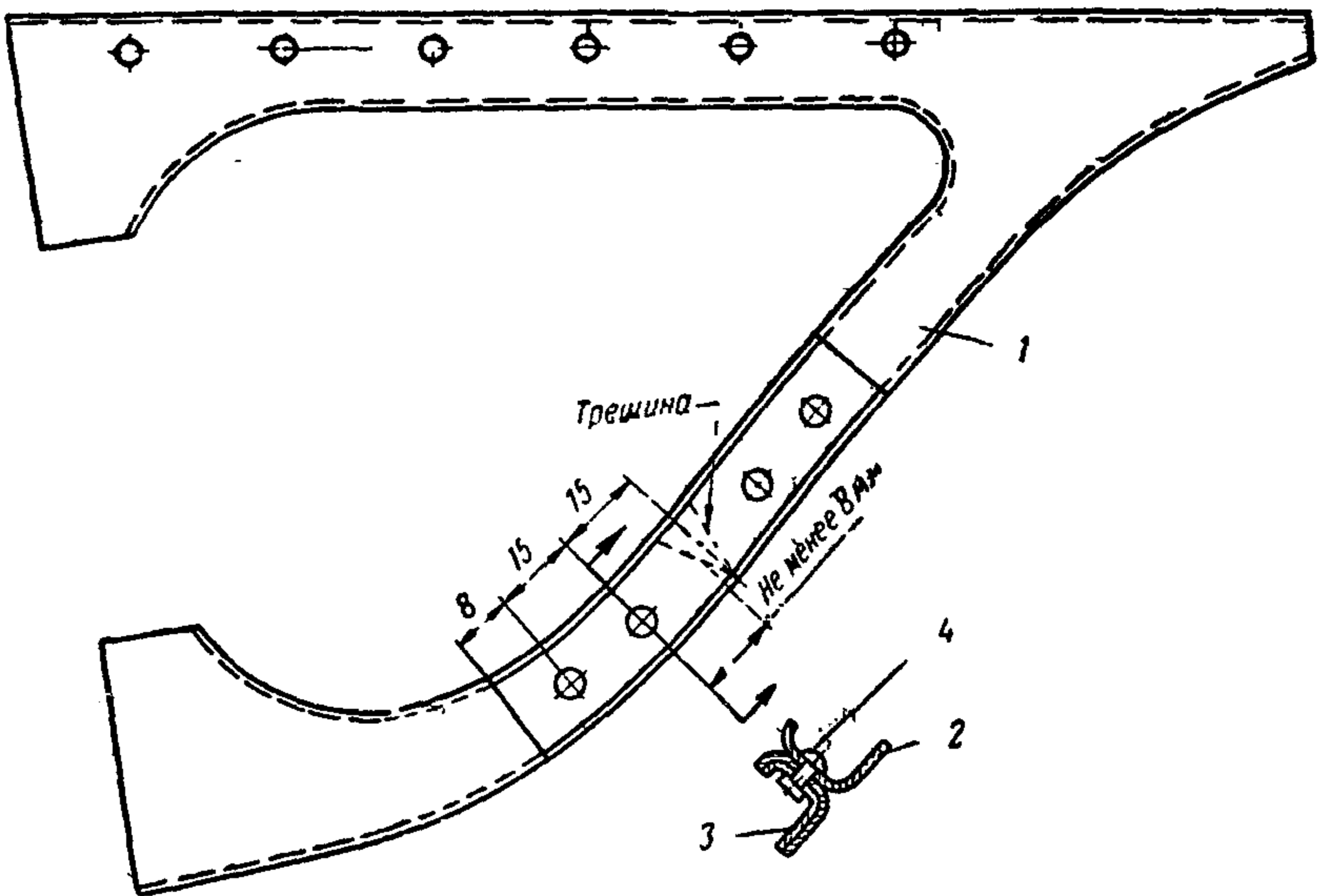
Конец трещины засверливается сверлом ϕ 2 мм. На каждом хвостике или носке допускается ремонтировать не более одного места.

При значительных повреждениях носка или хвостика нервюры их нужно заменять.

Если трещины обнаружены на профилях хвостиков нервюр, на которых крепятся кронштейны подвески закрылка и элерона, то такие профили усиливать не разрешается,— их нужно заменять.

Когда выработка втулок на кронштейнах подвески элерона и закрылка превышает допуск по чертежу, то втулки следует заменить новыми. При необходимости допускается увеличение диаметра отверстий в кронштейнах на хвостиках нервюр под эти втулки на 1 мм выше номинального диаметра. При этом перемычка не должна быть меньше 9 мм.

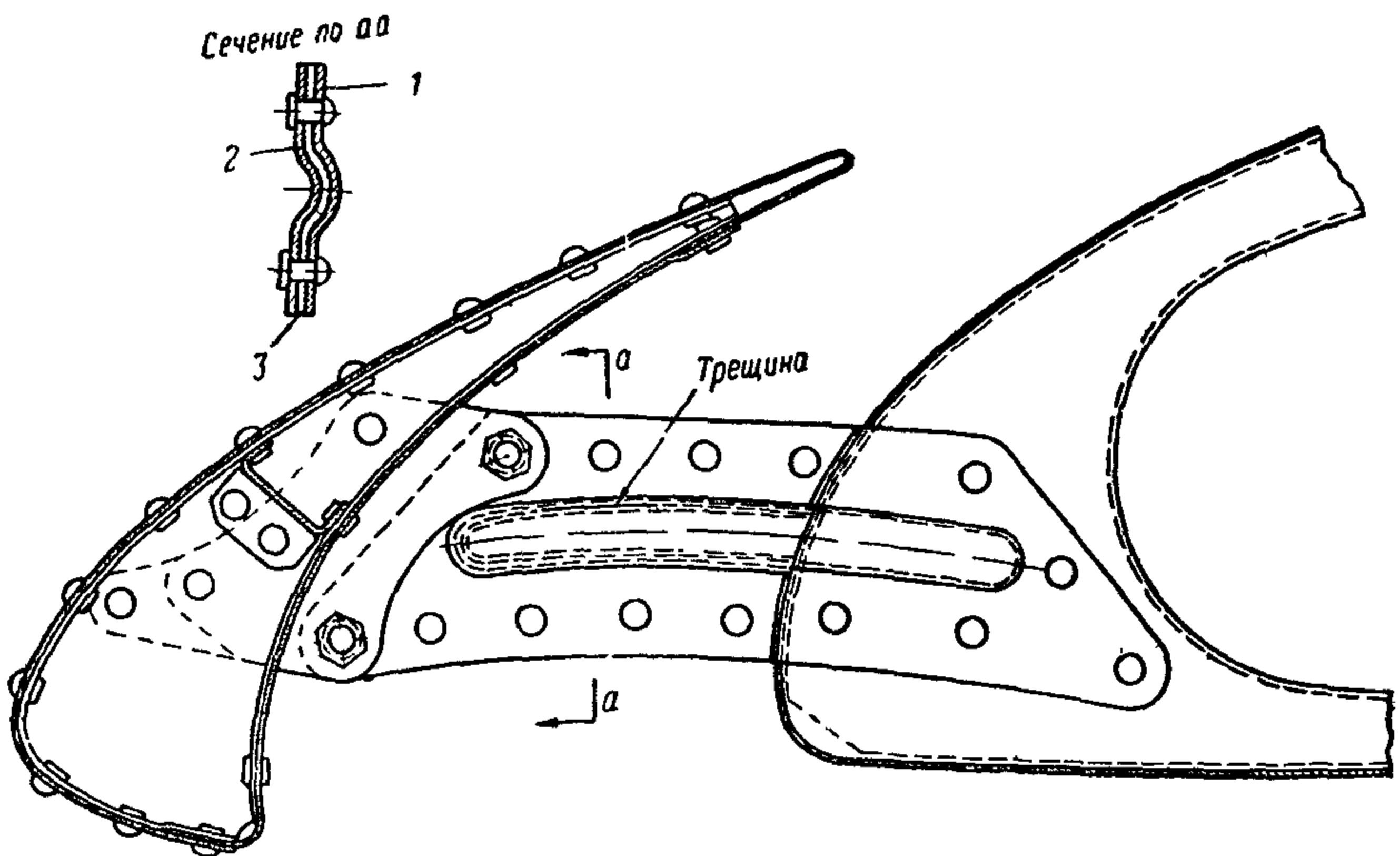
При выявлении эллипсности или выработки отверстий на кронштейнах подвески предкрылка от болтов крепления предкрылка допускается разделка отверстий до ϕ 7 мм. При этом надо иметь в виду, что



Фиг. 64. Ремонт хвостиков нервюр крыла.

1—хвостик, 2, 3—усиливающие накладки, 4—заклепки 2006А50-2,6 или 2006А50-3-б.

перемычки на кронштейнах подвески предкрылка и на кронштейнах предкрылка не должны быть менее 5 мм. Предкрылок в этом случае устанавливается на болтах диаметром не более 7 мм.



Фиг. 65. Ремонт крыльевого кронштейна подвески предкрылка.

1, 2—усиливающие накладки, 3—кронштейн подвески предкрылка.

При осмотре носовой части крыла нужно тщательно осмотреть кронштейны подвески предкрылка и убедиться в отсутствии трещин. При выявлении трещин в кронштейнах или при значительной разработке отверстий под болты крепления предкрылка, допускается усиление кронштейна (фиг. 65).

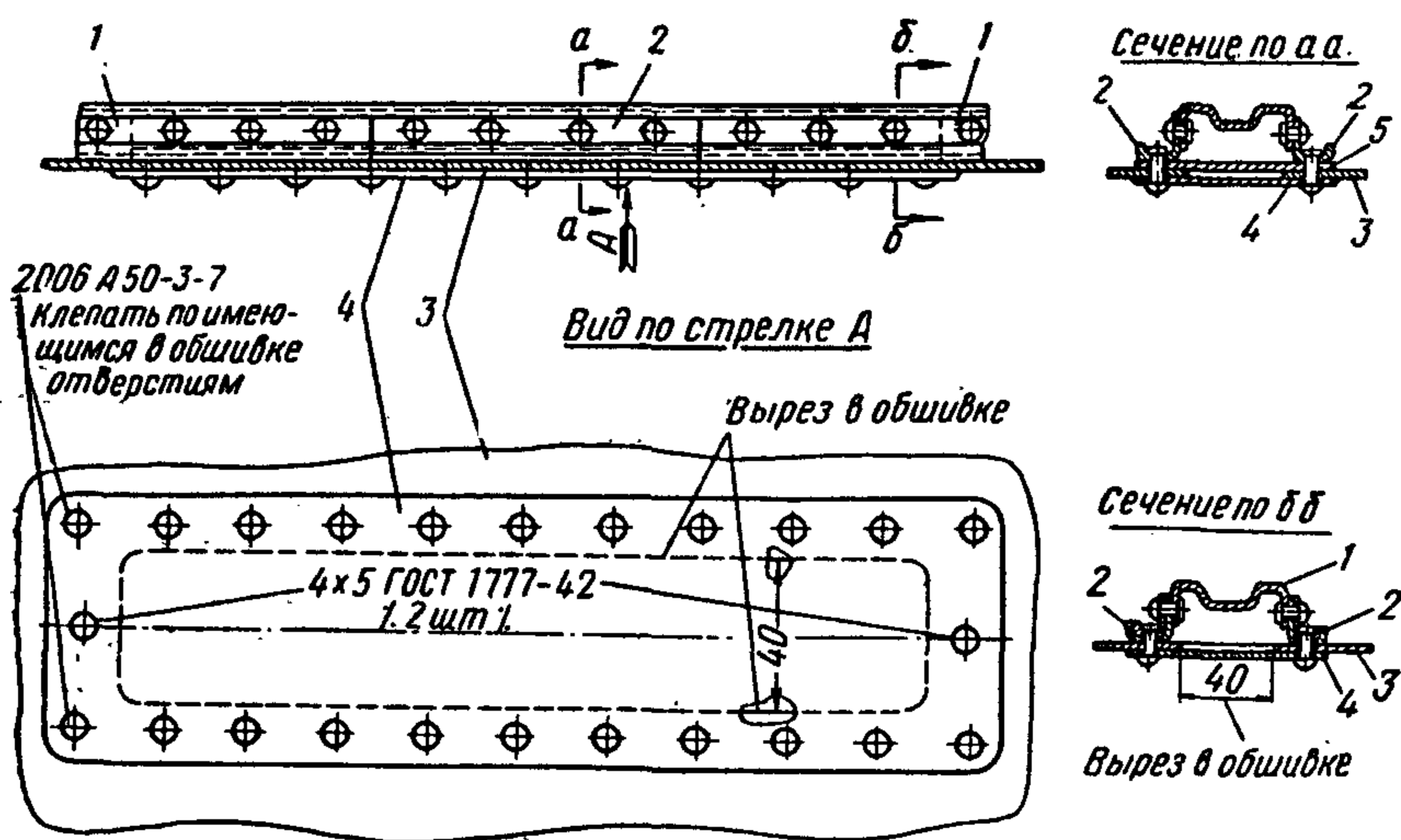
Ремонт ложементов бакового отсека

Вмятины на ложементах бакового отсека необходимо отрихтовать. Для рихтовки допускается на каждом ложементе делать не более четырех отверстий диаметром до 15 мм.

При обнаружении трещин на полках или стенках ложементов ставятся усиления (фиг. 66) из материала Д16А-Т толщиной, равной толщине материала детали.

Концы трещин засверлить сверлом диаметром 2—3 мм.

Допускается вырезка поврежденной части ложемента и установка на его место соответствующей новой части ложемента.



Фиг. 66. Ремонт ложемента топливного бака.

1—ложемент, 2—усиливающая накладка, 3—обшивка нижней панели бакового отсека, 4—накладка на обшивку, 5—прокладка.

На стенки ложемента и его коробочку при этом ставятся усиления: на стенку согнутый из листа Д16А-Т Л1 уголок (располагая его на три заклепки в каждую сторону от стыка), на коробочку усиливающую наладку (располагая ее на три заклепки шагом 20 мм в каждую сторону от стыка). Для обеспечения подхода при клепке усиления в листе нижней баковой панели можно делать вырез. После установки усиления на вырез поставить на заклепках наладку.

При значительных повреждениях ложементы следует заменять.

Для проведения этой работы нужно:

высверлить заклепки крепления носовой обшивки к верхней полке переднего лонжерона и к носкам нервюр на участке, обеспечивающем подходы для клепки ложементов к стенке переднего лонжерона. На этом же участке верхней полки переднего лонжерона высверлить заклепки крепления анкерных гаек под винты верхней панели бакового отсека;

высверлить заклепки крепления хвостовой обшивки к верхней полке заднего лонжерона и к хвостикам нервюр на участке, обеспечивающем подходы для приклейки ложементов к стенке заднего лонжерона. На этом же участке верхней полки заднего лонжерона высверлить заклепки крепления анкерных гаек под винты верхней панели бакового отсека;

высверлить заклепки крепления ложемента к лонжерону и к листу нижней панели;

снять поврежденный ложемент и установить на его место новый ложемент;

по имеющимся старым отверстиям под заклепки засверлить ложемент по местам его крепления к переднему и заднему лонжеронам и к листу нижней панели бакового отсека;

поставить контрольные заклепки и склепать ложемент с лонжеронами и нижним листом баковой панели. Если между торцами ложемента и стенками переднего и заднего лонжерона образуется зазор, заполнить его прокладками из Д16 или Д1А-Т толщиной до 3 мм.

Допускается установка одной, двух или трех прокладок с таким расчетом, чтобы суммарная их толщина не превышала 3 мм у переднего лонжерона и 3 мм у заднего лонжерона.

При замене ложементов допускается установка заклепок следующего большего диаметра.

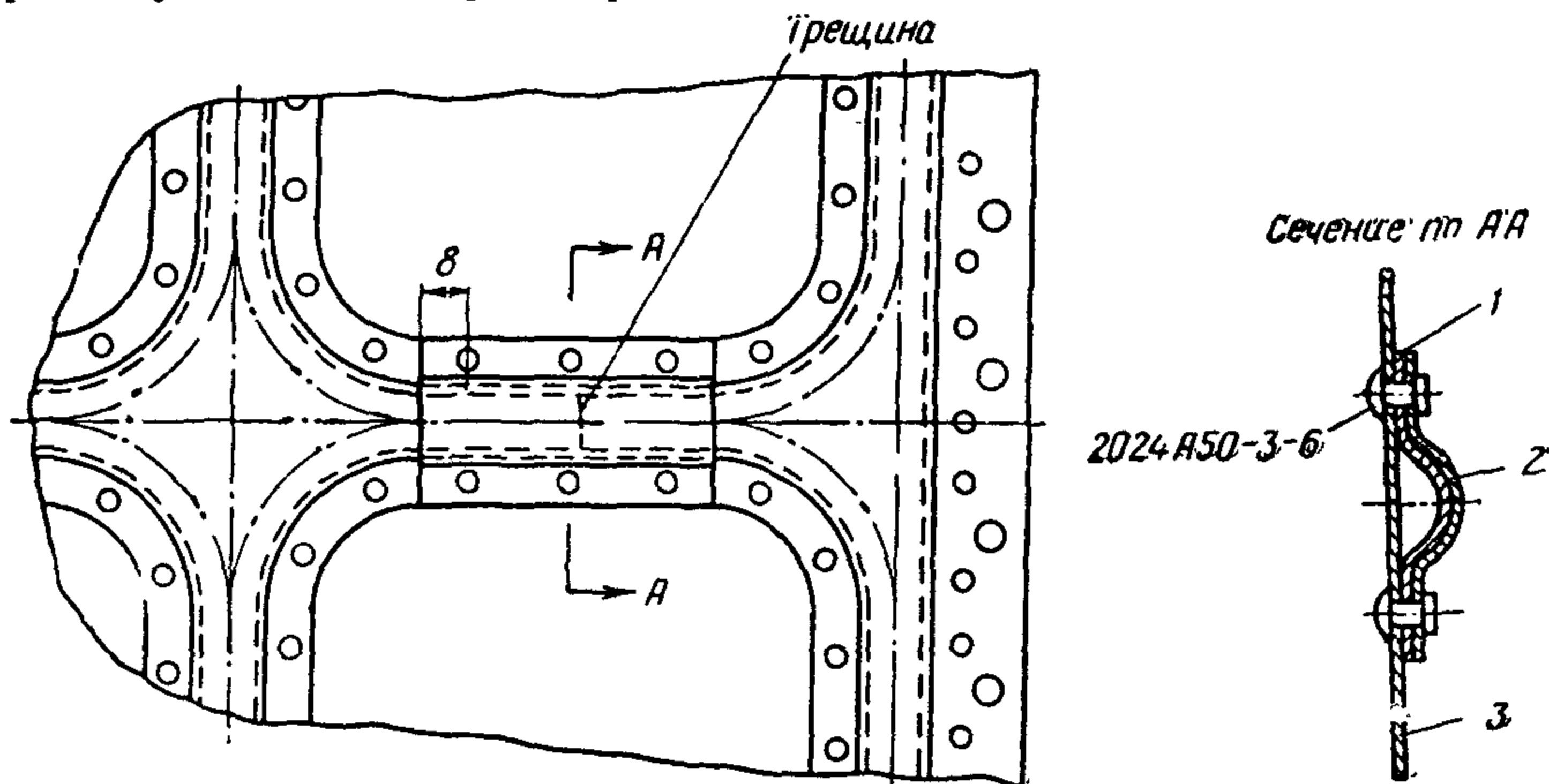
При повреждениях или выработке ушков под ленты крепления топливного бака эти ушки заменяются новыми.

Ремонт нижней и верхней панелей бакового отсека

При повреждениях обшивки нижней и верхней панелей бакового отсека диаметром до 100 мм нужно ремонтировать поврежденное место постановкой потайной заплаты (на накладке), предварительно вырезав поврежденное место. Вырез делать овальной или круглой формы.

Поврежденные профили верхней панели бакового отсека на самолетах Як-12Р до № 10401 (включительно) заменять новыми.

Поврежденный штампованный каркас верхней панели бакового отсека на самолетах Як-12Р № 10402 и самолетах Як-12М с № 01501 можно ремонтировать с установкой усиливающих накладок (не более трех штук на один каркас, фиг. 67).



Фиг. 67. Ремонт каркаса верхней панели бакового отсека.

1—каркас панели топливного бака, 2—усиливающая накладка, 3—обшивка панели.

При значительных повреждениях верхней или нижней панелей бакового отсека их нужно заменять. При этом надо иметь в виду, что верхние панели бакового отсека не взаимозаменяемы по отверстиям под винты их крепления. На каждой панели необходимо краской нанести с внутренней стороны № крыла, по которому она подогнана.

На крыльях, выпускаемых заводом, этот номер набивается на металле.

Нижнюю панель при установке и после установки следует проверить линейкой по контуру. Линейка устанавливается параллельно оси лонжеронов и перемещается от переднего к заднему лонжерону. Просвет (зазор) между линейкой и контуром панели не должен быть более

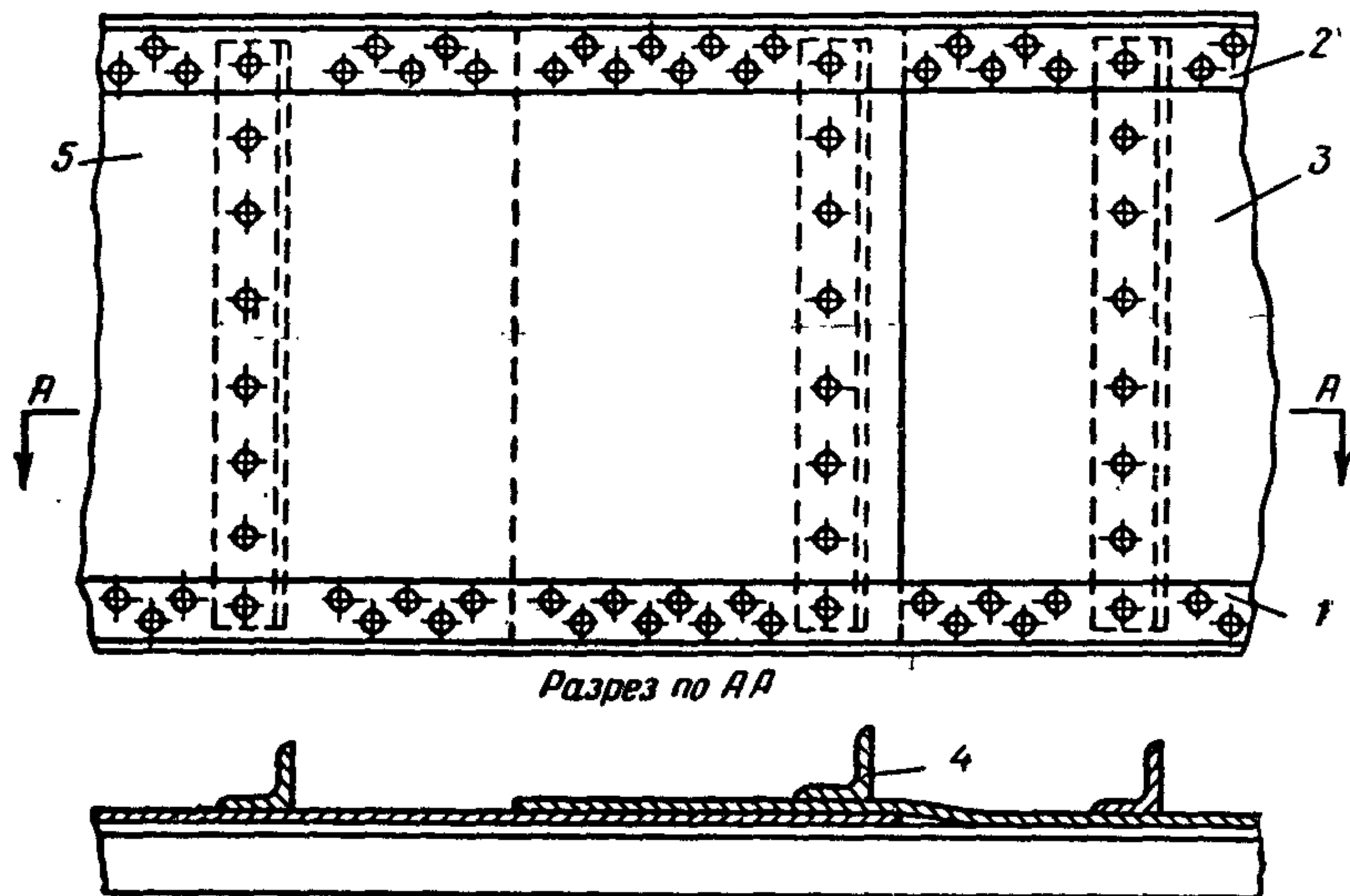
2 мм. Проверка производится до затяжки лент крепления топливных баков.

После установки топливных баков и затяжки их лентами появление незначительной деформации обшивки нижней панели не является дефектом.

Ремонт переднего и заднего лонжеронов

Лонжероны являются основными силовыми элементами конструкции крыла. Поэтому их ремонт — одна из ответственных и сложных работ.

Ремонтировать лонжероны разрешается только в тех случаях, когда повреждения располагаются от стыка полков лонжерона до нервюры № 17.



Фиг. 68. Ремонт стенки лонжерона крыла.

1—верхняя полка лонжерона, 2—нижняя полка лонжерона, 3—стенка лонжерона, 4—усиливающий уголок, 5—новая стенка лонжерона.

При повреждениях лонжеронов на участке от узла разъема до стыка полков (на переднем и заднем лонжеронах стык полков расположен между нервюрами № 13—14) с разрушением нижних или верхних полков ремонтировать лонжероны не разрешается.

Как исключение, при небольших повреждениях в стенке лонжерона (вмятина, небольшая пробоина диаметром до 50 мм) на участке от узлов разъема до стыка полков можно допустить ремонт путем приклейки накладки из Д16А-Т Л0,8 между полками. Пробоине следует придать предварительно круглую или овальную форму.

Ниже указаны два типовых случая ремонта лонжеронов:

1. При повреждении стенки лонжерона в районе нервюр № 14 и 17.
2. При повреждении стенки и полков лонжерона на участке от нервюры № 17 до стыка полков лонжеронов.

В первом случае следует удалить поврежденную часть стенки, поставить на ее место новую тех же размеров по ширине и на 60 мм больше по длине.

Новую стенку установить внахлестку на 60 мм на оставшуюся стенку.

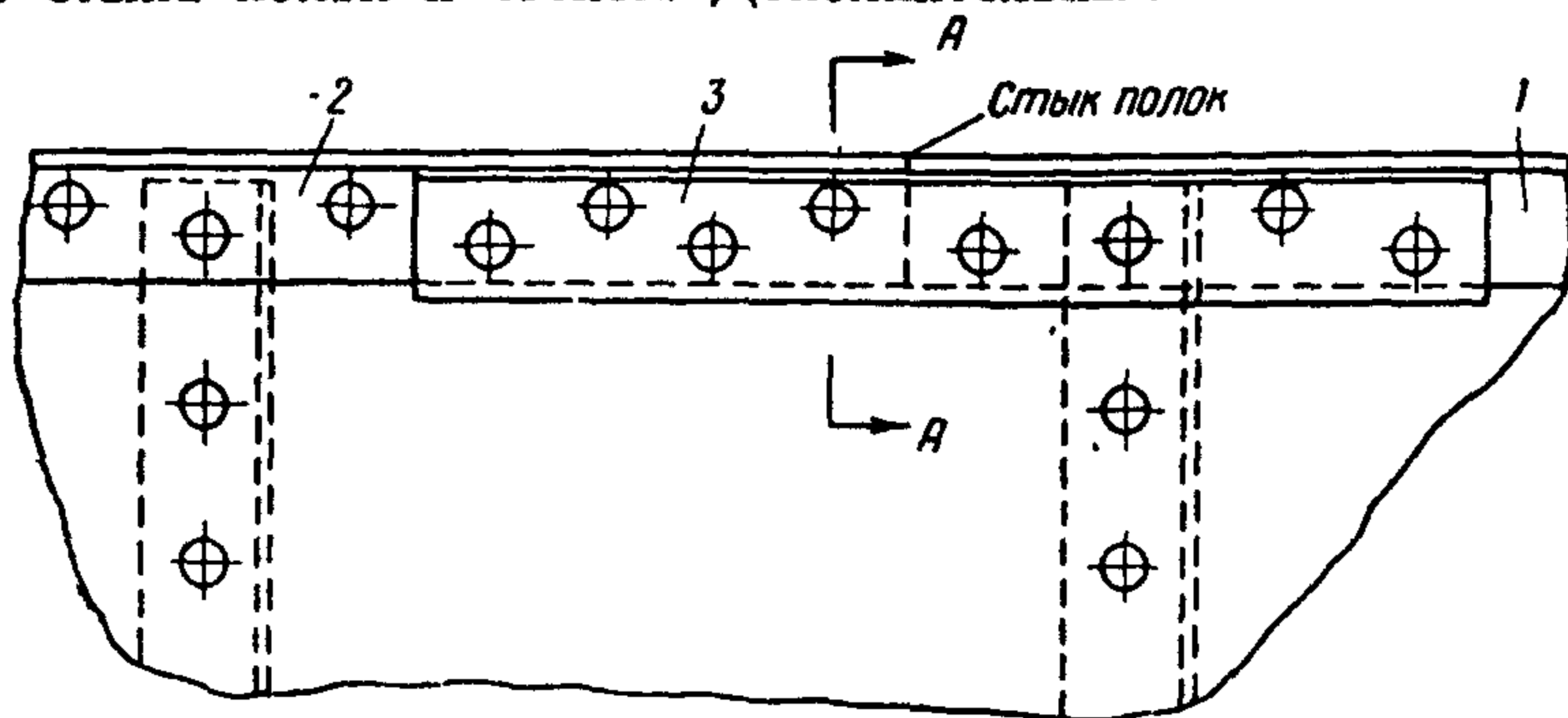
Разметку и клепку стенки с полками производить по отверстиям, оставшимся в полках от высверленных старых заклепок.

По стыку стенки склепать между собой заклепками 2008А50-3-6 или 2006А50-3-6 шагом 40 мм. На стенку установить дополнительный уголок Д1 или Д16-Т Пр100-1; 100-3; 100-5 или 100-7 (фиг. 68).

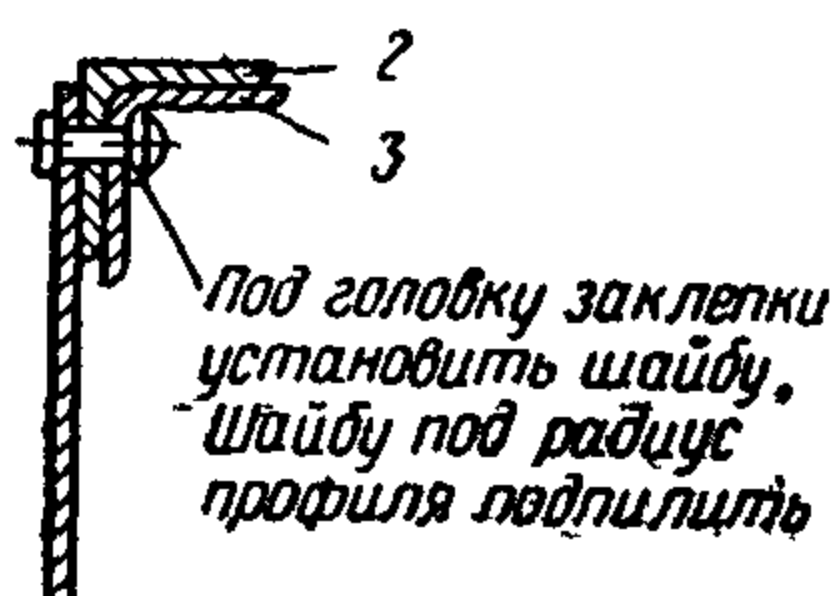
Во втором случае лонжероны можно ремонтировать следующими двумя способами:

1) заменить стенку и полки лонжерона с оставлением стыка полок на том же месте, где он был раньше;

2) заменить стенку и полки лонжерона с образованием дополнительного стыка полок и стенок. Дополнительный стык полок от суще-



Сечение по АА



Фиг 69. Ремонт полки лонжерона.

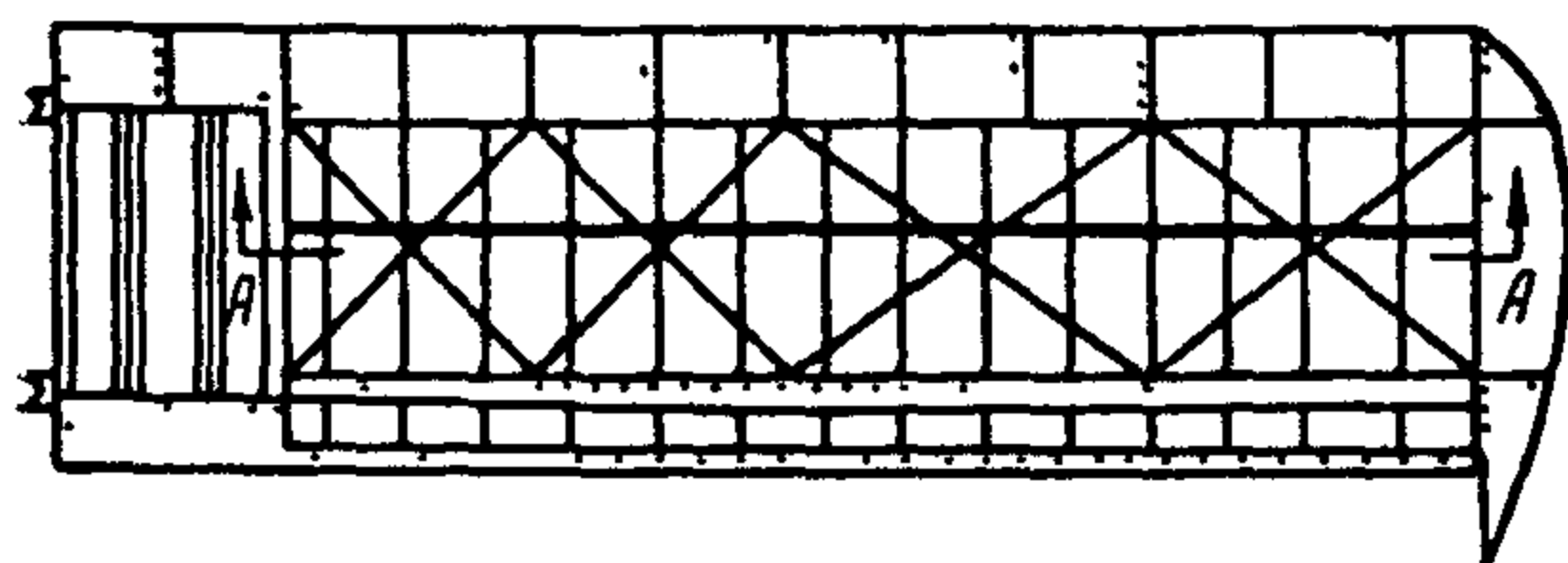
1—полка лонжерона, 2—новая полка лонжерона, 3—стыковой уголок из Д16-Т Пр100-7.

ствующего стыка полок должен быть расположен не ближе, чем на 300 мм (фиг. 69).

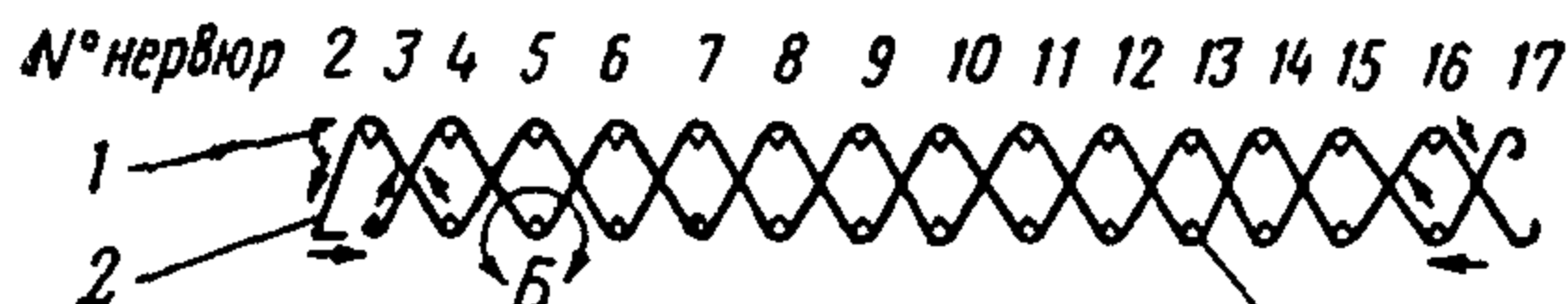
Стык стенок от стыка полок смещать не менее чем на 150 мм.

При ремонте лонжеронов необходимо обеспечивать прямолинейность верхней и нижней полок

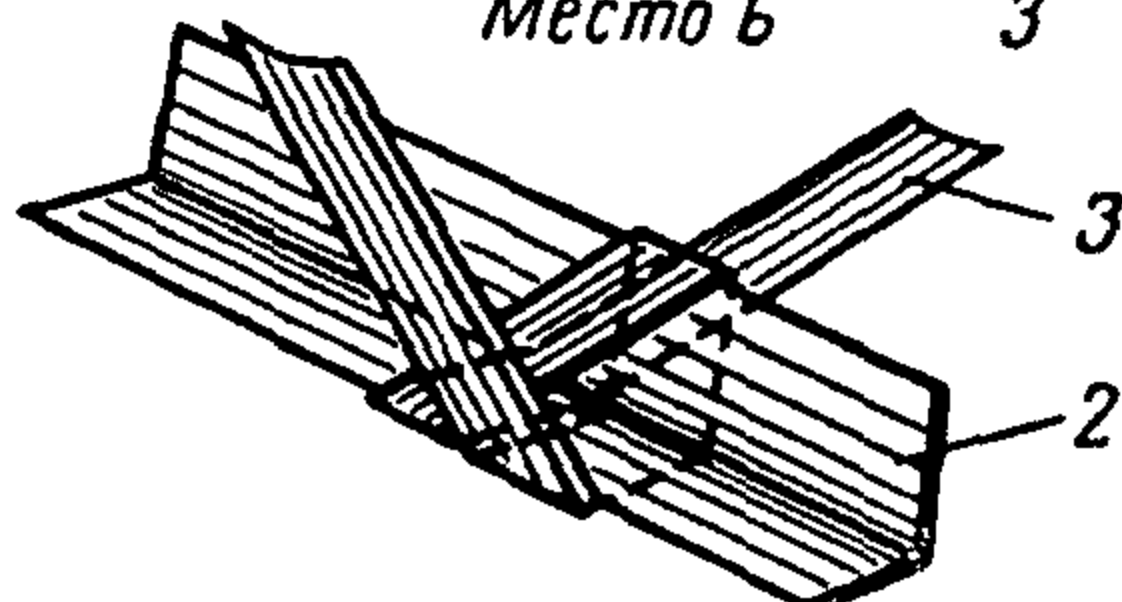
При ремонте следует предусмотреть возможность установки распор-



Вид по АА



Место Б



Фиг 70. Расчаливание каркаса крыла киперной лентой перед обтяжкой полотном

1—верхние полки нервюр, 2—нижние полки нервюр, 3—киперная лента

ной трубы. На участках, где заменяется стенка и полки лонжеронов, нужно заменить носки нервюр и носовую обшивку. Отнивелировать крыло после замены его полок

Ремонт системы расчаливания каркаса крыла

Каркас крыла перед обтяжкой полотном нужно расчалить киперной лентой по образцу, как это было произведено на заводе-изготовителе (фиг. 70).

Расчаливание производить при установленной на все винты верхней панели бакового отсека

Вмятины на зализе крыла следует рихтовать. Если на средних лентах зализов имеются трещины, то нужно поставить усиливающие накладки, предварительно произведя засверловку концов трещин сверлом 2—3 мм.

Трещины на носовой и хвостовой части зализа (изготовленных из материала АМц) можно заваривать. При значительных повреждениях зализов их нужно заменять.

РЕМОНТ УЗЛОВ СТЫКОВКИ КРЫЛА И УЗЛОВ КРЕПЛЕНИЯ ПОДКОСОВ

Узлы стыковки крыла с фюзеляжем, узлы крепления подкосов и контрподкосов крыла, имеющие трещины, ремонту не подлежат. Такие узлы должны заменяться с обеспечиванием стыковки (см. фиг. 50, 51 и 56).

При разработке отверстий разделку их производить в соответствии с альбомами основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р или Як-12М.

Ремонт подкосов крыла

Передний и задний подкосы крыла (фиг. 56) являются весьма нагруженными элементами конструкции.

Трещины, а также вмятины и риски глубиной более 0,2 мм и прогибы выше допустимых пределов на передних и задних подкосах крыла не допускаются. Подкосы, имеющие указанные дефекты, подлежат замене.

Если выработка отверстий на передних и задних подкосах превышает допуск чертежа, то производится развертка отверстий и установка ремонтных болтов в соответствии с альбомами основных сочленений ремонтных допусков самолетов Як-12Р или Як-12М.

Для трубы переднего подкоса допускается относительный прогиб не более 0,001 (отношение стрелы прогиба к длине участка). Прогиб проверяется на всей длине подкоса и на участках от узлов до хомута контрподкосов.

Для трубы заднего подкоса крыла допускается изгиб, при котором стрела прогиба не превышает 1/600.

При установке на самолет по заднему подкосу допускается стрела прогиба до 3,2 мм на длине 2 м.

На самолетах Як-12Р и Як-12М с регулируемыми по длине контрподкосами последние должны быть установлены таким образом, чтобы передний и задний подкос лежали в одной плоскости с горизонтальным стержнем.

Прогиб переднего подкоса в месте расположения хомута крепления контрподкоса не допускается. Этот прогиб можно устранить регулировкой подкосов.

При выворачивании вильчатых болтов контрподкосов необходимо следить, чтобы болт не вышел за пределы контрольного отверстия.

Трещины на хомутах крепления контрподкосов могут быть заварены. При установке на подкосы хомуты должны плотно облегать трубу подкоса. Для этого допускается замена прокладки, устанавливаемой между обоймой хомута и поверхностью трубы, на прокладку соответствующей толщины. Установка под хомут нескольких прокладок не допускается. Между обоймой хомута и поверхностью трубы или прокладки допускается местный зазор не более 1 мм.

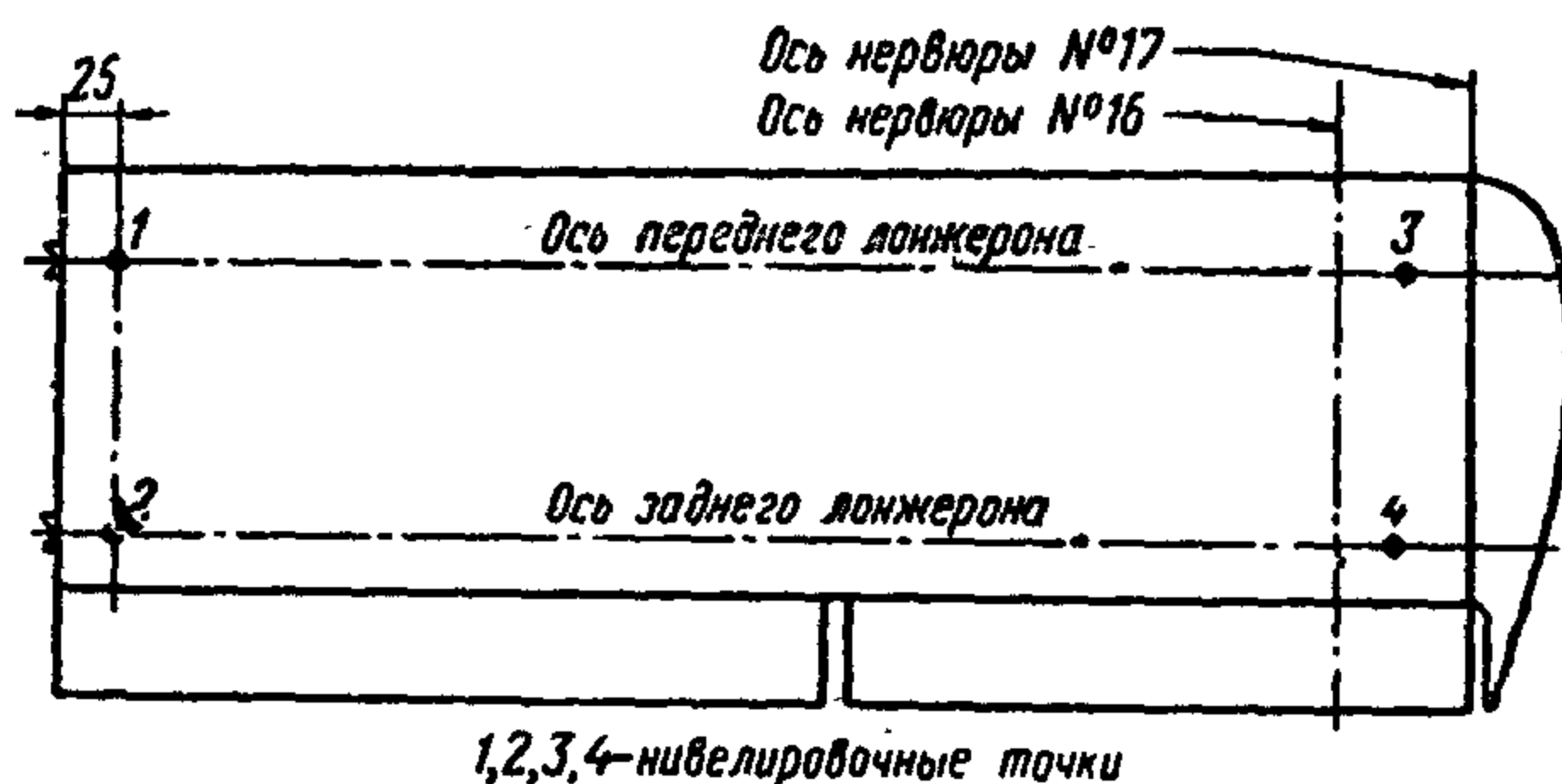
Замена узлов на переднем подкосе не рекомендуется, так как при этом сильно повреждается дуралюминовая труба из-за расклепки стальных заклепок крепления узлов.

Допускается замена узлов на заднем подкосе. При этом нужно следить за качеством высверливания заклепок и ставить новые заклепки следующего большего диаметра.

После засверловки отверстий под заклепки нужно снять заусенцы. Отверстия должны иметь чистоту поверхности не ниже $\nabla\nabla 5$.

Проверка закрутки крыла

После обтяжки крыла полотном оно устанавливается на козелки и производится проверка закрутки крыла по точкам 1, 2, 3, 4. Точки расположены на нижней поверхности крыла в пересечениях осей переднего и заднего лонжеронов с осями нервюр № 1 и 16—17 (фиг. 71).



Фиг. 71. Точки для проверки закрутки крыла до установки его на самолет.

На козелках четыре площадки, соответствующие точкам крыла 1, 2, 3, 4, выставляются в одну плоскость. Закрутка определяется величиной зазора между крылом и одной из площадок на козелках в положении, когда по остальным трем точкам отсутствует зазор.

Допускается закрутка крыла не более 5,5 мм.

Замена распорных труб каркаса крыла

При ремонте лонжеронов крыла или при замене средних частей нервюр может возникнуть необходимость замены распорных труб каркаса крыла.

При этом надо иметь в виду, что трубы должны быть тщательно приторцованы к узлам на лонжероне. Допускаются односторонние зазоры до 1 мм между торцом трубы и шайбой, а также между шайбой и скобой на лонжероне.

После затяжки ленточных расчалок допускается кривизна распорных труб, при которой стрела прогиба не превышает:

для трубы между нервюрами № 16—17—2,5 мм;

для остальных распорных труб — 2 мм.

Прогиб проверяется на базе длины распорной трубы.

Увеличение прогиба труб свыше указанного допуска не допускается.

Для обеспечения указанных требований на установку распорных труб необходимо следить за равномерностью натяжения ленточных расчалок, подходящих к данному узлу на лонжероне. Большая разница в натяжении расчалок, отходящих от узла, где установлена распорная труба, резко сказывается на величине прогиба трубы.

ЗАМЕНА КРЫЛА

Для установки нового крыла фюзеляж нужно поставить в линию полета на регулируемые козелки, установленные под нижние узлы крепления рамы двигателя к фюзеляжу и под хвостовую часть фюзеляжа.

Фюзеляж устанавливается в линию полета по уровню, размещаемому на специальных реперных точках на переднем полу кабины летчика.

Окончательная установка фюзеляжа производится по нивелиру по четырем стыковым точкам крыльев и передним стыковым узлам стабилизатора.

При установке фюзеляжа в линию полета нужно пользоваться нивелировочной схемой крыла (см. стр. 271).

После установки фюзеляжа новое крыло нужно поставить на временные болты и козелок. Затем по нивелиру установить необходимое поперечное V и проверить углы установки по реперным точкам крыла на нервюрах № 1 и 2.

При совпадении стыковых отверстий крыла и фюзеляжа отверстия совместно развернуть на несколько больший диаметр, не выходя за пределы допусков, указанных в альбомах основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р или Як-12М, а затем поставить болты.

При несовпадении отверстия узлов разъема крыла распилить круглым напильником и затем развернуть, не выходя из пределов допусков.

При установке крыла на фюзеляж, установке подкосов и контрподкосов разрешается натяг по узлам до 1,5 мм.

После установки стыковых болтов установить передний и задний подкосы. Регулируя задний подкос, окончательно подобрать заданный угол установки крыла и установить контрподкосы. Присоединить управление элероном и закрылком проводку трубки ПВД и т. д.

Произвести нивелировку крыла.

РЕМОНТ ЭЛЕРОНОВ И ЗАКРЫЛКОВ

Описание конструкции

По конструкции элерон и закрылок аналогичны (фиг. 72 и 73). Их каркасы изготовлены из дуралюмина и сверху обтянуты полотном (фиг. 74). Все дуралюминовые детали анодированы и покрыты грунтом АЛГ-1.

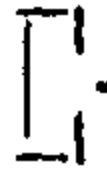
Профили элерона и закрылка одинаковы и вписываются в общий профиль крыла. Закрылок занимает 50% размаха крыла. Элерон расположен от закрылка до законцовки крыла. Элерон состоит из двух частей, соединенных между собой шарнирно.

Каркасы элерона и закрылка состоят из лонжерона, нервюр, носков, обода и носовой обшивки.

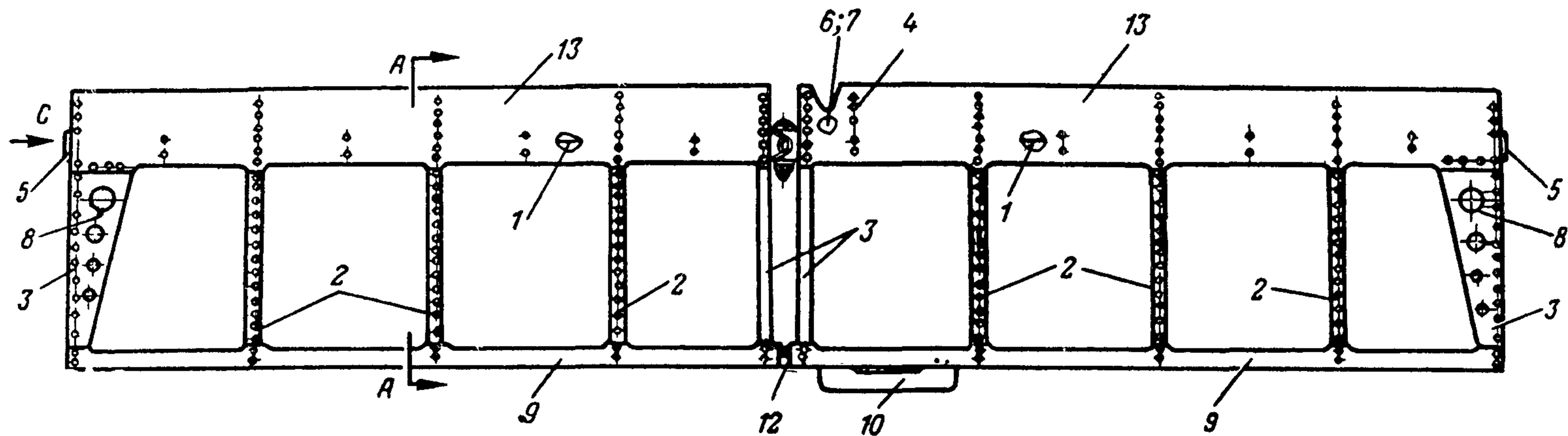
Лонжерон каркаса изготовлен из дуралюминовой трубы Д16-Т 45×42 мм.

На лонжерон надеты штампованные нервюры, которые крепятся к лонжерону специальными уголками на заклепках. Только нервюра № 5 элерона крепится не к уголкам, а к пластинам, приваренным к узлу, установленному на лонжероне.

Закрылок имеет 11 нервюр: 2 торцовых и 9 средних.

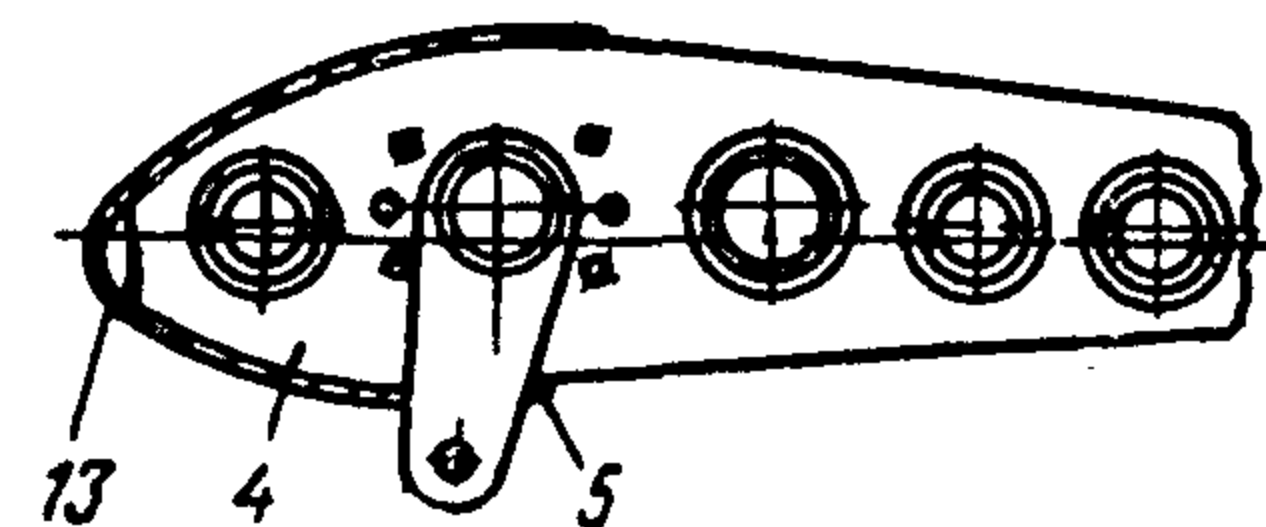
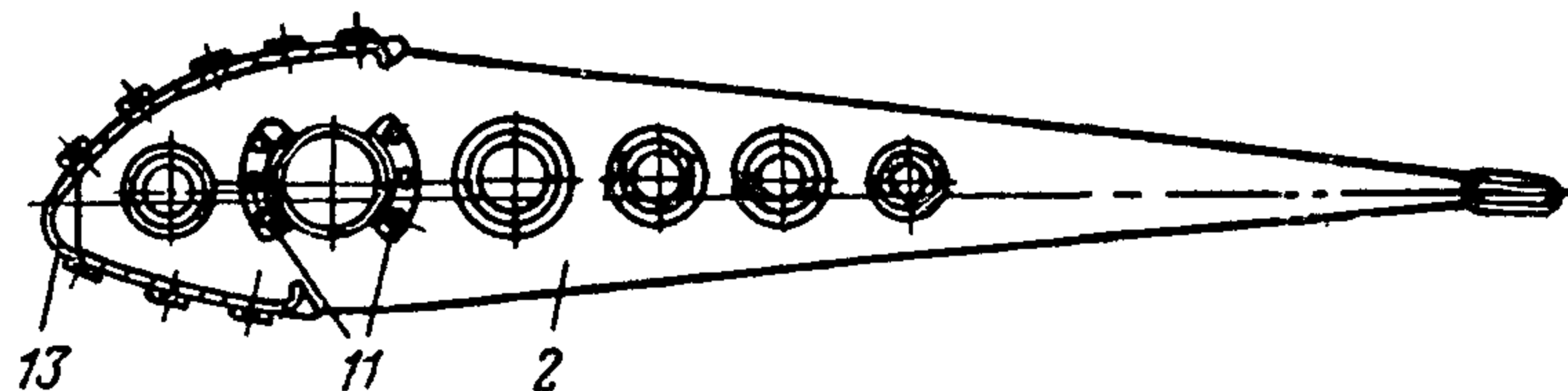
Элерон имеет 10 нервюр: 4 торцовых и 6 средних. Нервюры имеют -образное сечение и штампуются из листового дуралюмина Д16А-Т толщиной 0,5 мм и 0,8 мм.

Стенки нервюр имеют отверстия облегчения с отбортованными краями и отверстия для прохода лонжерона.



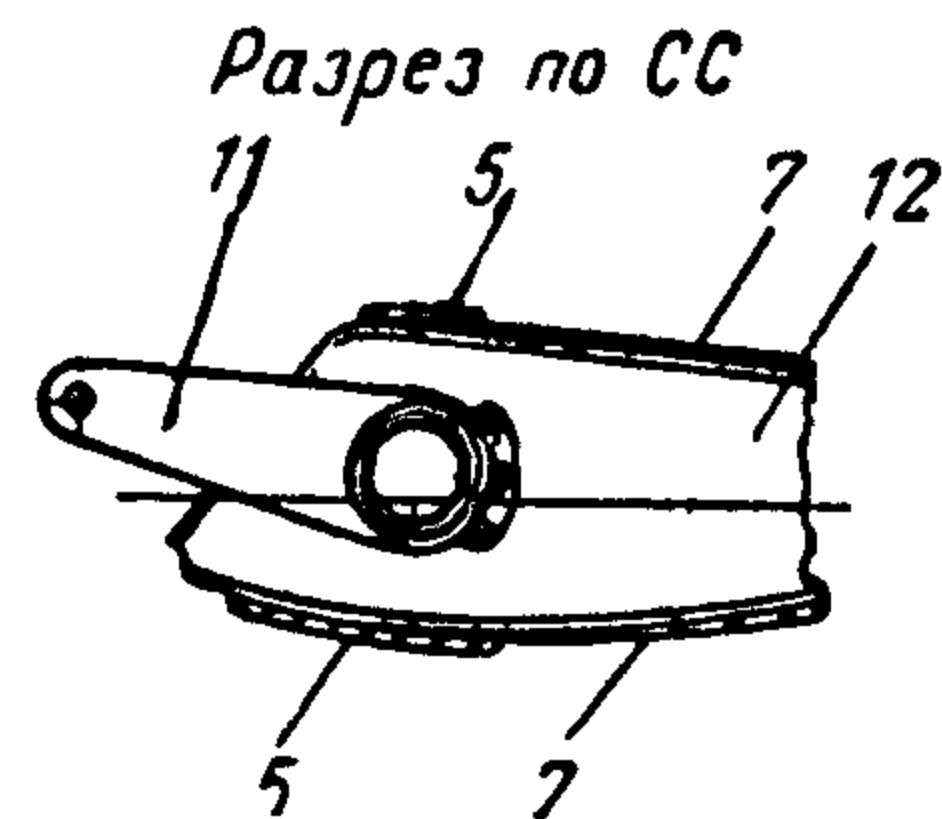
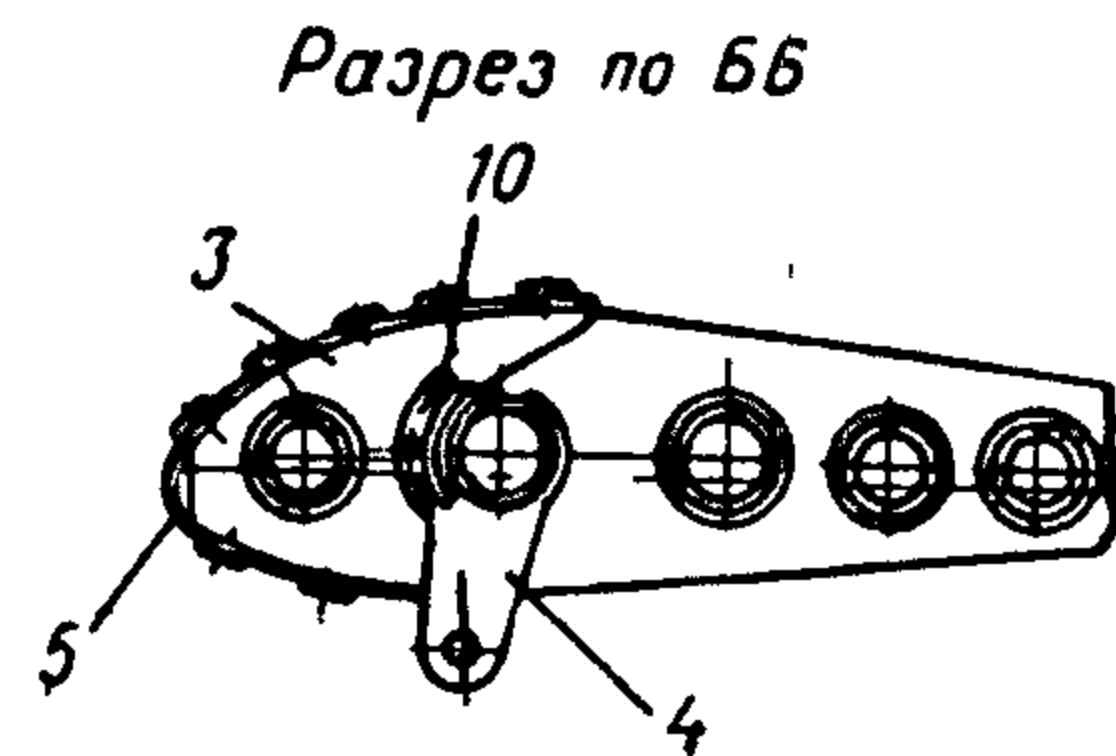
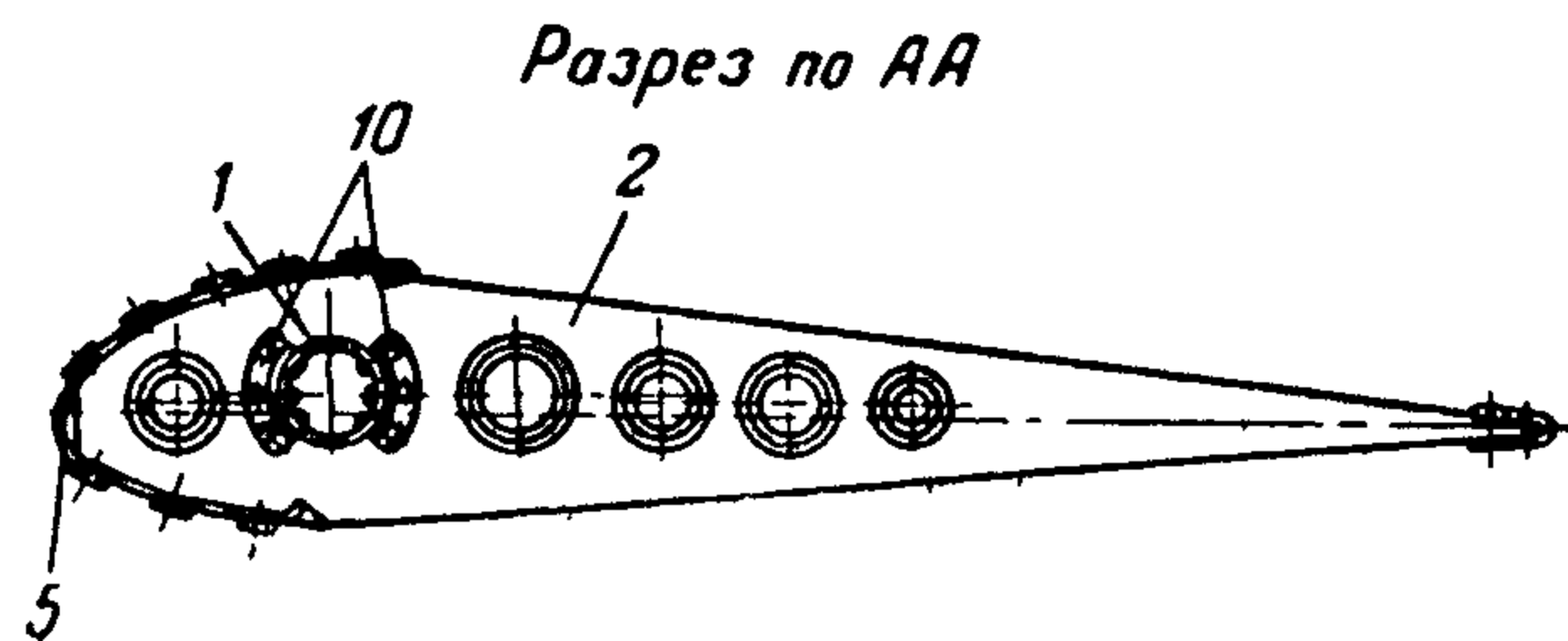
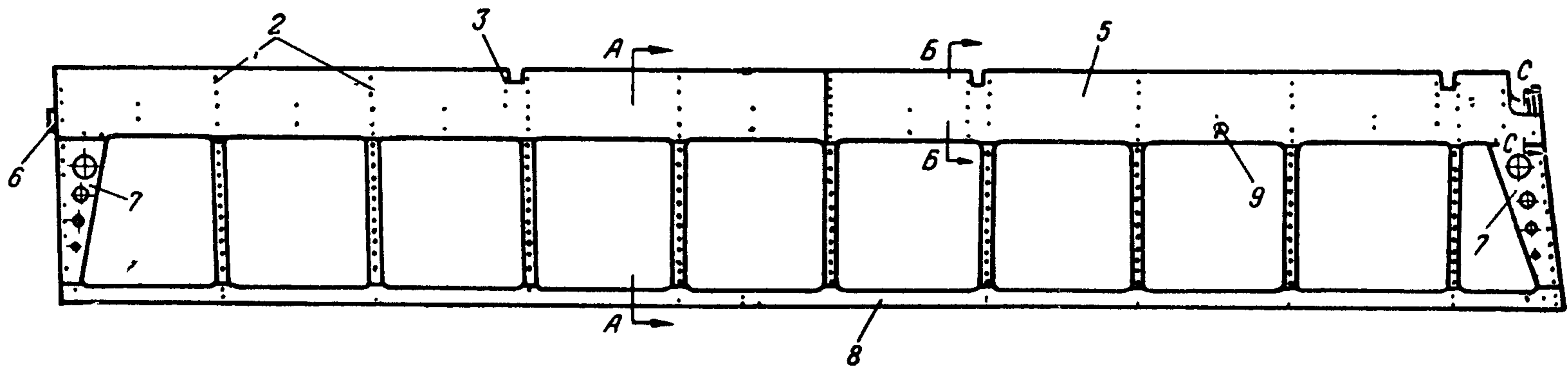
Разрез по АА

Вид по стрелке L



Фиг 72 Элерон (левый)

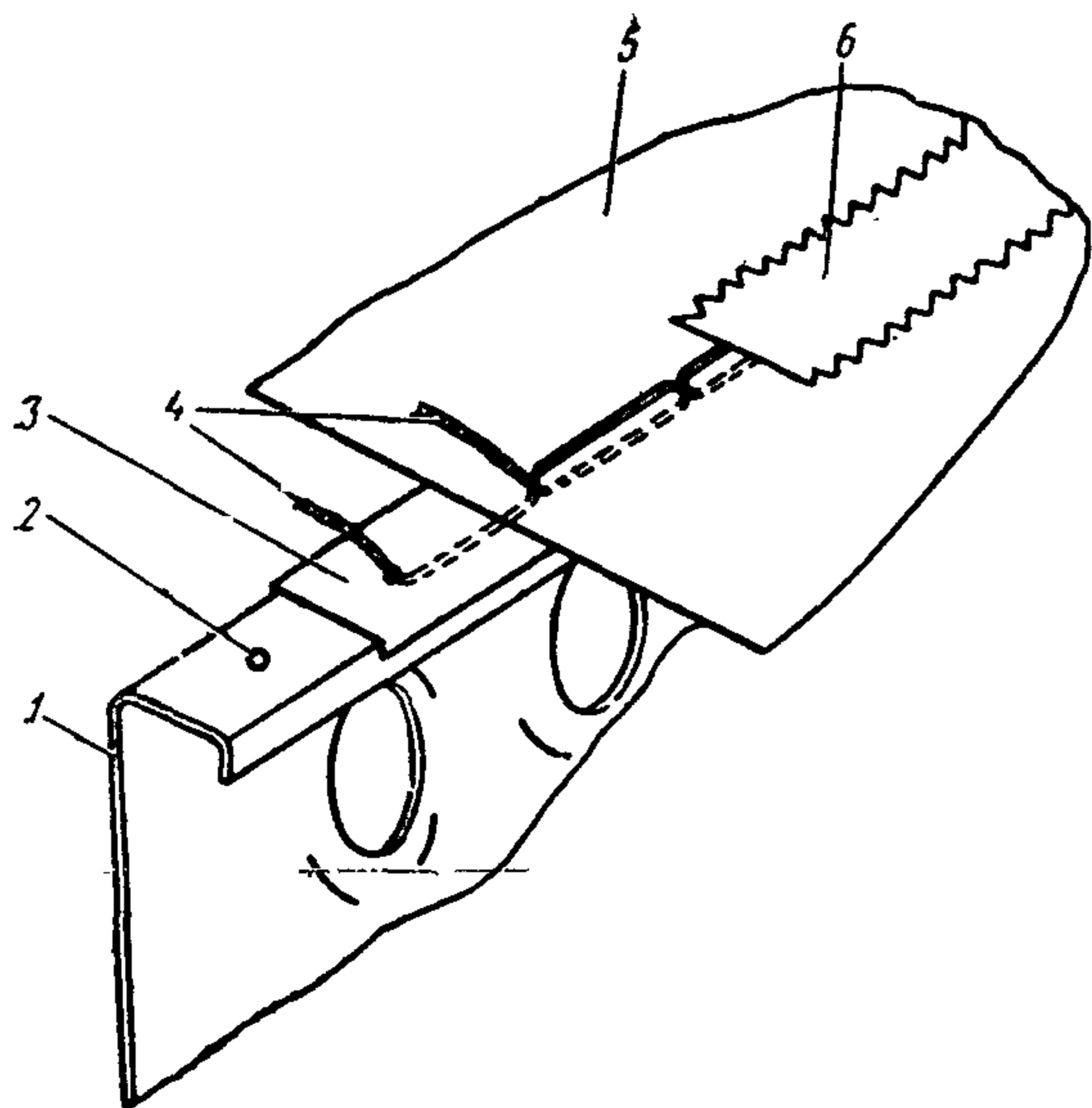
1—трубчатый лонжерон, 2—нервюры средние, 3—нервюры торцовые, 4—носки, 5—торцовые узлы подвески, 6—средний узел подвески, 7—рычаг управления, 8—кницы торцовых нервюр, 9—обод, 10—триммер, 11—уголки крепления нервюр, 12—шомпольно-петлевое соединение элерона, 13—носовая обшивка



Фиг 73 Закрылок

1—трубчатый лонжерон, 2—нервюры, 3—носки, 4—узлы подвески, 5—носовая обшивка, 6—торцовый узел подвески, 7—кницы торцовых нервюр, 8—задний обод, 9—подкрепляющие обшивку диафрагмы, 10—уголки крепления носков и нервюр, 11—рычаг управления, 12—торцовая нервюра

На участке от лонжерона до обода в полках средних нервюр просверлены отверстия Φ 3,5 мм для пришивки полотняной обшивки. Торцовые нервюры этих отверстий не имеют. В местах расположения кронштейнов подвески на закрылке установлены дополнительные носки. На элероне дополнительный носок расположен между нервюрами № 4 и 5.



Фиг. 74. Типовое крепление полотна к нервюрам элеронов, закрылков и хвостового оперения.

1—нервюра, 2—отверстия в полках диаметром 3,5 мм, 3—бумага, приклеенная к полкам на АК-20, 4—нити НАР, 5—полотно, 6—зубчатая лента.

Все дополнительные носки крепятся к лонжерону с помощью уголка и заклепок.

Носовая часть элеронов и закрылков обшита листовым дуралюминием Д16А-Т Л0,4. Обшивка крепится к нервюрам и носкам оцинкованными пистонами Φ 4 мм (ГОСТ 1777—42).

Торцовые нервюры усилены кницами, соединяющими хвостовые части этих нервюр с носовой обшивкой. Кницы торцовых нервюр установлены по низу и по верху. Кницы изготавливаются из материала Д16А-Т Л0,4, имеют отверстия облегчения с отбортованными краями.

Хвостовые части нервюр каркаса замыкает обод, изготовленный из материала Д16А-Т Л0,5.

Хвостики нервюр склепываются с концевым ободом сквозными заклепками через сухари.

Узлы подвески и управления закрылком

Закрылок подвешен к крылу на четырех кронштейнах. Кронштейны № 1, 2, 3 сварены из обоймы и двух ребер, в которые вварены втулки из стали 30ХГСА. Кронштейны одеваются на лонжерон закрылка и соединяются с ним дуралюминовыми заклепками Φ 4 мм. Кронштейн № 4, установленный на торце закрылка, имеет обойму, которой он вставляется в трубу лонжерона и соединяется с ней заклепками Φ 4 мм. К обойме приваривается ухо с припаянной к нему втулкой. Во втулку запрессован шариковый подшипник № 1006.

Рычаг управления установлен на лонжероне между торцовой нервюрой и узлом подвески. Рычаг управления изготовлен из стали 30ХГСА и имеет такую же конструкцию, как кронштейн № 4. Он приклепывается к лонжерону заклепками Φ 5 мм.

Начиная с самолета Як-12М № 09501 рычаг управления закрылком усилен за счет изменения толщины материала с 1,0 мм до 1,5 мм.

Кронштейны после сварки термически обрабатываются до $\sigma_b = 70—90$ кг/мм².

Узлы подвески закрылка соединяются с кронштейнами на крыле 6 мм болтами. Внутреннее кольцо шарикового подшипника крыльцевого узла зажимается втулками кронштейнов № 1, 2 и 3 подвески закрылка.

Кронштейн № 4 подвески закрылка соединяется с крыльевым узлом и узлом элерона одним болтом.

Узлы подвески, управления и стыковки частей элерона

Элерон подвешивается на трех кронштейнах, два из которых расположены по торцам элерона.

Кронштейны № 1 и 3 аналогичны кронштейну № 4 закрылка. При установке элерона и закрылка на узлы крыла устанавливаются шайбы, предохраняющие подшипники узлов подвески от попадания грязи и пыли.

Средний узел объединяет узел подвески, узел управления и узел стыковки частей элерона (фиг. 75).

Дополнительно к стыковке частей по лонжерону имеется шомпольно-петлевое соединение их по хвостовому ободу. Створки петли вклепаны в хвостовой обод.

Таким образом, разделение элерона на две части дает свободу его перемещения в вертикальной плоскости и исключает заклинивание элерона при нагружении.

Щель между элеронами заклеивается полотняной лентой.

Ремонт каркасов элеронов и закрылков

При ремонте каркасов элеронов и закрылков разрешается ставить дуралюминовые заклепки любой марки: Д16, Д18 или В65.

При постановке новых заклепок разрешается увеличивать их диаметр на 0,5 мм.

Вмятины нервюр, обода и обшивки устраняются правкой деревянными молотками или молотками из пластмассы.

Вмятины на лонжеронах правке не подлежат.

Трещины необходимо засверливать на концах сверлом ϕ 2—3 мм, после чего ставится усиливающая накладка.

При установке усиливающих накладок нужно руководствоваться следующим:

толщина накладки должна быть не меньше толщины материала ремонтируемой детали;

материал накладки должен быть по прочности равен или иметь более высокую прочность, чем материал поврежденной детали;

накладка должна быть подогнана к контуру детали (фиг. 76, 77, 78).

При ремонте лонжеронов допускается наращивание труб в стык с постановкой бужей. При подборе бужей и заклепочного шва следует руководствоваться условиями равнопрочности.

При обнаружении трещин на стальных узлах подвески элеронов и закрылков, а также на рычагах управления узлы нужно заменять.

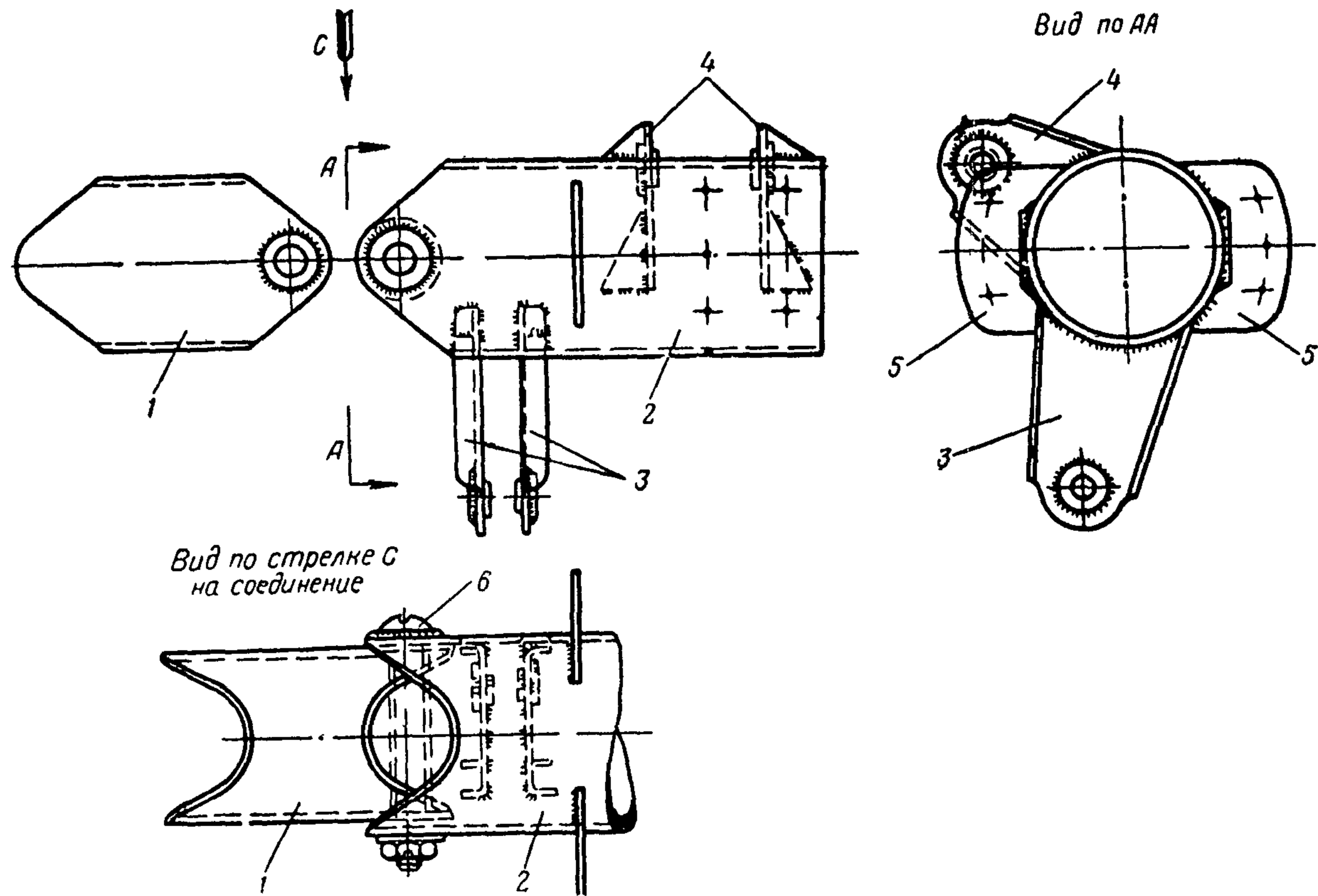
Замена одного из кронштейнов подвески (кроме торцовых) крайне затруднительная и для снятия дефектного узла требует разрезания лонжерона с последующей стыковкой усиливающим бужем или расклепкой и разборкой каркаса от снимаемого узла до торца.

При выработке отверстий на втулках узлов подвески закрылка и элерона производится замена втулок.

Полотняную обшивку нужно ремонтировать так же, как обшивку крыла.

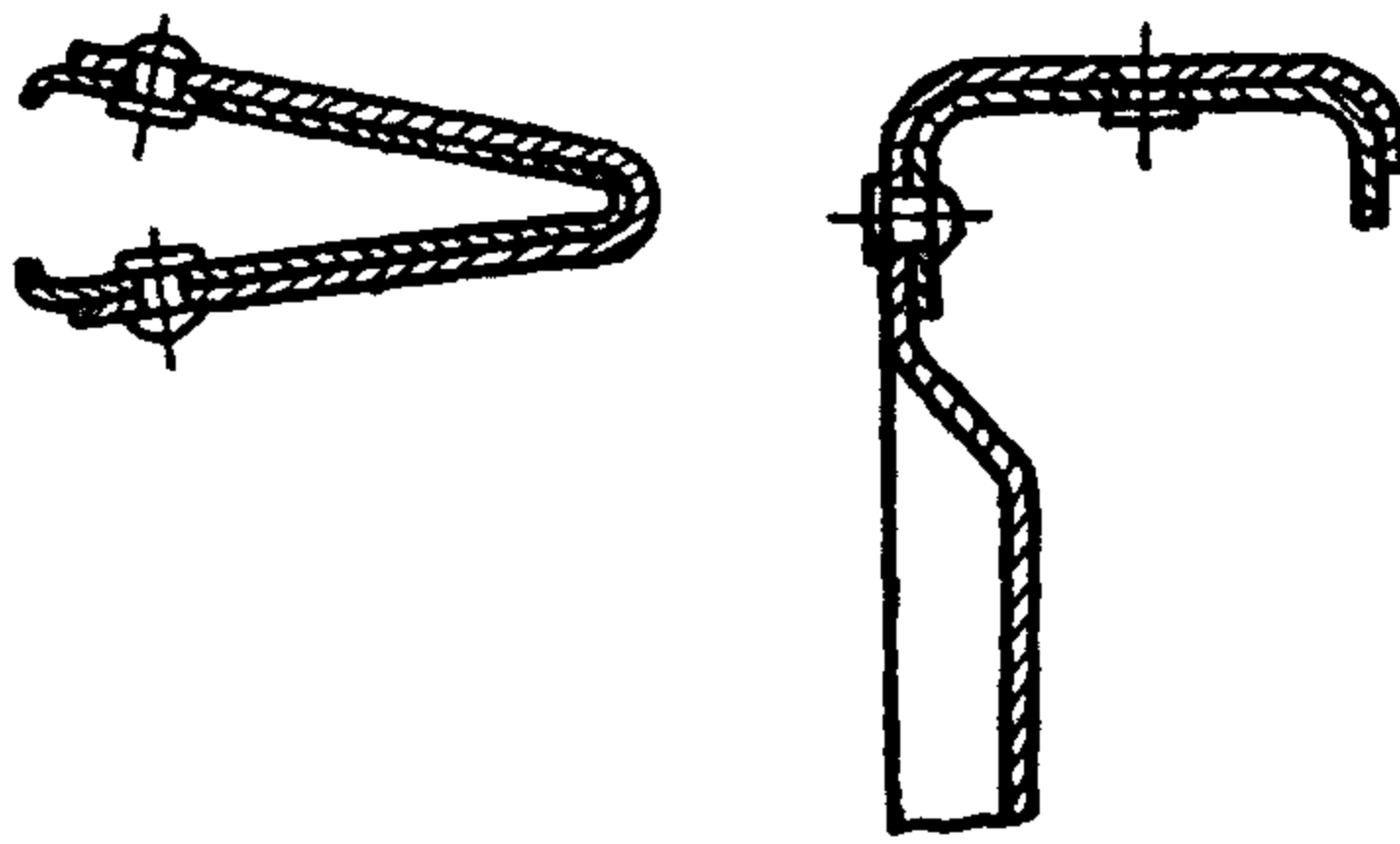
МОНТАЖ НОВЫХ ЭЛЕРОНОВ И ЗАКРЫЛКОВ

Элероны и закрылки самолетов Як-12Р одинаковы с элеронами и закрылками самолетов Як-12М. Они взаимозаменяемы и не требуют при установке никаких подгонок.

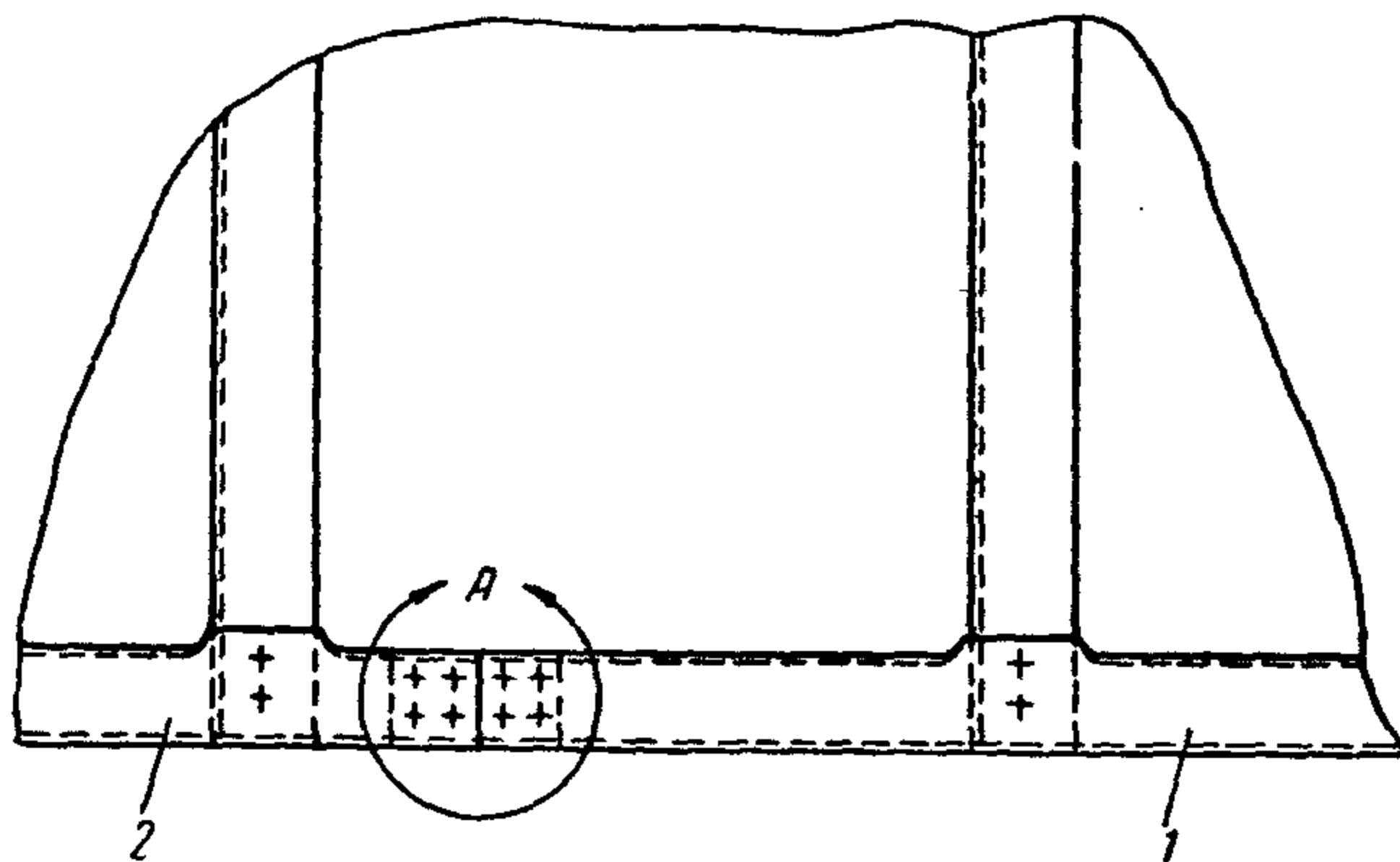


Фиг 75 Узел стыковки лонжерона элерона

1—узел концевой части элерона, 2—узел корневой части элерона, 3—ушки среднего узла подвески элерона, 4—ушки рычага управления элеронами, 5—пластинки для приклейки, первюры № 5, 6—болт с гайкой

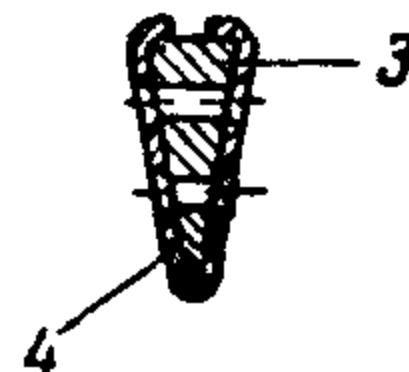
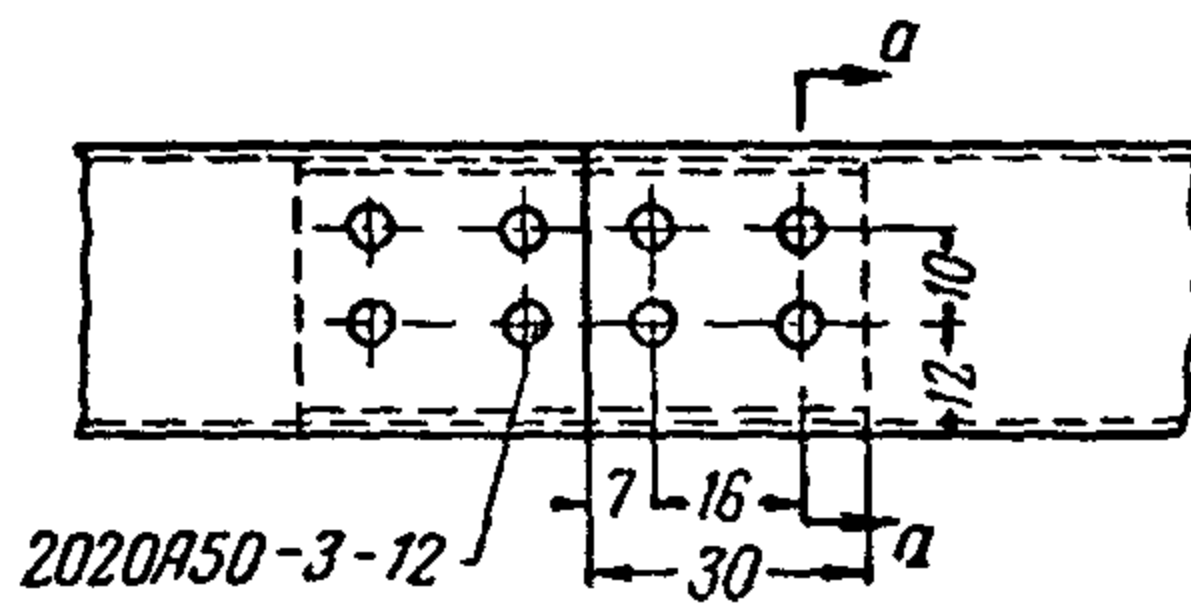


Фиг 76 Ремонт нервюр и обода накладками



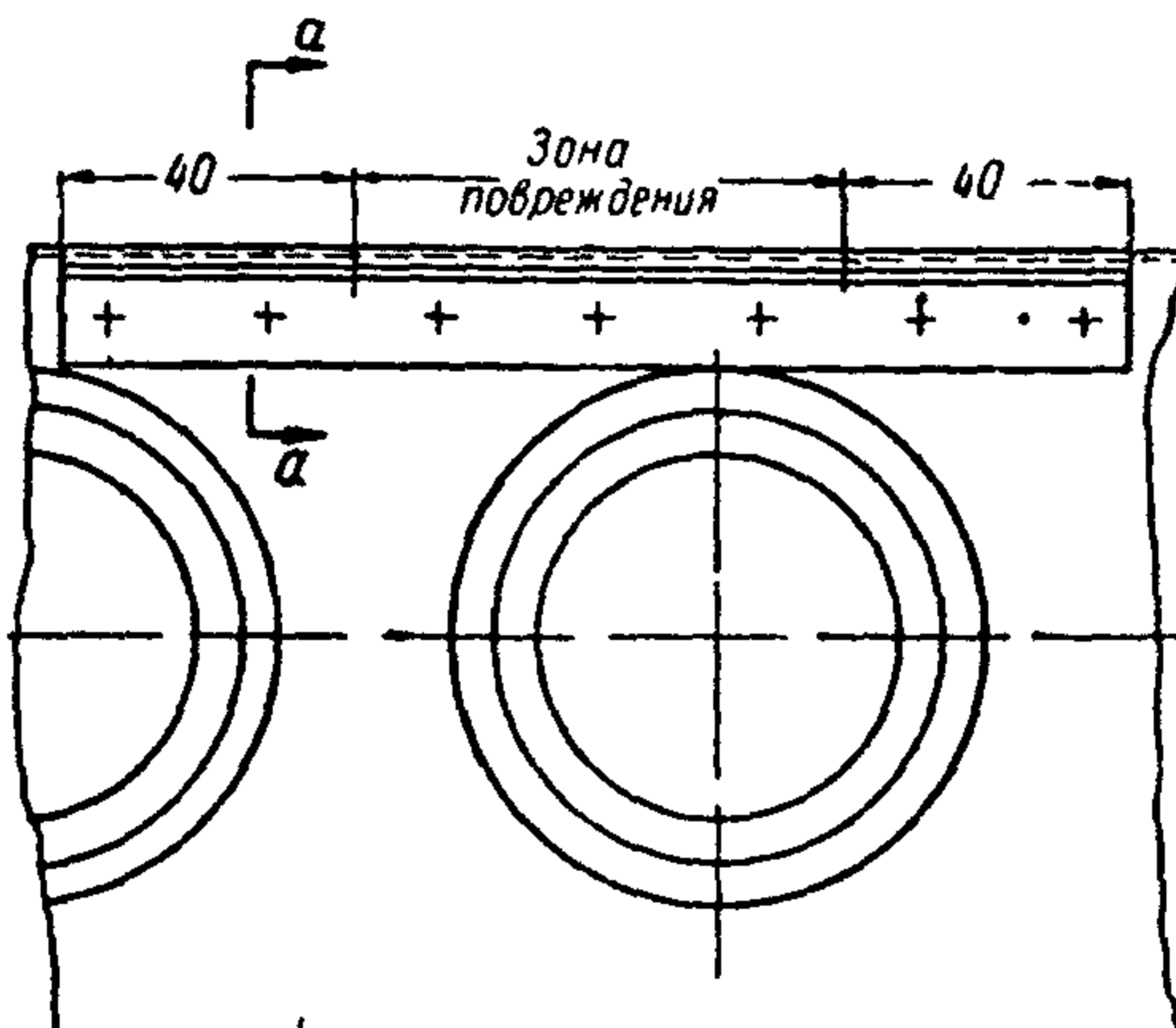
Место А

Сечение по аа

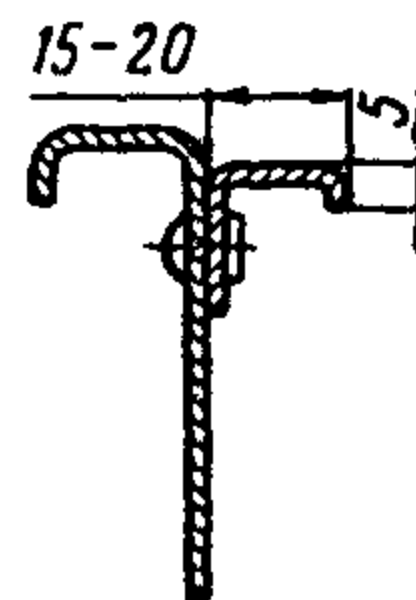


Фиг 77 Сращивание обода на вкладыше (для элерона, закрылка, руля высоты и руля направления)

1—старый обод, 2—новый обод, 3—вкладыш, 4—заклепки 2020A50-3-12 (допускается 2024A50 или 2026A50-3-12)



Сечение по аа

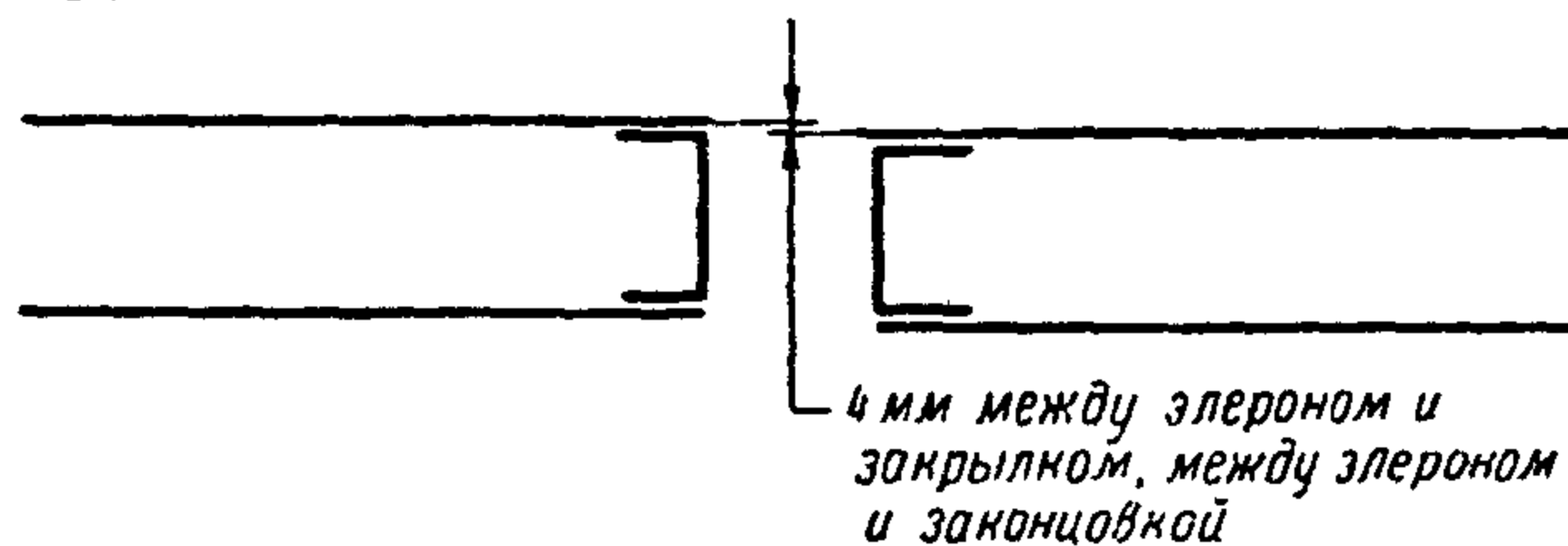


Фиг 78. Ремонт нервюры с установкой усиливающего уголка

Замена закрылка

Замена закрылка на самолете выполняется в следующем порядке:

- а) снять поврежденный закрылок (отсоединить тягу управления, отсоединить перемычки металлизации и выбить четыре болта подвески);
- б) произвести осмотр шарикоподшипников и втулок кронштейнов подвески закрылка на крыле. Проверить соосность кронштейнов крыла ниткой или струной.

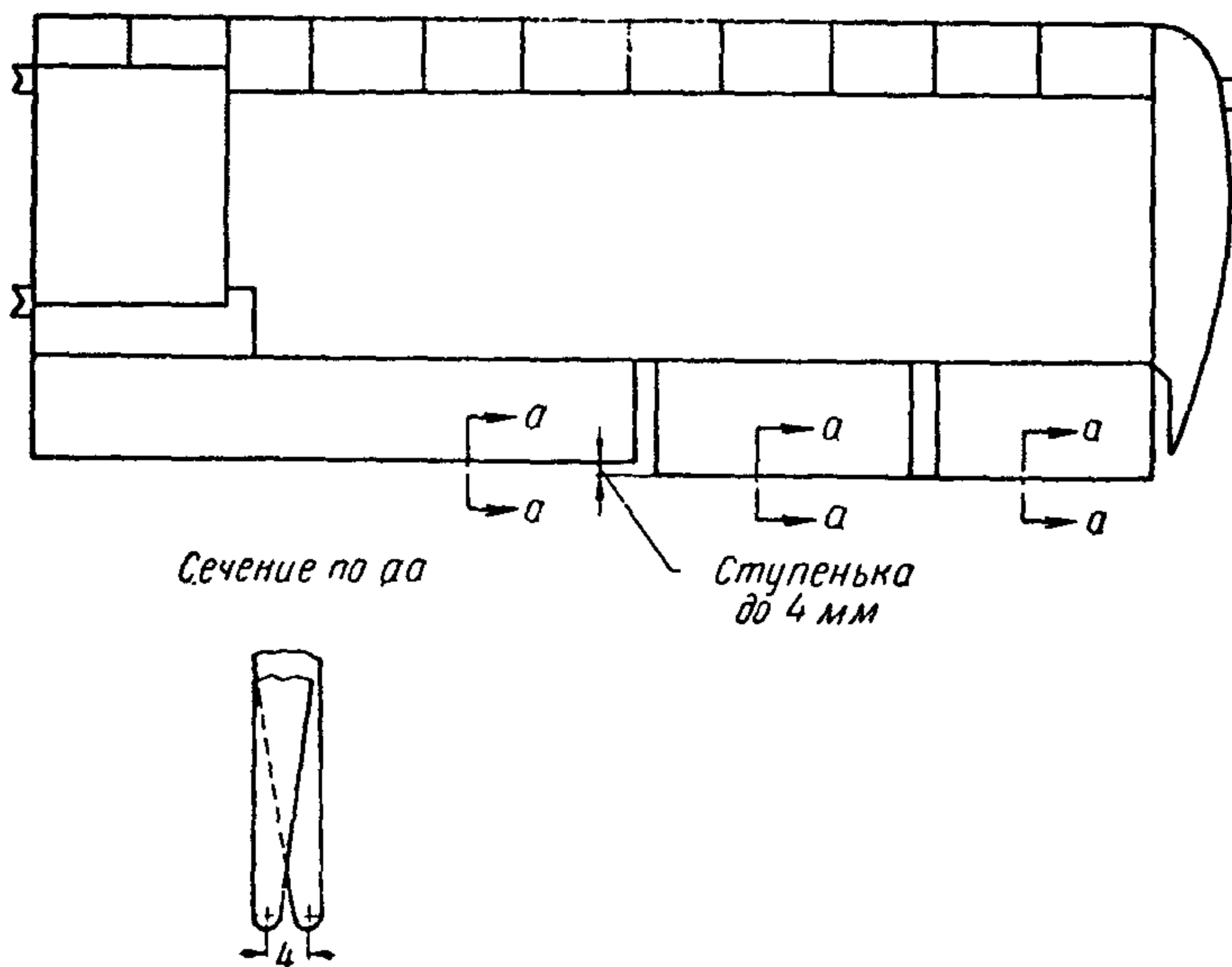


Фиг. 79. Допустимая «ступенька» между элероном и закрылком, между элероном и законцовкой при замере вдоль размаха.

При этом допускается несоосность отверстий до 1,5 мм;

- в) подвесить новый закрылок на двух крайних узлах и последовательно установить все шарнирные болты.

При подвеске закрылка допускается натяг по узлам подвески. Натяг этот проверять на средних узлах подвески закрылка при закреплен-



Фиг. 80. Допустимая «ступенька» между элероном и закрылком при виде в плане.

«Ножницы» между элероном и закрылком, между частями элерона и между элероном и законцовкой.

ных крайних узлах. Допускается несовпадение отверстий средних узлов закрылка с отверстиями узлов крыла до 3 мм.

Щель между закрылком и крылом может изменяться в пределах 16 ± 3 мм, при этом плавность изменения щели 3 мм на 1 погонный метр;

- г) подсоединить тягу управления и одновременно отрегулировать нейтральное положение закрылка.

При этом допускается:

«ступенька» между элероном и закрылком до 4 мм, при проверке линейкой вдоль размаха (фиг. 79) и при виде в плане (фиг. 80);

«ножницы» — несовпадение задних кромок элерона и закрылка до 4 мм (фиг. 80);

зазор между крыльевым узлом подвески закрылка и кромкой выреза под этот узел на закрылке не менее 1,5 мм;

д) подсоединить перемычки металлизации.

Замена элерона

Порядок замены элерона на самолете следующий:

а) отсоединить тягу управления элероном и перемычки металлизации, выбить три болта подвески и снять старый элерон;

б) проверить состояние узлов на крыле и их соосность. Допуски на несоосность отверстий до 1,5 мм;

в) подвесить элерон сначала на два болта, а затем установить третий шарнирный болт.

При установке шарнирных болтов подвески элерона и закрылка проследить за установкой кожаных шайб, предохраняющих подшипники узлов от попадания грязи и пыли.

Проверить контровку этих болтов.

При подвеске элерона допускается натяг по узлам подвески элерона. Этот натяг проверять на среднем узле подвески элерона, когда крайние узлы закреплены.

При этом допустимо несовпадение отверстий на среднем узле подвески элерона и узле крыла до 2 мм.

Щель между элероном и крылом может изменяться в пределах 16 ± 4 мм, при этом плавность изменения щели 3,5 мм на 1 погонный метр.

Подсоединить тягу управления элероном, производя регулировку элерона по закрылку, законцовке или по элерону на другом крыле при нейтральном положении ручки управления летчика.

При этом допускается:

«ступенька» между элероном и закрылком до 4 мм при проверке линейкой вдоль размаха (см. фиг. 79) и при виде в плане (см. фиг. 80).

«ступенька» между элероном и законцовкой в зоне узла подвески элерона — до 4 мм с плавным сходом к концевому ободу.

«ножницы» — несовпадение задних кромок элерона и закрылка, элерона и законцовки крыла до 4 мм;

зазор между крыльевым узлом подвески и кромкой выреза под этот узел на элероне не менее 1,5 мм;

зазор между тягой управления элероном и вырезом в крыле — не менее 2 мм;

д) подсоединить перемычки металлизации.

РЕМОНТ ПРЕДКРЫЛКА

Описание конструкции

Предкрылок установлен неподвижно по всему размаху впереди крыла и состоит из нервюр, профилей, обшивок и законцовок (фиг. 81).

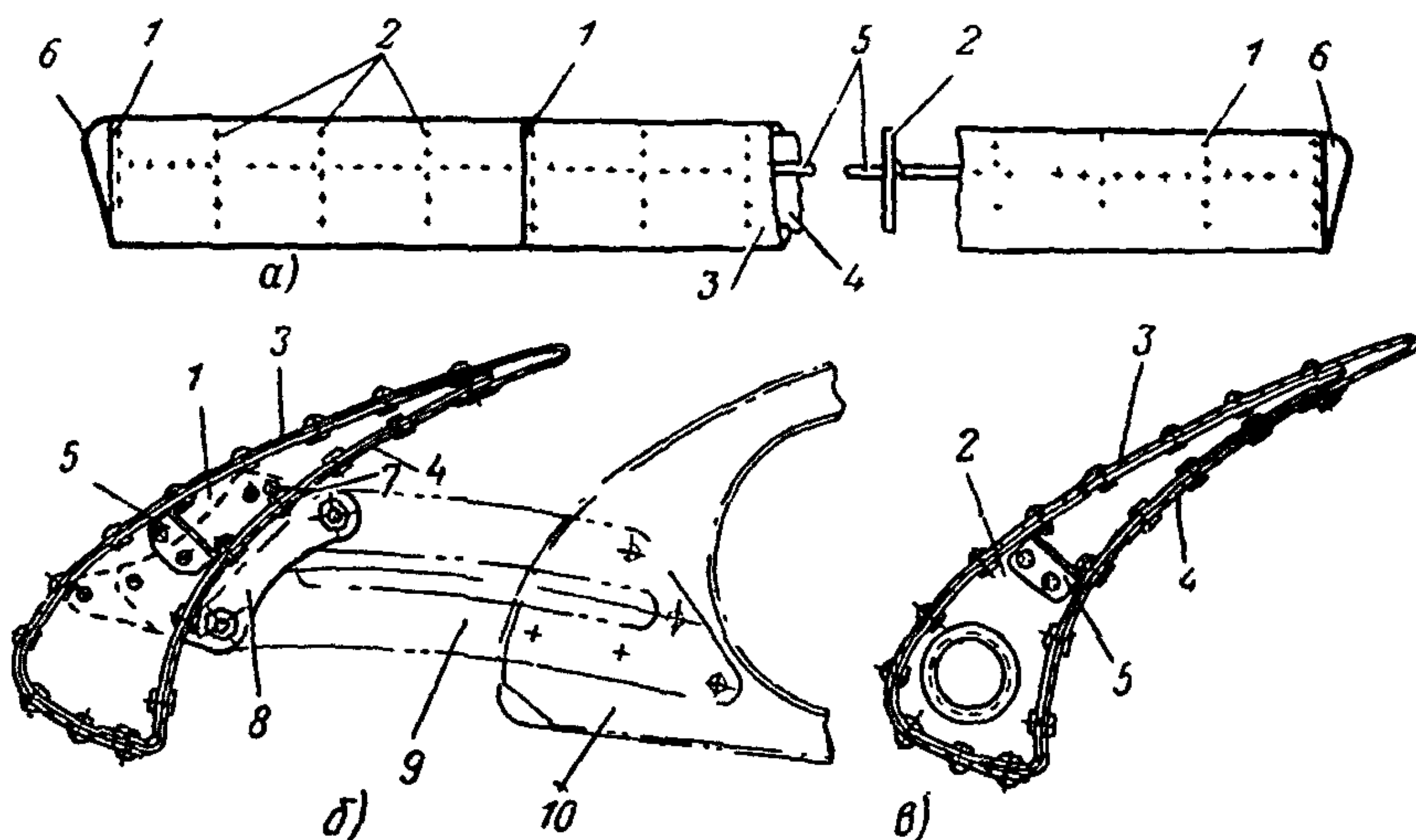
Все детали предкрылка изготовлены из листового дуралюмина.

Предкрылок имеет 20 штампованных нервюр, из которых шесть усиленные из дуралюмина Д16А-Т Л0,8, а остальные из Д16А-Т Л0,5.

К усиленным нервюрам приклепаны пластинчатые кронштейны крепления предкрылка к крылу, изготовленные из Д16А-Т Л2.

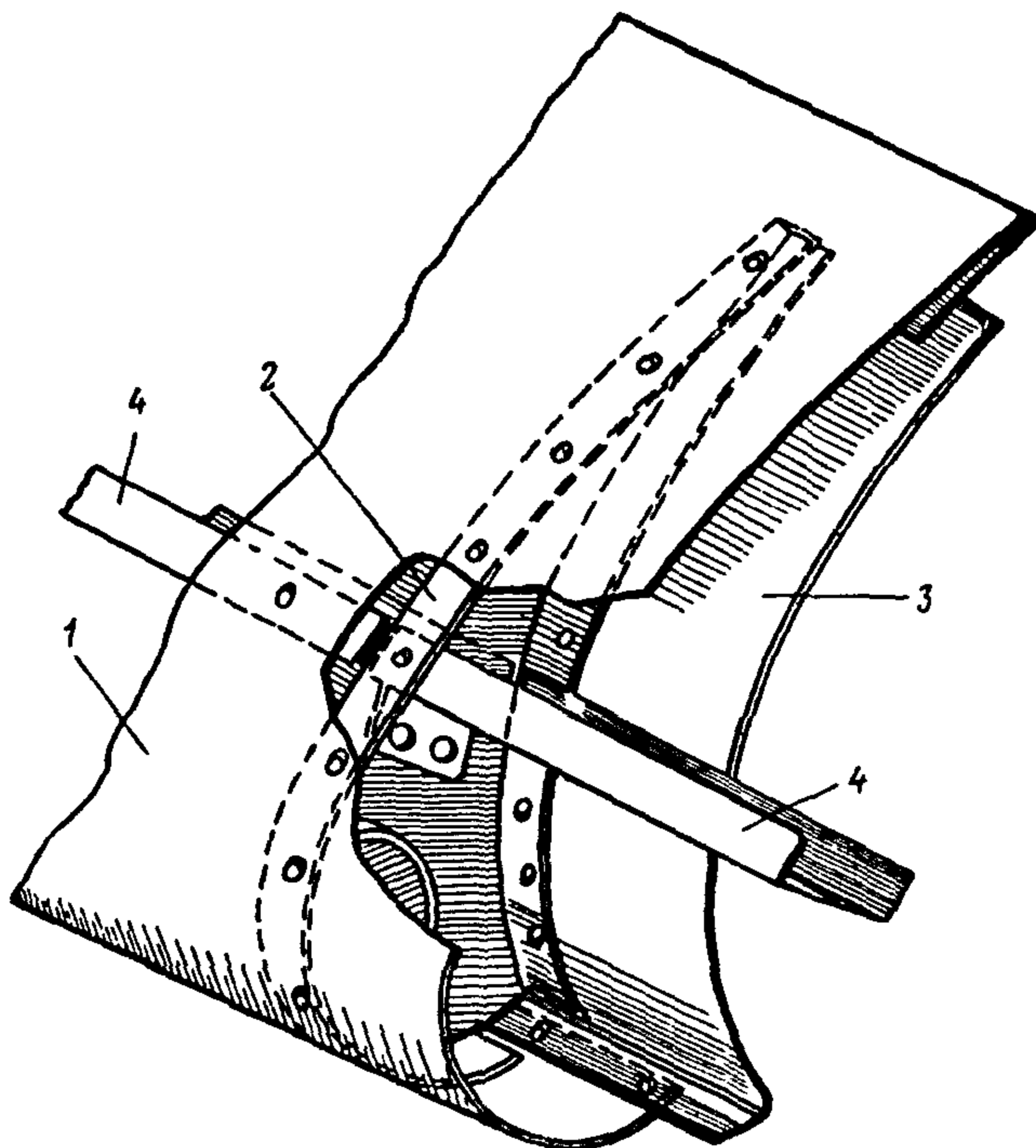
Между нервюрами расположено по одному профилю П-образного сечения из дуралюмина Д16А-Т Л0,5.

Верхняя и нижняя обшивки предкрылка (фиг. 82) изготовлены из дуралюмина Д16А-Т Л0,5.



Фиг 81 Предкрылок (левый)

- а—каркас и обшивка предкрылка
1—усиленные нервюры, 2—нормальные нервюры, 3—верхняя обшивка 4—нижняя обшивка, 5—профиль, 6—концевой обтекатель
б—сечение по усиленной нервюре.
1—усиленная нервюра, 3—верхняя обшивка, 4—нижняя обшивка, 5—профиль, 7—усиливающий уголок, 8—пластина крепления предкрылка, 9—кронштейн подвески предкрылка на крыле, 10—носик крыла,
в—сечение по нормальной нервюре.
2—нормальная нервюра, 3—верхняя обшивка, 4—нижняя обшивка, 5—профиль



Фиг 82. Обшивка предкрылка

- 1—верхняя обшивка, 2—нервюра предкрылка, 3—нижняя обшивка
4—профиль

Глава IV

РЕМОНТ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ

Хвостовое оперение самолетов Як-12Р и Як-12М состоит из стабилизатора, руля высоты, киля и руля направления (фиг. 83). Оперение прикреплено к фюзеляжу с помощью трех узлов, установленных на стабилизаторе, и двух узлов на киле. Дополнительно оперение крепится к фюзеляжу двумя подкосами и ленточными расчалками, соединяющими стабилизатор с фюзеляжем. На самолетах Як-12Р таких расчалок две, а на самолетах Як-12М — четыре. Стабилизатор и киль также расчале- ны двумя ленточными расчалками. Натяжение расчалок и величины расчетных нагрузок на подкосы стабилизатора приведены на фиг. 84, 85.

Величины расчетных нагрузок на узлы подвески рулей приведены на фиг. 86 и 87.

Стабилизатор неразрезной и нерегулируемый. Угол установки ста- биллизатора

самолета Як-12Р — $1^{\circ}36' \pm 8'$

самолета Як-12М — $1^{\circ}45' \pm 10'$.

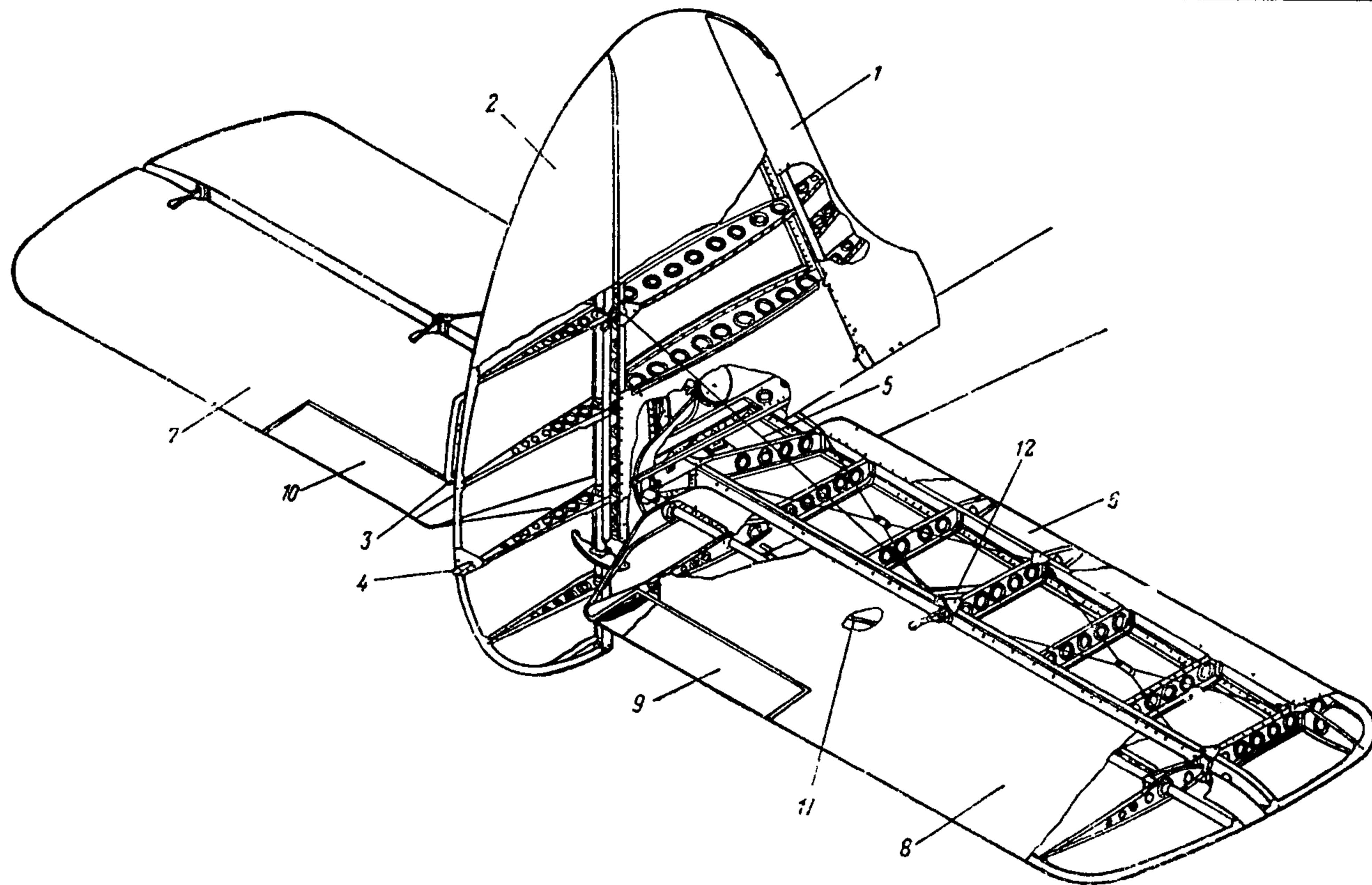
Руль высоты состоит из двух половин, снабжен управляемым трим- мером, имеет весовую и аэродинамическую компенсацию. На самолетах Як-12Р руль направления снабжен неуправляемым триммером.

На самолетах Як-12М с № 01501 и 16510 (включительно) на руле направления также устанавливался неуправляемый триммер, а начиная с самолета № 16511 (а также на рулях направления к самолетам Як-12М, поставляемым в запасные части, начиная с комплекта к само- лету № 16511) триммер на руле направления не устанавливается.

У переднего стыкового узла киля установлен зализ, закрывающий проем в фюзеляже и дающий плавный переход на стабилизатор. На самолетах Як-12М установлен обтекатель, являющийся продолжением контура киля. Щель между этим обтекателем и килем закрывается ще- левой лентой.

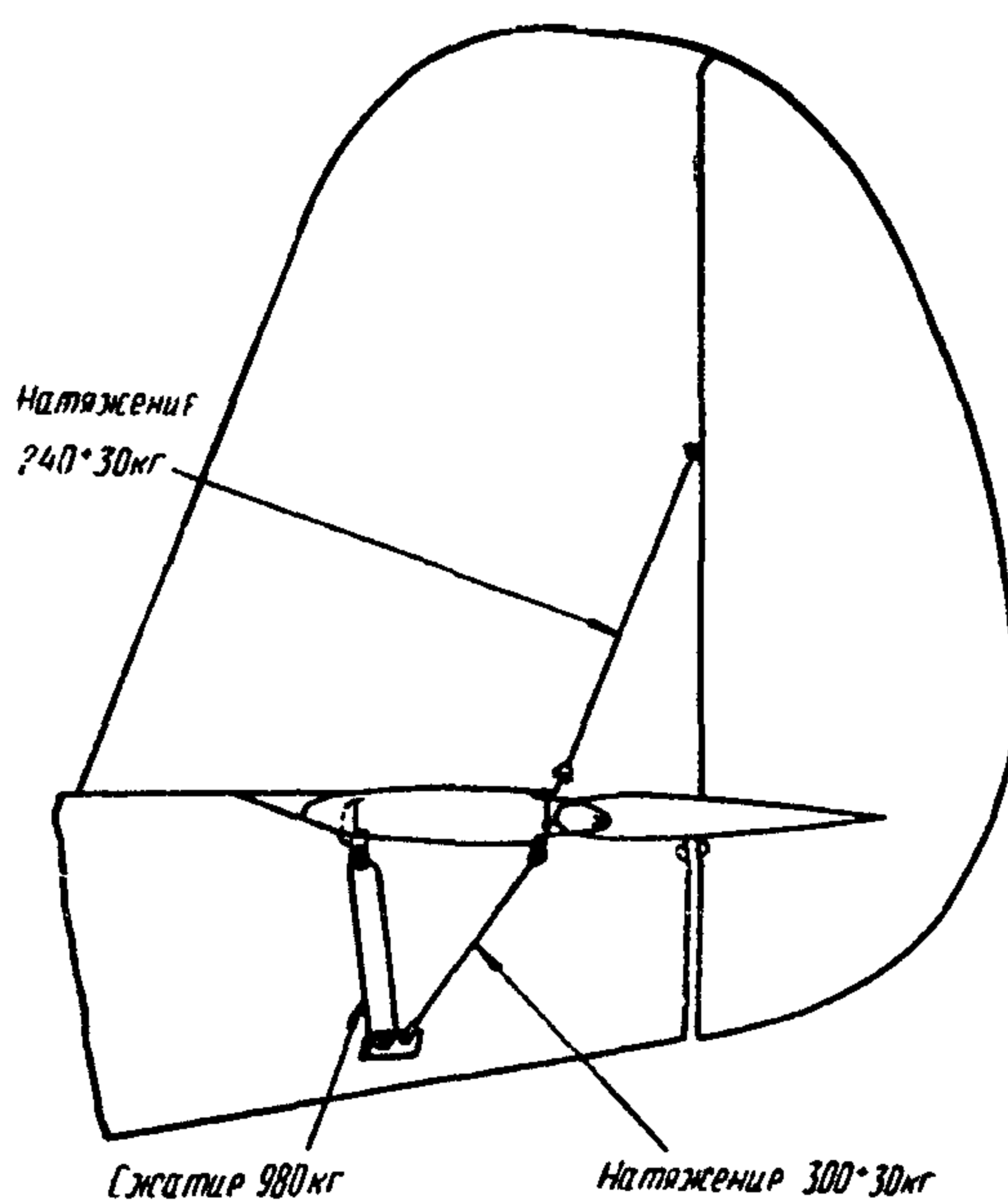
Отличие хвостового оперения самолета Як-12Р от хвостового оперения самолета Як-12М

Горизонтальное оперение самолета Як-12Р имеет бóльшие размеры по размаху и хорде по сравнению с горизонтальным оперением самолета Як-12М. Кроме этого, на стабилизаторе самолета Як-12М установлены дополнительно нижние узлы крепления задних ленточных расчалок, ко- торых нет на самолетах Як-12Р.

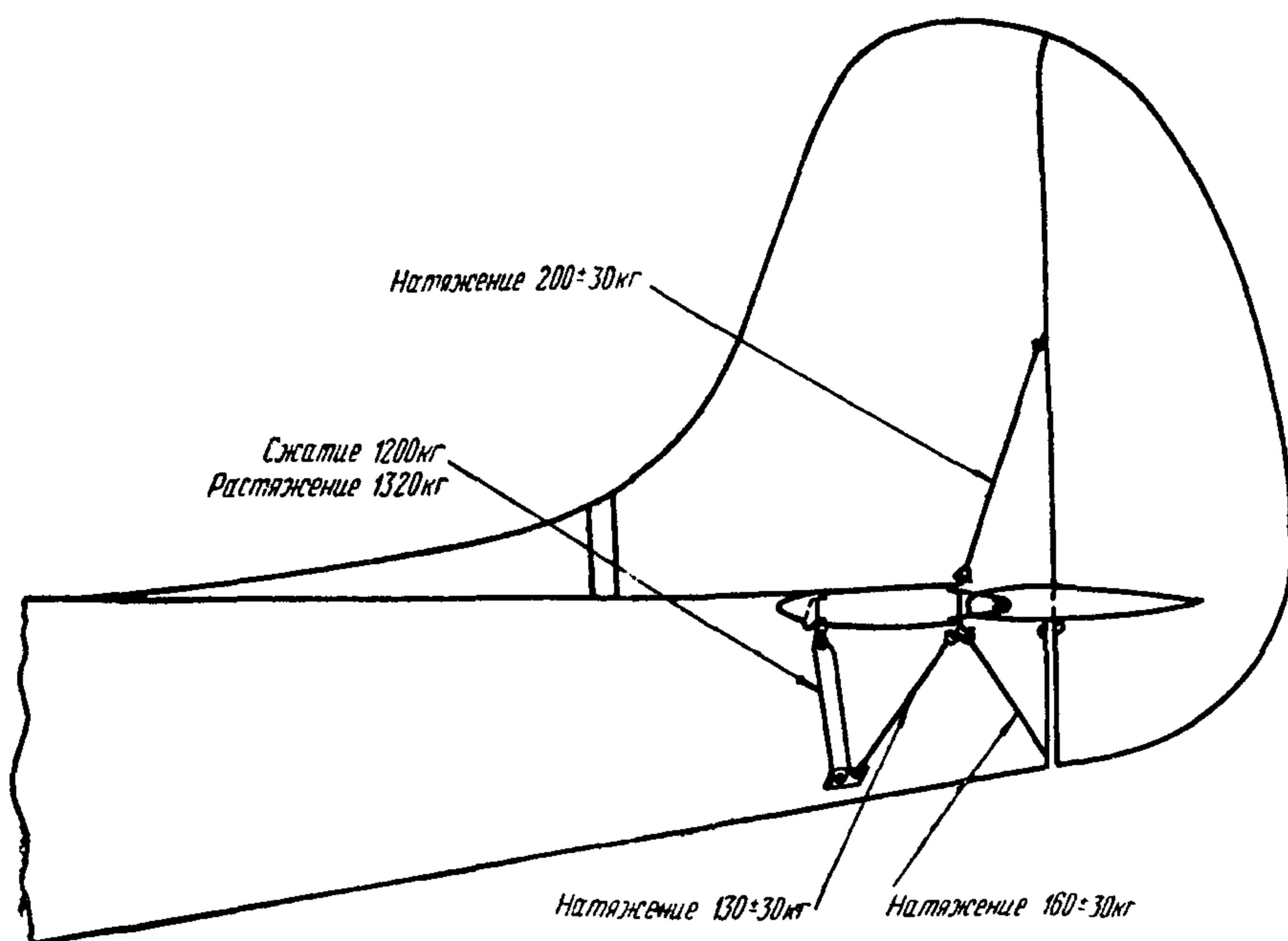


Фиг 83 Общий вид хвостового оперения самолета Як-12М

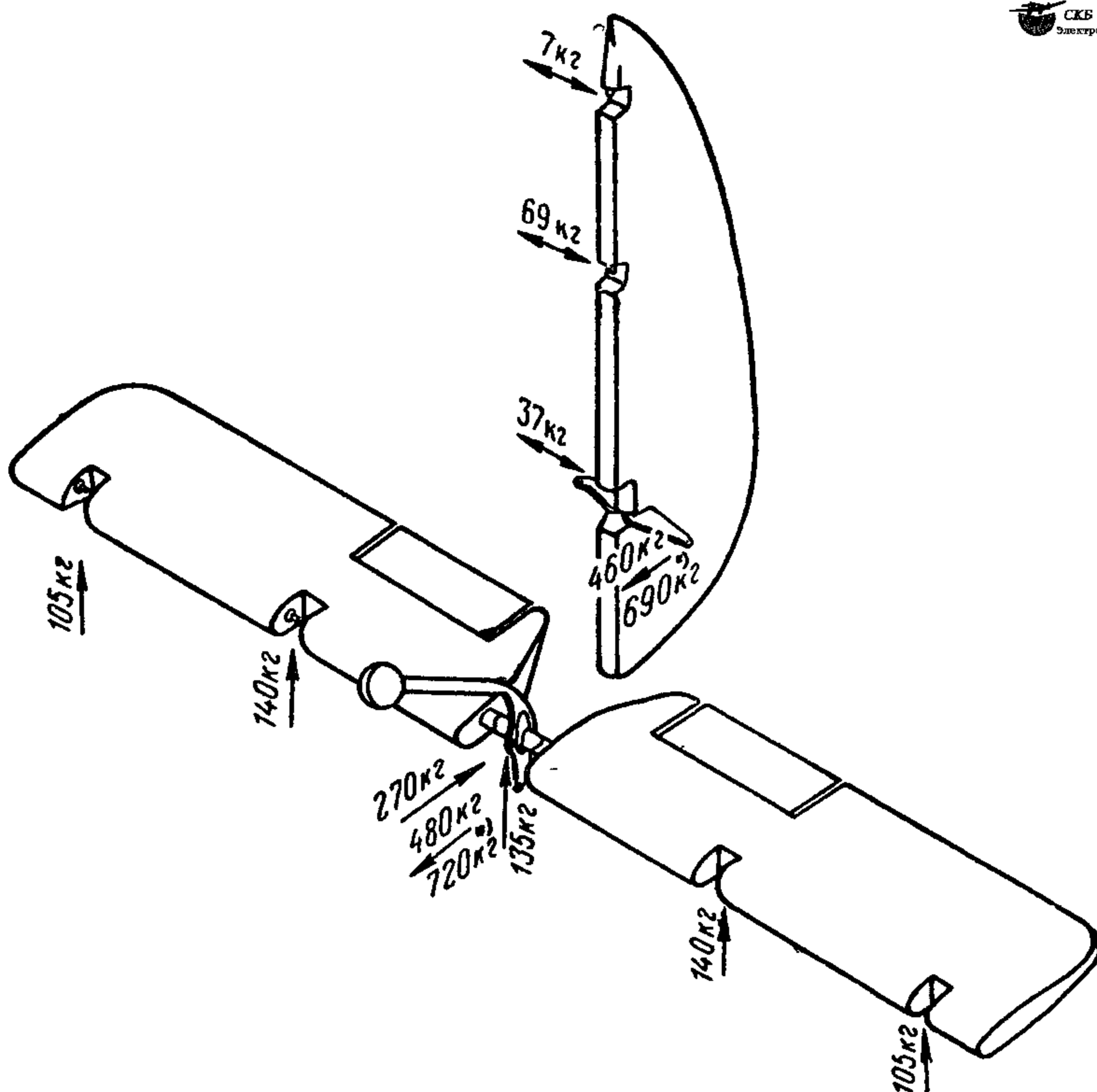
1—киль 2—руль направления, 3—неуправляемый триммер руля направления (начиная с самолета № 16511 не устанавливается), 4—хвостовой огонь, 5—правая расчалка кия и стабилизатора, 6—стабилизатор, 7—левая половина руля высоты, 8—правая половина руля высоты, 9—правый управляемый триммер руля высоты, 10—левый управляемый триммер руля высоты, 11—нижняя передняя расчалка стабилизатора 12—подкос стабилизатора (задняя расчалка стабилизатора условно не показана)



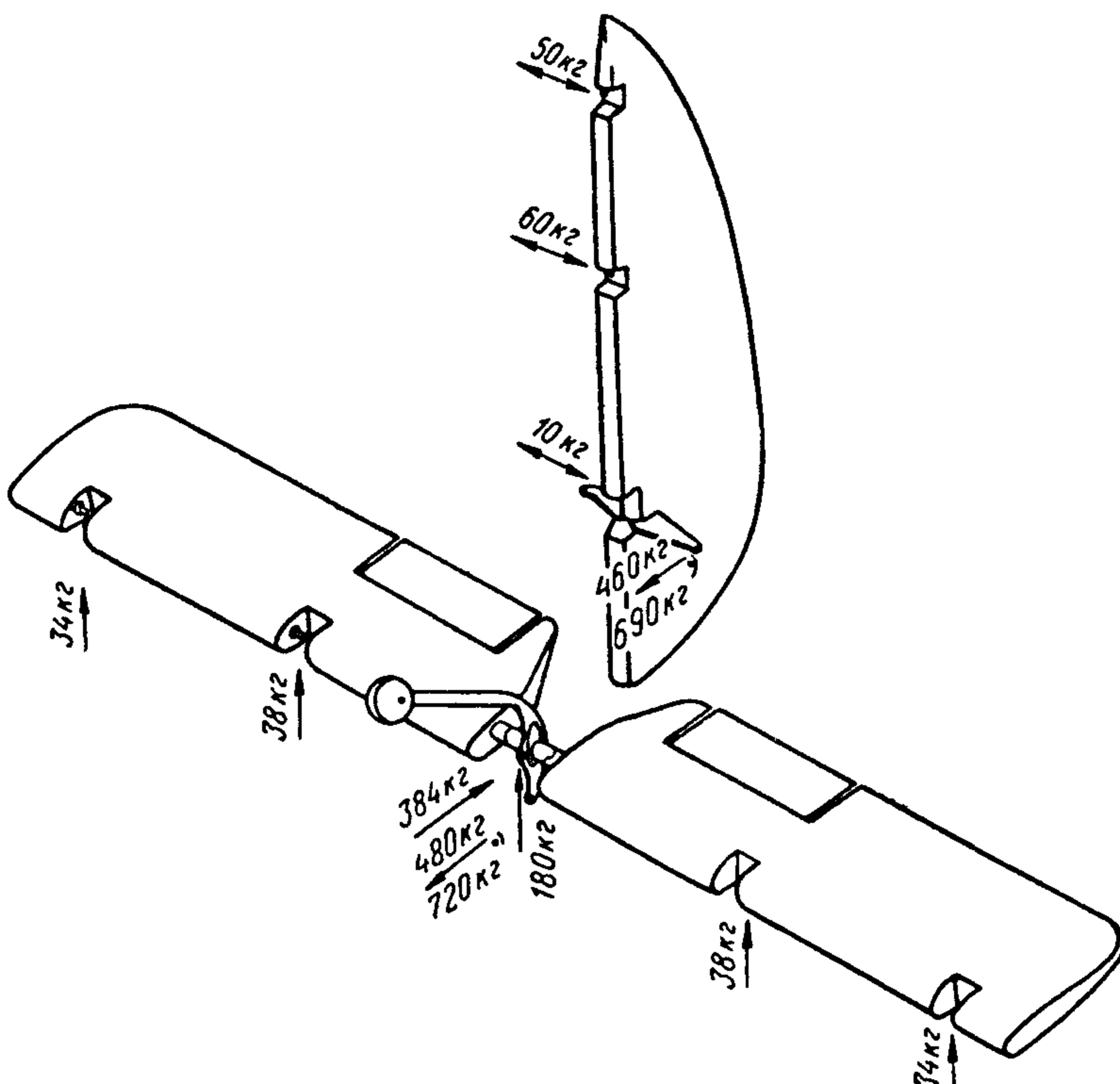
Фиг 84 Схема хвостового оперения самолета Як-12Р



Фиг 85 Схема хвостового оперения самолета Як-12М



Фиг 86 Схема расчетных нагрузок на узлы подвески рулей самолета Як-12Р (* для самолета с двойным управлением)



Фиг 87. Схема расчетных нагрузок на узлы подвески рулей самолета Як-12М (* для самолета с двойным управлением)

Вертикальное оперение — (киль и руль направления) самолета Як-12М имеет отличные от самолета Як-12Р контуры и размеры. На самолетах Як-12М установлен дополнительный обтекатель от киля до фюзеляжа, которого нет на самолетах Як-12Р. Агрегаты хвостового оперения имеют бирки, на которых указан тип самолета (Як-12Р или Як-12М).

Киль, стабилизатор, руль высоты и руль направления самолетов Як-12Р и Як-12М различны между собой по стыковочным размерам и поэтому они невзаимозаменяемы.

Для каждого типа самолета Як-12Р или Як-12М:

Кили взаимозаменяемы по фюзеляжу и с рулями направления.

Стабилизаторы взаимозаменяемы по фюзеляжу и с рулем высоты.

Рули направления взаимозаменяемы по килем.

Рули высоты взаимозаменяемы по стабилизаторам.


Стабилизатор

Стабилизаторы самолетов Як-12Р и Як-12М (фиг. 88) конструктивно выполнены одинаково, но имеют некоторые отличия. Стабилизатор имеет в плане прямоугольную форму с закруглением передней кромки. Он состоит из расчаленного каркаса, обшивки, узлов стыковки с фюзеляжем и кронштейнов подвески руля высоты. Каркас обтягивается полотняной обшивкой АМ-100. Профиль стабилизатора постоянен по размаху.

Каркас стабилизатора состоит из двух лонжеронов и приклепанных к ним нервюр и носков. Расчален каркас проволочными расчалками. К лонжеронам приклепаны диафрагмы из Д16А-Т Л0,8. По краям стабилизатора установлены ободы, соединенные с носками и диафрагмами, являющимися законцовками лонжеронов.

Передний и задний лонжероны стабилизатора представляют собой клепаные балки постоянной высоты, состоящие из верхней и нижней полок и стенки.

Полки выполнены из прессованных дуралюминовых профилей Д16-Т Пр100-7, а стенка изготовлена из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6 и Д16А-Т Л0,8. Нервюры и носки каркаса штампованы из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6, а усиленные нервюры — из Д16А-Т Л0,8.

Нервюры -образного сечения имеют на полках отверстия диаметром 3,5 мм для крепления полотна. В стенках нервюр, носков и диафрагм выштампованы отверстия облегчения.

Носовая обшивка стабилизатора приклепана к переднему лонжерону и закреплена пистонами по носкам нервюр. В зоне передних стыковых узлов носовая обшивка вырезается по контуру фюзеляжа и по длине кончается у крайних нервюр. Материал обшивки — Д16А-Т Л0,5. Концевые ободы изготовлены из Д16А-Т Л0,8.

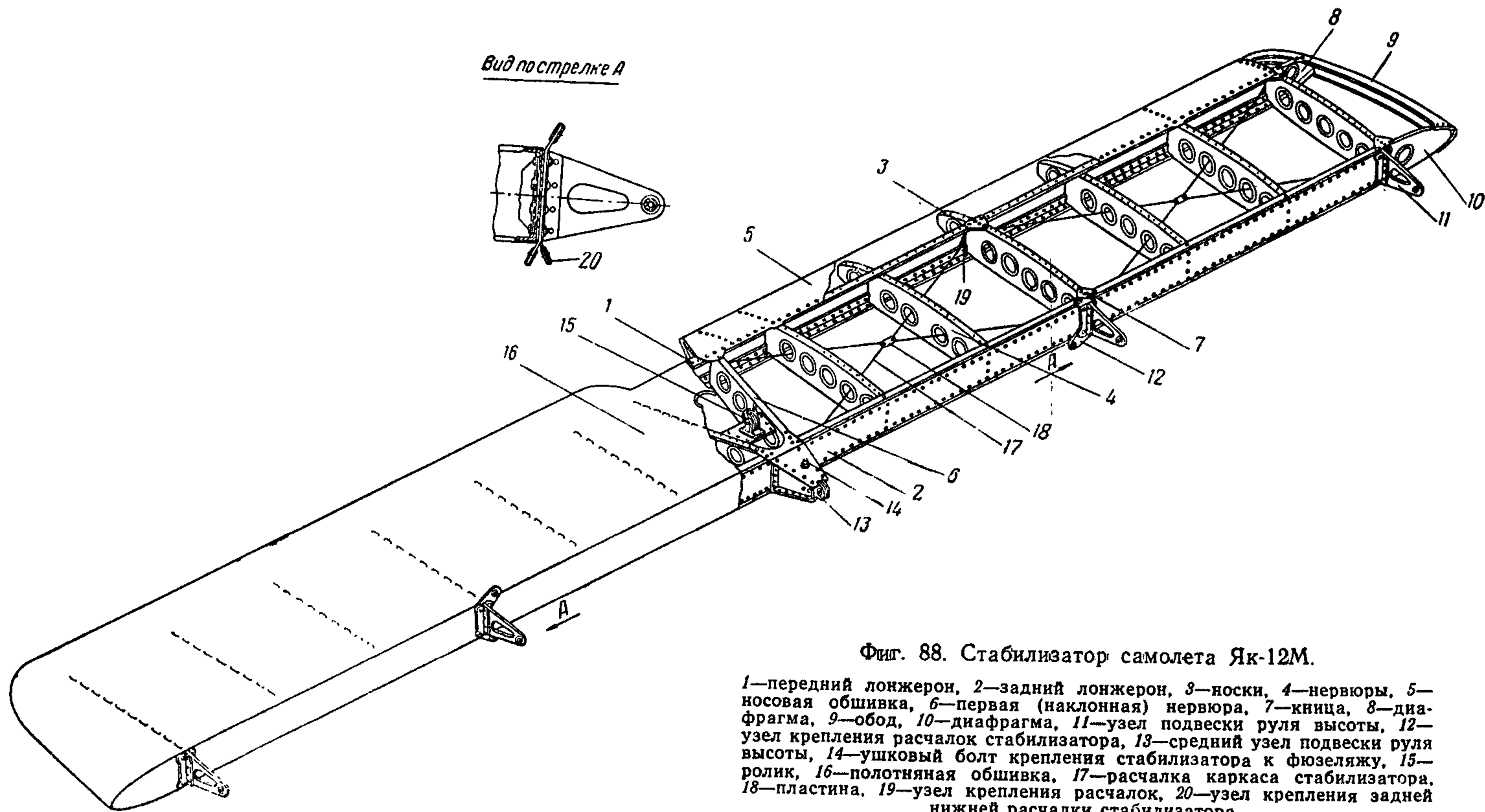
Каркас стабилизатора имеет четыре пары расчалок. Для расчалок применена проволока ВС диаметром 3 мм. Две пары концевых расчалок изготовлены из проволоки ВС диаметром 2 мм. Расчалки состоят из проволоки, турона 24С50 и тандера 237С6. Расчалки крепятся к пластинчатым ушкам, установленным на лонжеронах совместно с усиленными нервюрами. В отверстия ушков завальцованы пистоны.

Натяжение всех расчалок 75 ± 25 кг.

Стабилизатор крепится к фюзеляжу двумя узлами на переднем лонжероне и одним на заднем лонжероне.

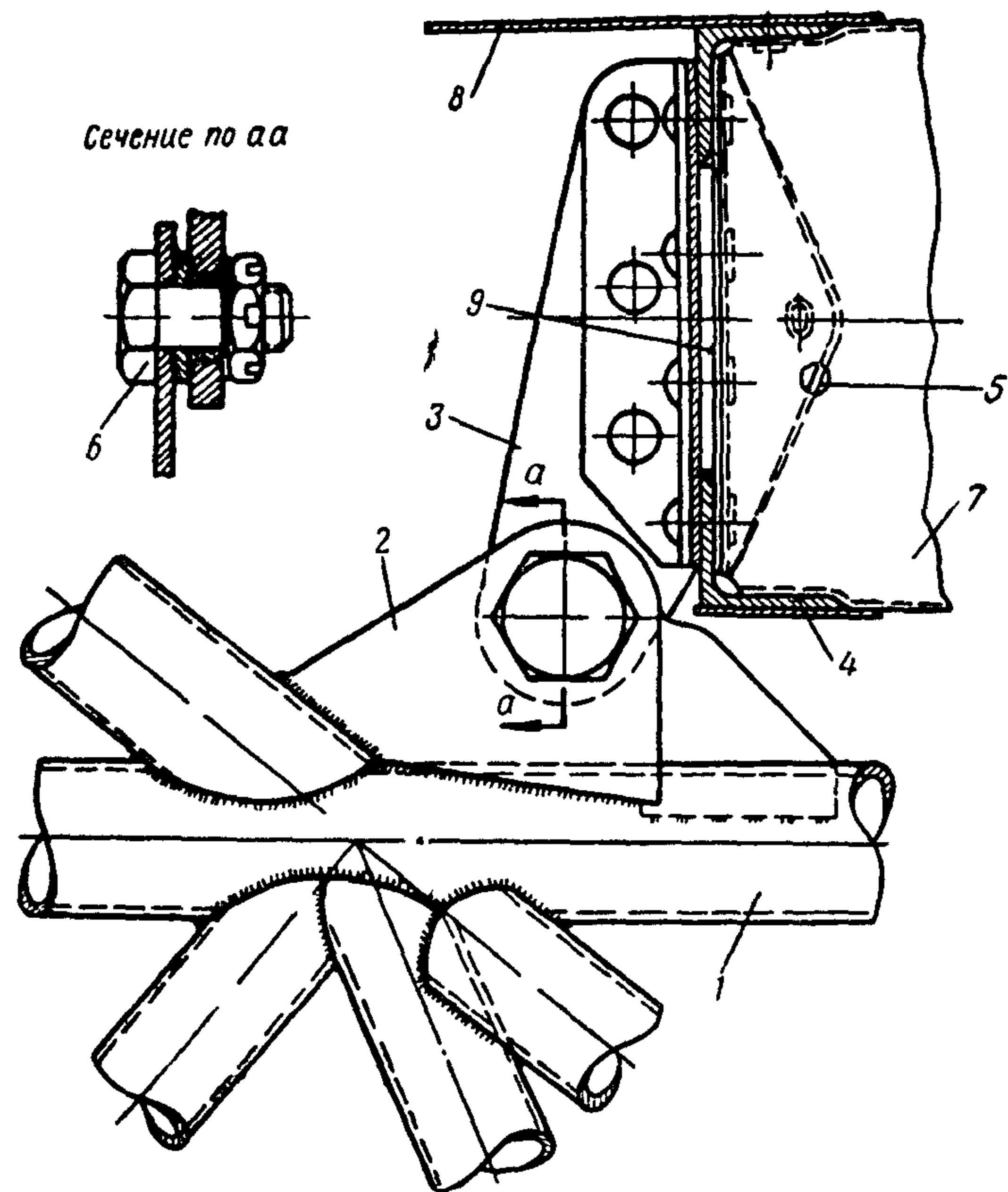
На переднем лонжероне расположены ушки крепления подкосов, а на заднем ушки ленточных расчалок (четыре на самолетах Як-12Р и шесть на самолетах Як-12М).

Два передних узла крепления (фиг. 89, 90) стабилизатора имеют Т-образную форму. У самолетов Як-12М каждый узел изготовлен из



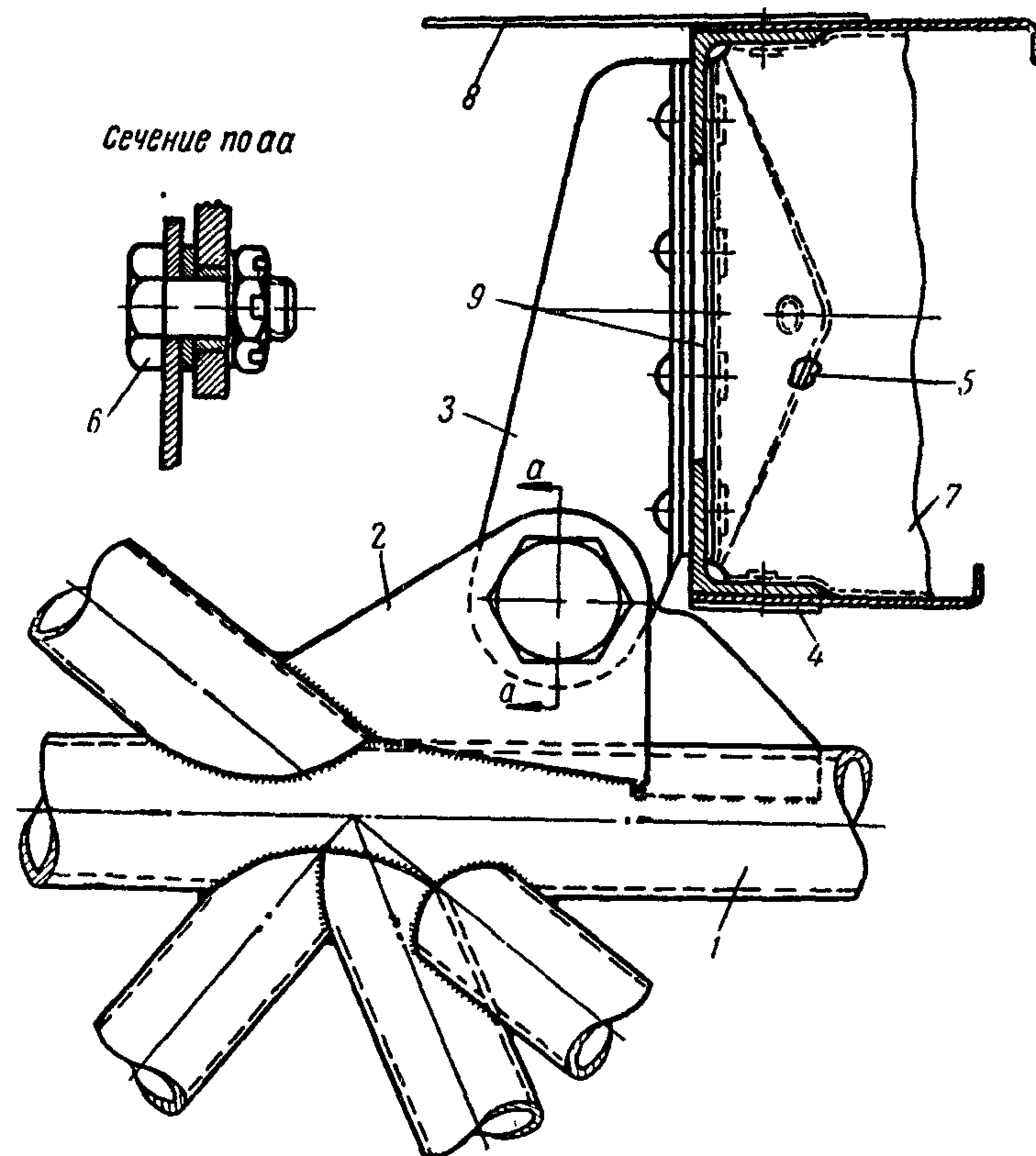
Фиг. 88. Стабилизатор самолета Як-12М.

1—передний лонжерон, 2—задний лонжерон, 3—носки, 4—нервюры, 5—носовая обшивка, 6—первая (наклонная) нервюра, 7—кница, 8—диафрагма, 9—обод, 10—диафрагма, 11—узел подвески руля высоты, 12—узел крепления расчалок стабилизатора, 13—средний узел подвески руля высоты, 14—ушковый болт крепления стабилизатора к фюзеляжу, 15—ролик, 16—полотняная обшивка, 17—расчалка каркаса стабилизатора, 18—пластина, 19—узел крепления расчалок, 20—узел крепления задней нижней расчалки стабилизатора.



Фиг 89 Передний (левый) узел стыковки стабилизатора с фюзеляжем самолета Як-12Р

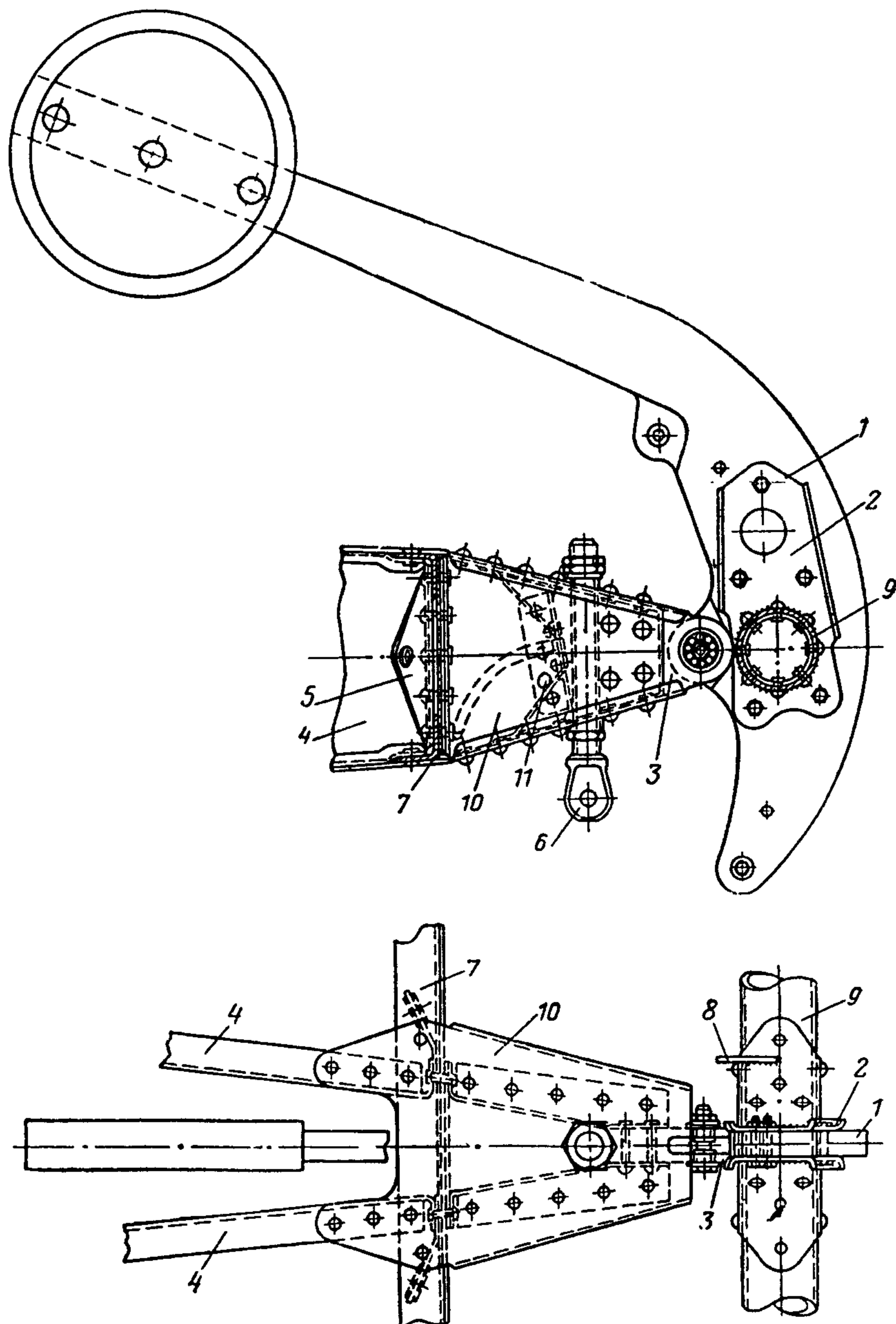
1—каркас фюзеляжа, 2—ухо фюзеляжа, 3—левый узел стабилизатора, 4—передний лонжерон стабилизатора, 5—ухо кронштейна расчалки стабилизатора, 6—болт с гайкой, 7—нервюра стабилизатора, 8—носовая обшивка стабилизатора, 9—прокладка



Фиг. 90. Передний (левый) узел стыковки стабилизатора с фюзеляжем самолета Як-12М.

1—каркас фюзеляжа, 2—ухо фюзеляжа, 3—левый узел стабилизатора, 4—передний лонжерон стабилизатора, 5—ухо кронштейна расчалки стабилизатора, 6—болт с гайкой, 7—нервюра стабилизатора, 8—носовая обшивка стабилизатора, 9—прокладка

профиля Д16-Т Пр109-4. У самолетов Як-12Р каждый у двух профилей Д16-Т Пр100-3, между которыми помещ Д16А-Т Л4. Узлы крепятся к лонжерону на восьми закл



Фиг 91 Средний узел подвески руля высоты.

1—качалка управления рулем высоты с балансиром, 2—фланцы стыковки половин руля высоты, 3—стабилизаторный кронштейн подвески руля высоты, 4—наклонные нервюры стабилизатора, 5—ушко кронштейна расчалки стабилизатора, 6—ушковый болт заднего узла крепления стабилизатора, 7—задний лонжерон стабилизатора, 8—кронштейн управления стопором костыля, 9—лонжерон руля высоты, 10—боковая коробочка, 11—кронштейн крепления бондированной оболочки троса управления стопором хвостового колеса

4 мм (2006А5а4-10—4 шт и 2006А50-4-12—4 шт.). Задний узел состоит из верхней и нижней накладок из Д16А-Т Л0,8 и двух боковых коробочек Д16А-Т Л1, в которые вклепан кронштейн из сплава АК-6. Кронштейн является узлом подвески руля высоты и, кроме того, через него

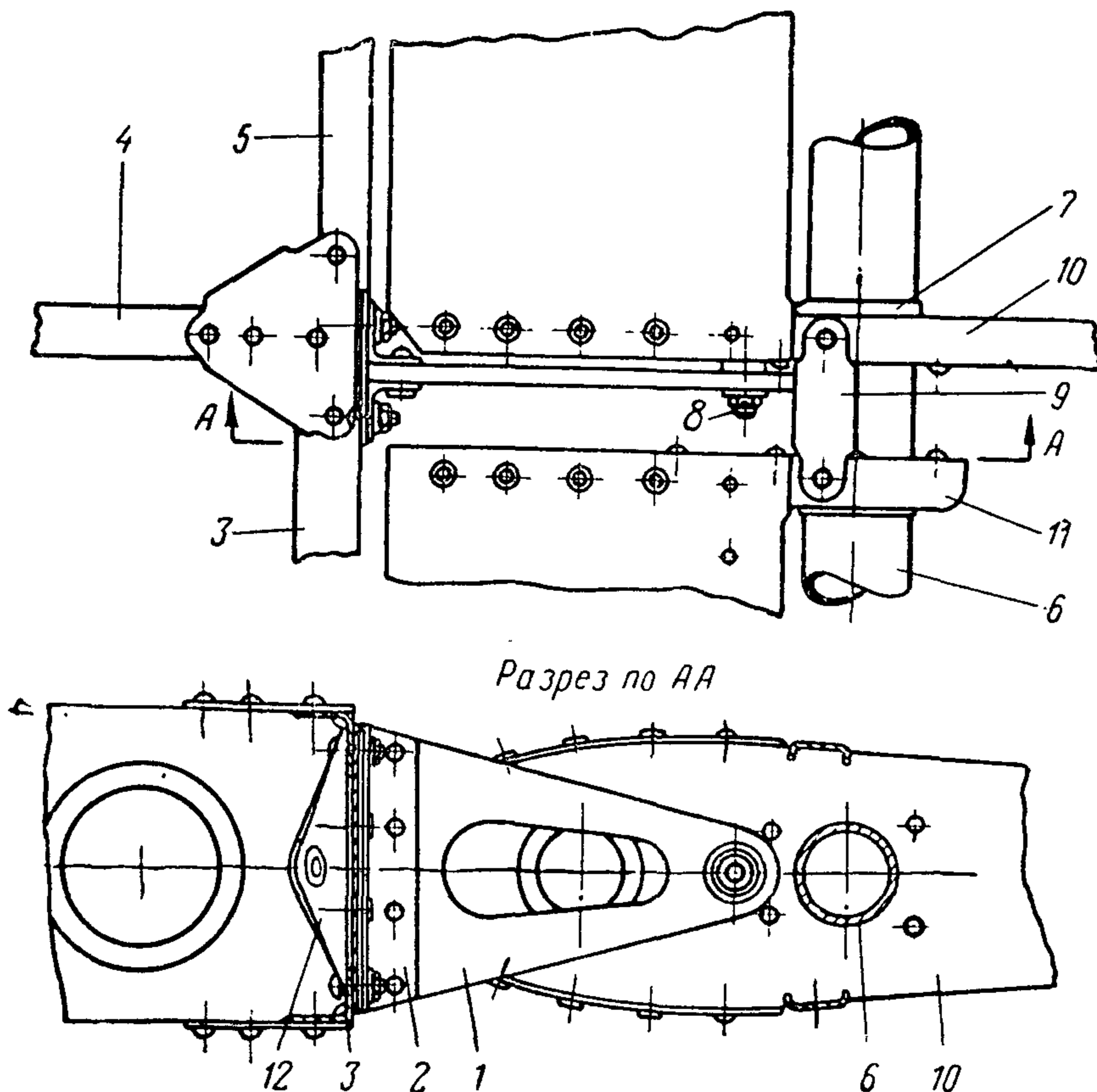
проходит ушковый болт крепления стабилизатора к фюзеляжу (фиг. 91). Этим болтом регулируется угол установки стабилизатора при установке его на фюзеляж.

Узлы крепления ленточных расчалок и подкосов стабилизатора изготовлены из стали 30ХГСА, усилены приварными шайбами и термически обработаны для $\sigma_b = 70 \div 90 \text{ кг/мм}^2$.

Каркас и носовая обшивка обтянуты полотном АМ-100. Полотно пришито к нервюрам через отверстия в их полках. Для того чтобы полотно не имело трения о металл, полки нервюр и головки заклепок предварительно оклеивают полосками бумаги. Швы полотна оклеивают матерчатыми лентами. Снизу в полотне около заднего лонжерона сделаны дренажные отверстия, окантованные целлулоидными шайбами. Подкосы стабилизатора изготовлены из дуралюминовой трубы $54 \times 23 \times 1,5$ обтекаемого профиля. Подкос регулируется по длине вворачиванием или выворачиванием вильчатого болта. В трубе и в верхнем вкладыше просверлено контрольное отверстие для проверки положения вильчатого болта. За пределы этого отверстия вывертывать вильчатый болт не допускается.

Узлы подвески руля высоты

На заднем лонжероне стабилизатора расположено пять узлов подвески руля высоты. Конструкция среднего узла была описана. Каждый из остальных четырех узлов (фиг. 92) представляет собой пластину из



Фиг. 92. Узел подвески руля высоты к стабилизатору.

1—пластина стабилизаторного узла подвески руля высоты, 2—уголки, 3—задний лонжерон стабилизатора, 4—нервюры стабилизатора, 5—диафрагма стабилизатора, 6—лонжерон руля высоты, 7—кронштейн подвески руля высоты, 8—штырь кронштейна, 9—связывающая накладка, 10—нервюры руля высоты, 11—носик руля высоты, 12—ушко кронштейна расчалки стабилизатора.

Д16А-Т Л17, обработанную по толщине до размера 6,3 мм. В пластину впрессован шариковый подшипник. Пластина склепана с двумя уголками, установленными на болтах и заклепках на заднем лонжероне.

Отличие стабилизаторов самолетов Як-12Р от стабилизаторов самолетов Як-12М

Расстояние между передними стыковыми узлами стабилизатора:

у самолета Як-12Р — 210 мм;

у самолета Як-12М — 300 мм.

Расстояние от линии передних стыковых узлов до заднего стыкового узла при нулевом угле установки стабилизатора:

у самолета Як-12Р — 513 мм;

у самолета Як-12М — 467 мм.

Размах стабилизатора:

у самолета Як-12Р — 4440 мм;

у самолета Як-12М — 4030 мм.

Размер по хорде от носка до оси заднего лонжерона:

у самолета Як-12Р — 110 мм;

у самолета Як-12М — 110 мм.

Расстояние между нервюрами:

у самолета Як-12Р — 325 мм;

у самолета Як-12М — 300 мм.

Угол установки стабилизатора:

у самолета Як-12Р — $1^{\circ}36' \pm 8'$;

у самолета Як-12М — $1^{\circ}45' \pm 10'$

Расстояние между осями переднего и заднего лонжерона:

у самолета Як-12Р — 428 мм;

у самолета Як-12М — 388 мм.

Расстояние от оси заднего лонжерона до оси вращения руля высоты:

у самолета Як-12Р — 122 мм;

у самолета Як-12М — 116 мм.

Расстояние между точками надвески руля высоты:

	Як-12Р	Як-12М
от среднего узла до первого узла оси симметрии . . .	985 мм	900 мм
от первого узла оси симметрии до крайнего узла . . .	975 мм	900 мм

Кроме того, у стабилизаторов самолетов Як-12Р и Як-12М различная длина подкосов, различное количество и натяжение ленточных расчалок и их длина, а также различные стыковые узлы.

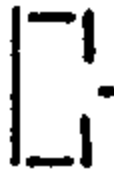
Руль высоты

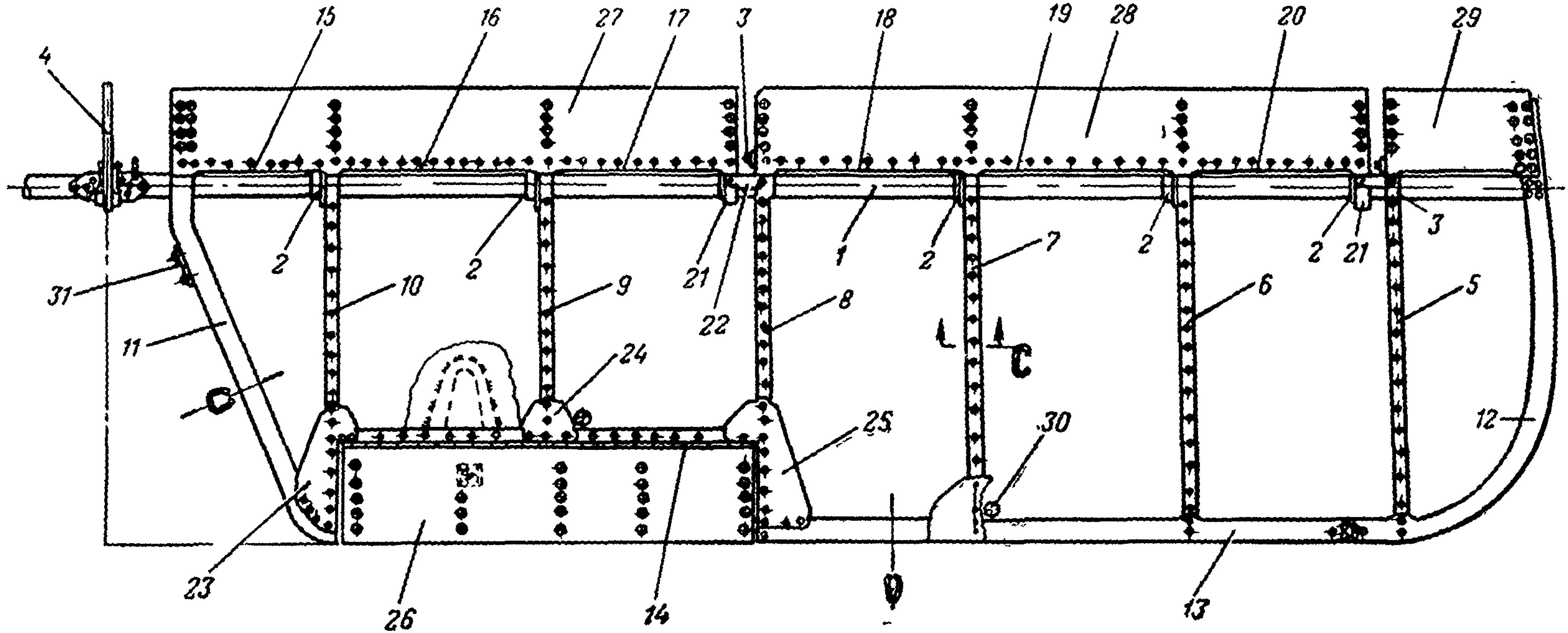
Рули высоты (фиг. 93) самолетов Як-12Р и Як-12М имеют аналогичную конструкцию, но имеют и ряд отличий.

Руль высоты состоит из двух симметричных половин, соединяемых фланцами на болтах, он подвешен к заднему лонжерону стабилизатора и по контуру плавно вписывается в обводы стабилизатора. На каждой половине руля высоты имеется вырез для подвески триммера.

Руль высоты имеет осевую аэродинамическую компенсацию и 100% весовую балансировку.

Каркас каждой половины руля высоты состоит из трубчатого дюралюминового лонжерона сечением 35×33 мм, шести нервюр, двух носков и обода. Наружный конец лонжерона обжат для соединения с ободом.

Все нервюры каркаса штампуются из дюралюмина Д16А-Т Л0,5, имеют -образное сечение, надеты на лонжерон и закреплены на нем фланцами.



Фиг 93 Руль высоты (правая половина)

1—трубчатый лонжерон, 2—фланцы крепления нервюр, 3—узлы подвески руля высоты, 4—средний узел подвески руля высоты (балансир не показан), 5—нервюра № 6, 6—нервюра № 5, 7—нервюра № 4, 8—нервюра № 3, 9—нервюра № 2, 10—нервюра № 1, 11—корневой обод, 12—концевой обод, 13—хвостовой обод,

14—профиль триммера, 15, 16, 17, 18, 19, 20—диафрагмы, 21—носки, 22—связывающая накладка, 23, 24, 25—кницы, 26—триммер, 27, 28, 29—носовая обшивка, 30—дренажная шайба, 31—бирка


В стенках нервюр имеются отверстия облегчения с отбортовками по краям и отверстия для прохода лонжерона. На полках нервюр имеются отверстия диаметром 3,5 мм для пришивки полотняной обшивки. Фланцы для крепления нервюр отштампованы из Д16А-Т Л1,5. Фланец одной полкой склепывается с лонжероном и другой полкой с нервюрой.

В местах выреза носовой обшивки под кронштейны подвески руля установлены носки. Носки изготовлены из Д16А-Т Л0,5. Корневая часть обода по контуру соответствует профилю руля высоты. Обод надевается на лонжерон и соединяется с ним фланцем на заклепках.

В передней части обод соединяется на пистонах с носовой обшивкой; по задней кромке — кницами и заклепками нервюрой № 1.

Концевой обод расположен по наружной задней кромке руля высоты. Он соединяется с обшивкой, нервюрой № 6 и стыкуется с хвостовым ободом. Корневой и концевой ободы отштампованы из Д16А-Т Л0,8.

Хвостовой обод изготовлен из Д16А-Т Л0,5; он располагается по задней кромке руля высоты от нервюры № 3 до стыка с концевым ободом у нервюры № 6.

Стыкуются ободы при помощи вкладыша (из сплава АЛ-7), с которым каждый из ободов склепывается тремя заклепками. Триммер имеет -образный профиль из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,8.

К верхней полке профиля по всей его длине приклепана шарнирная петля подвески триммера. Между профилем и петлей проложена матерчатая лента для пришивки полотна при обтяжке.

Обшивка руля высоты

По носкам руль высоты обшит дуралюмином Д16А-Т Л0,4. Носовая обшивка крепится к нервюрам, корневому и концевому ободам на пистонах. Каркас обтянут полотном АМ-100. Полотно пришивается к нервюрам так же, как на стабилизаторе.

Снизу на полотняной обшивке сделаны дренажные отверстия, окантованные целлулоидными шайбами.

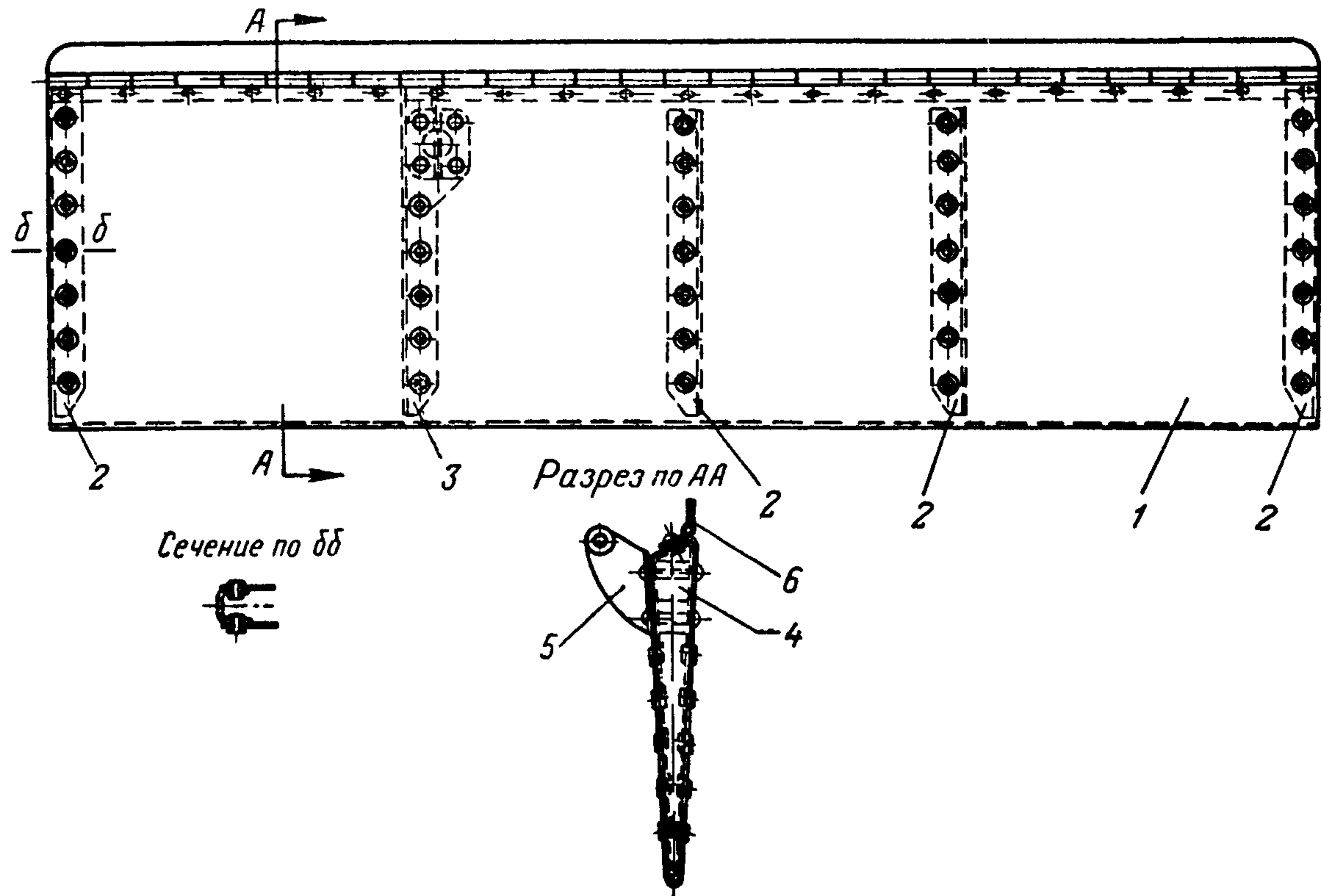
На верхней поверхности полотняной обшивки имеется круглый вырез, расположенный в зоне лонжерона между нервюрами № 1 и 2. Вырез нужен для подхода к качалке управления триммером, установленной на лонжероне. Окантован вырез фанерной накладкой, которая приклеивается к полотну на клею АК-20. Сверху вырез с окантовкой заклеивают полотняной шайбой. На нижней поверхности полотняной обшивки, в зоне профиля триммера, между нервюрами № 1 и 2, имеется вырез для выхода тяги управления триммером. Вырез закрывается обтекателем, который на самолетах Як-12Р и на первых самолетах Як-12М выклеивался из полотна.

На самолетах Як-12М последующих выпусков обтекатель отформован из целлулоида толщиной 0,8 мм.

Покрытие полотняной обшивки аналогично покрытию полотняной обшивки крыла.

Узлы подвески руля высоты

Руль высоты подвешен к стабилизатору в пяти точках. Средний узел подвески руля высоты (см. фиг. 91) является одновременно узлом, соединяющим обе половины руля; он состоит из двух фланцев и качалки. Обоймы фланцев приклепаны к концам лонжеронов каждой половины руля высоты. На правом фланце приварено ушко из стали 20Л2 для подсоединения управления стопором костыля. На пластинах фланцев имеется пять отверстий диаметром 6 мм. Обе половины руля высоты соединены пятью болтами диаметром 6 мм; этими же болтами закреп-



Фиг 94 Триммер руля высоты

1—обшивка триммера, 2—диафрагма, 3—усиленная диафрагма 4—текстолитовый вкладыш, 5—ушко управления триммером, 6—петля

лена между фланцами качалка управления рулем высоты. Качалка отштампована из листового дуралюмина Д16А-Т толщиной 10 мм; в средней части качалки запрессован шариковый подшипник, через который проходит болт подвески руля на среднем узле стабилизатора.

На качалке сделано отверстие диаметром 38,2 мм, в которое входит выступающая из фланцев торцовая часть лонжерона руля высоты.

Для подсоединения тросов управления рулем высоты в качалку запрессованы стальные втулки 463С50-6-88. На конце качалки находится груз балансира руля высоты. Груз изготавливается из стали любой марки и представляет собой приторцованные по основаниям два круговых цилиндра. В цилиндре груза, параллельно основанию, выбран паз прямоугольного сечения для размещения в нем конца качалки. Части груза соединяются между собой и качалкой на трех заклепках диаметром 6 мм.

Начиная с самолета Як-12М № 10501, груз отливается из чугуна как одно целое, без разделения на части.

Остальные четыре узла (фиг. 92) подвески расположены по два на каждой половине руля у нервюр № 3 и 6. Узлы приклепаны к стенке нервюры и лонжерону. К каждому узлу приварен штырь диаметром 6 мм с резьбой на конце. Штыри расположены по оси вращения руля, входят в отверстия узлов на стабилизаторе и затягиваются после этого гайками.

Триммер руля высоты (фиг. 94) клепаной конструкции, состоит из обшивки, диафрагм, шарнирной петли и ушка управления. Триммер расположен по размаху от нервюры № 1 до нервюры № 3 и по хорде — от задней кромки руля до профиля триммера. По контуру дужка триммера вписывается в профиль руля. Диафрагма под ушко управления триммером изготовлена из Д16А-Т Л0,8; а остальные диафрагмы из Д16А-Т Л0,6. Обшивка триммера изготовлена из Д16А-Т Л0,5. Обшивка с диафрагмами соединена на пистонах. Шарнирная петля триммера состоит из двух створок, изготовленных из Д16А-Т Л0,6, соединенных стальным шомполом.

Одна створка приклепывается к триммеру, а другая — к профилю триммера каркаса руля высоты.

Отличие руля высоты самолета Як-12Р от руля высоты самолета Як-12М

Расстояние от оси симметрии до первого узла подвески руля высоты:

у самолета Як-12Р — 985 мм;

у самолета Як-12М — 900 мм.

Расстояние между средним и крайним узлами подвески руля высоты:

у самолета Як-12Р — 975 мм;

у самолета Як-12М — 900 мм.

Размах руля высоты:

у самолета Як-12Р — 4440 мм;

у самолета Як-12М — 4030 мм.

Хорда дужки руля высоты:

у самолета Як-12Р — 590 мм;

у самолета Як-12М — 585 мм.

Хорда триммера:

у самолета Як-12Р — 150 мм;

у самолета Як-12М — 178 мм.

Длина триммера:

у самолета Як-12Р — 624 мм;

у самолета Як-12М — 573 мм.

Вес груза балансира руля высоты:

у самолета Як-12Р — 2650 ± 50 г;

у самолета Як-12М — 2450 ± 50 г

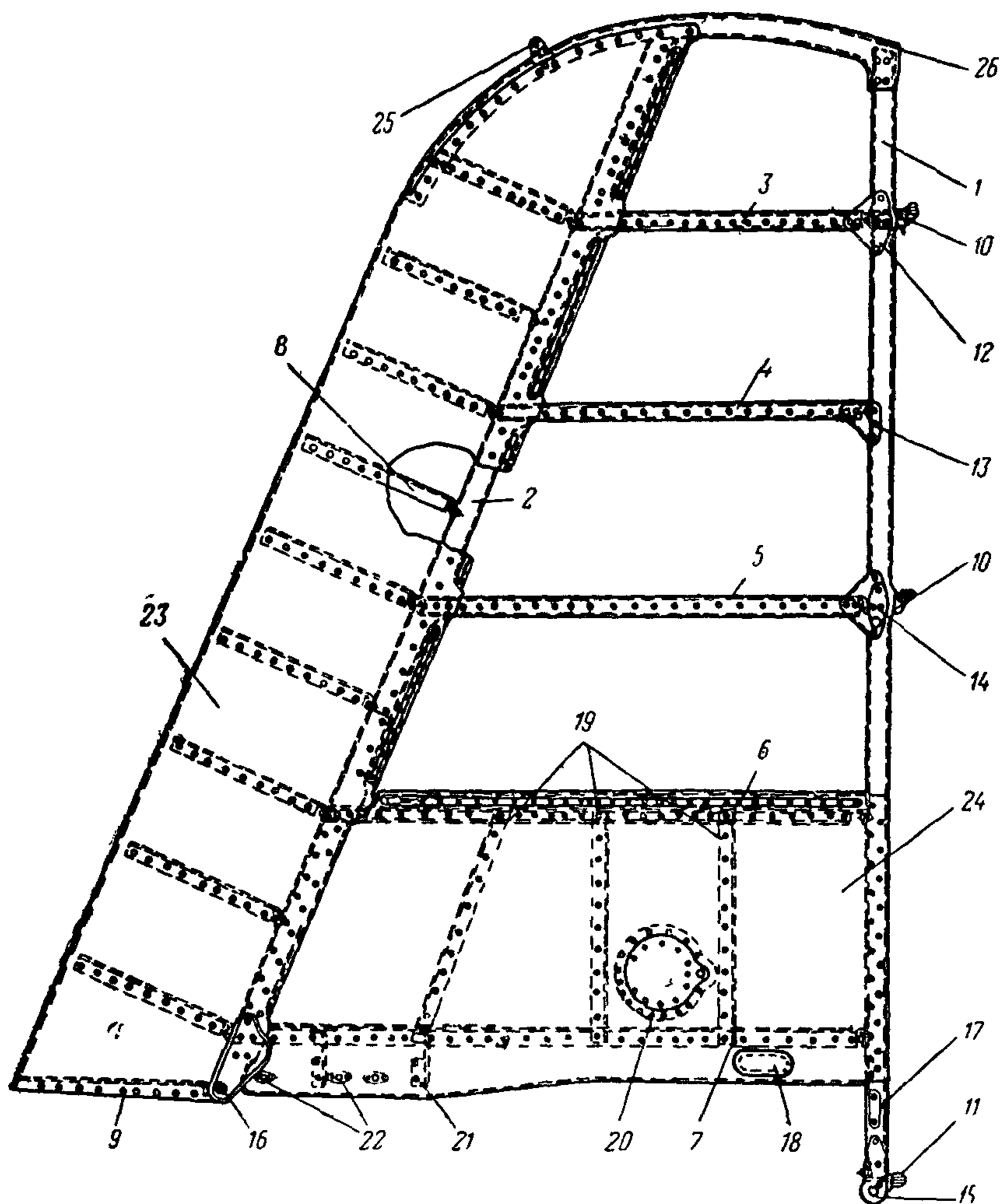
Плечо груза балансира руля высоты

у самолета Як-12Р — 250_{-5} мм;

у самолета Як-12М — 250_{-5} мм

Киль

Киль самолета (фиг. 95 и 96) Як-12Р отличается от киля самолета Як-12М по контуру носовой части (фиг. 97) и по контурам нервюр.

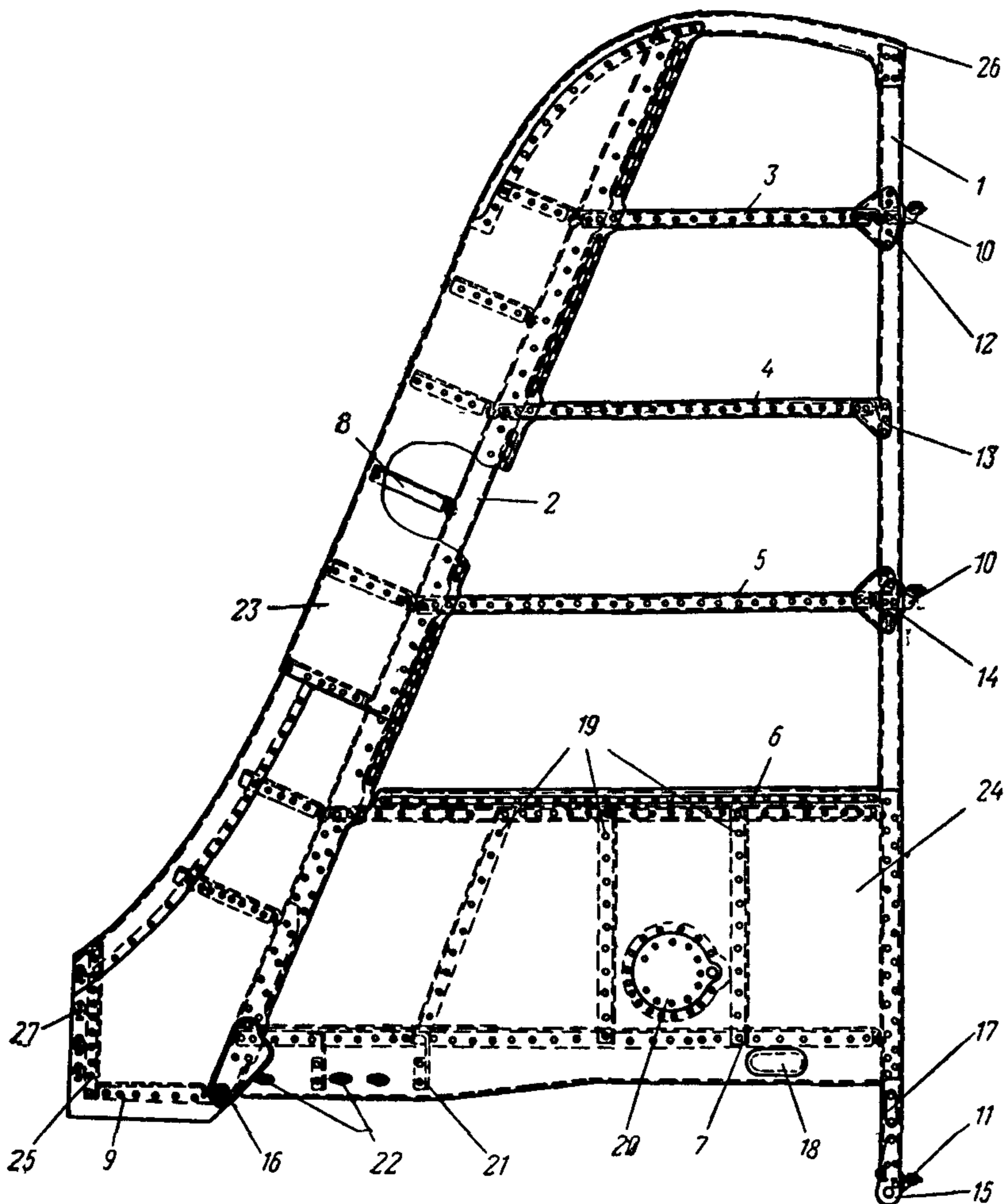


Фиг 95 Киль самолета Як-12Р

1—задний лонжерон, 2—передний лонжерон, 3—нервюра № 5, 4—нервюра № 4, 5—нервюра № 3, 6—нервюра № 2, 7—нервюра № 1, 8—носки, 9—носок № 1, 10—верхний и средний узлы подвески руля направления, 11—нижний узел подвески руля направления, 12—кница, 13—кница, 14—ухо крепления расчалки киля, 15—задний узел стыковки с фюзеляжем, 16—передний узел стыковки с фюзеляжем, 17—бирка, 18—полотняная шайба, 19—стрингеры, 20—лючок, 21—диафрагма, 22—анкерные гайки винтов зализа стабилизатора, 23—носковая обшивка, 24—боковая обшивка, 25—узел крепления антенны, 26—обод

Киль состоит из дуралюминового каркаса, обшивки, узлов крепления к фюзеляжу и кронштейнов подвески руля направления. Он обтянут полотном АМ-100. Каркас киля состоит из лонжеронов, нервюр, носков, диафрагмы и обода. Детали каркаса соединены заклепками.

Каркас кия имеет два лонжерона — передний и задний. Передний лонжерон установлен с наклоном, задний — стоит вертикально; различаются они только размерами. Лонжероны представляют собой $\left[\right]$ -образные профили постоянного сечения по длине, за исключением верхних концов, обжатых для соединения с ободом. Нижний конец заднего лонжерона незначительно сужен для установки узла стыковки с фюзеляжем.




Фиг. 96 Киль самолета Як-12М

1—задний лонжерон, 2—передний лонжерон, 3—нервюра № 5, 4—нервюра № 4, 5—нервюра № 3, 6—нервюра № 2, 7—нервюра № 1, 8—носки, 9—носок № 1, 10—верхний и средний узлы подвески руля направления, 11—нижний узел подвески руля направления, 12, 13—кницы, 14—ухо крепления расчалки кия, 15—задний узел стыковки с фюзеляжем, 16—передний узел стыковки с фюзеляжем, 17—бирка, 18—полотняная шайба, закрывающая отверстие для подхода к крепежу управления рулем высоты, 19—стрингеры, 20—лючок, 21—диафрагмы, 22—анкерные гайки винтов зализа стабилизатора, 23—носовая обшивка, 24—боковая обшивка, 25—торцовая диафрагма, 26—обод, 27—анкерные гайки крепления щелевой ленты

Отштампованы лонжероны из дуралюминового листа Д16А-Т Л1,2, стенки имеют отверстия облегчения с отбортовками по краям. В профиль заднего лонжерона вставлены фанерные вкладыши для приклейки полотна и уменьшения щели между килем и рулем направления

Каркас включает пять нервюр. Нервюра № 1 усиленная и соединяет концы лонжеронов, она состоит из двух полок из профиля Д1-Т Пр102-3 и приклепанной к ним дуралюминовой стенки из Д16А-Т ЛЮ,5. Стенка занимает примерно половину длины нервюры — остальная часть

нервюры стенки не имеет для размещения балансира при отклонении руля высоты вверх. Каркас киля сужается кверху, поэтому нервюры различны по длине и контуру. Нервюры № 2, 3, 4 и 5 -образного сечения, отштампованы из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6, за исключением нервюры № 3, изготовленной из Д16А-Т Л0,8. В стенках нервюр сделаны отверстия облегчения с отбортовкой по краям.

Нервюры имеют отогнутые борта, которыми они соединяются со стенками лонжеронов.

Все нервюры склепываются со стенкой и полкой переднего лонжерона.

С задним лонжероном нервюры склепываются по стенке. Нервюры № 3, 4 и 5 скрепляются дополнительно кницами с полками заднего лонжерона.

Носки каркаса киля установлены на переднем лонжероне: на киле самолета Як-12Р десять носков, на киле самолета Як-12М —

Фиг. 97. Отличие контуров вертикального оперения самолета Як-12Р от оперения самолета Як-12М.

девять носков. Носок № 1 расположен на переднем лонжероне ниже нервюры № 1, параллельно основным нервюрам киля. Остальные носки установлены перпендикулярно к переднему лонжерону и параллельно друг другу. Носки отштампованы из Д16А-Т Л0,6.

Носки имеют отогнутые полки, к которым крепится металлическая обшивка, и отогнутые борта для крепления к лонжерону. В стенках носков сделаны отверстия облегчения с отбортовкой по краям.

Диафрагма 25 (см. фиг. 96) отштампована из дуралюмина Д16А-Т Л0,8. По конструкции она аналогична носкам киля.

Дуралюминовый обод замыкает верхнюю часть каркаса киля, соединяя концы лонжеронов и верхний носок.

Обшивка киля

Носовая часть киля обшита листовым дуралюмином Д16А-Т Л0,6 на участке от носка № 1 до носка № 4, остальная обшивка из Д16А-Т Л0,5. Крепится обшивка к переднему лонжерону, носкам, диафрагме и ободу заклепками диаметром 2,6 и 3 мм с плоско-выпуклыми головками.

По бокам, от низа до нервюры № 2, киль также зашит дуралюмином Д16А-Т Л0,6. Боковая обшивка имеет подкрепляющие дуралюминовые стрингеры на участке между нервюрами № 1—2 и две диафрагмы, расположенные ниже нервюры № 1.

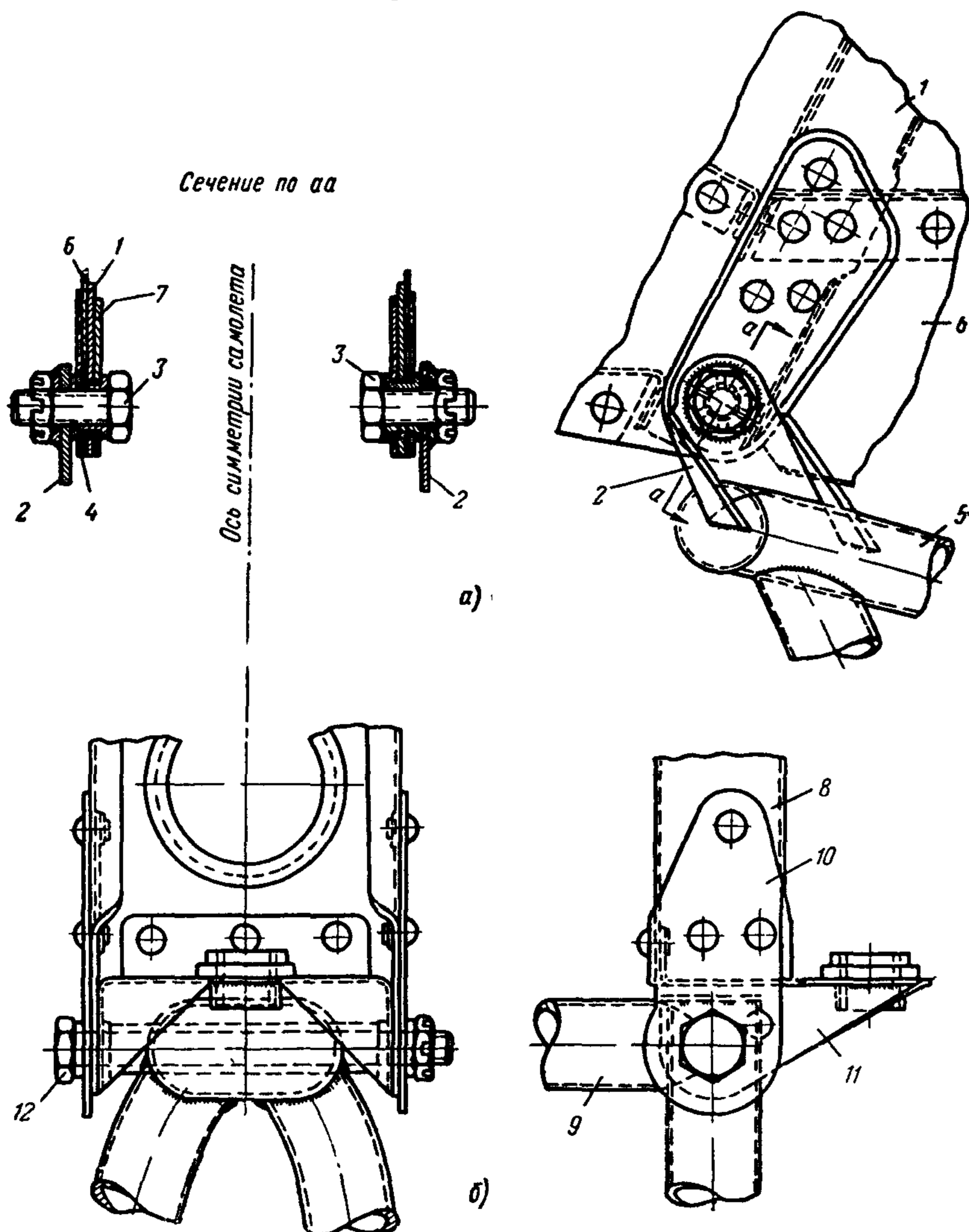
С левой стороны по полету на обшивке между нервюрами № 1 и 2 расположен лючок для осмотра балансира руля высоты. С каждой стороны боковой обшивки ниже нервюры № 1 имеется по одному овальному отверстию для подхода к качалке руля высоты при демонтаже тросов управления без снятия киля. Отверстия заклеиваются полотняной шайбой. В нижней части боковая обшивка имеет отбортовку для создания жесткости, в верхней части, свисающей с нервюры № 1, прокатан рифт.

На свисающей с переднего лонжерона части носовой обшивки между нервюрами прокатаны рифты с отверстиями для пришивки полотна. Полотняная обшивка из АМ-100 размещается от нервюры № 2 до обода и от носовой дуралюминовой обшивки до заднего лонжерона. По рифтам обшивки и по нервюрам полотно пришивается.

Фанерные вкладыши на заднем лонжероне обклеиваются полотном; к выступающей части полотна пришивается полотняная обшивка кия. Перед пришивкой полотна рифты и нервюры обклеиваются лентами из бумаги. Покрытие полотняной обшивки кия аналогично покрытию полотняной обшивки крыла.

Стыковые узлы кия с фюзеляжем (Фиг. 98)

Киль крепится к фюзеляжу тремя болтами диаметром 8 мм. Полки лонжеронов в местах крепления к фюзеляжу усилены накладками.

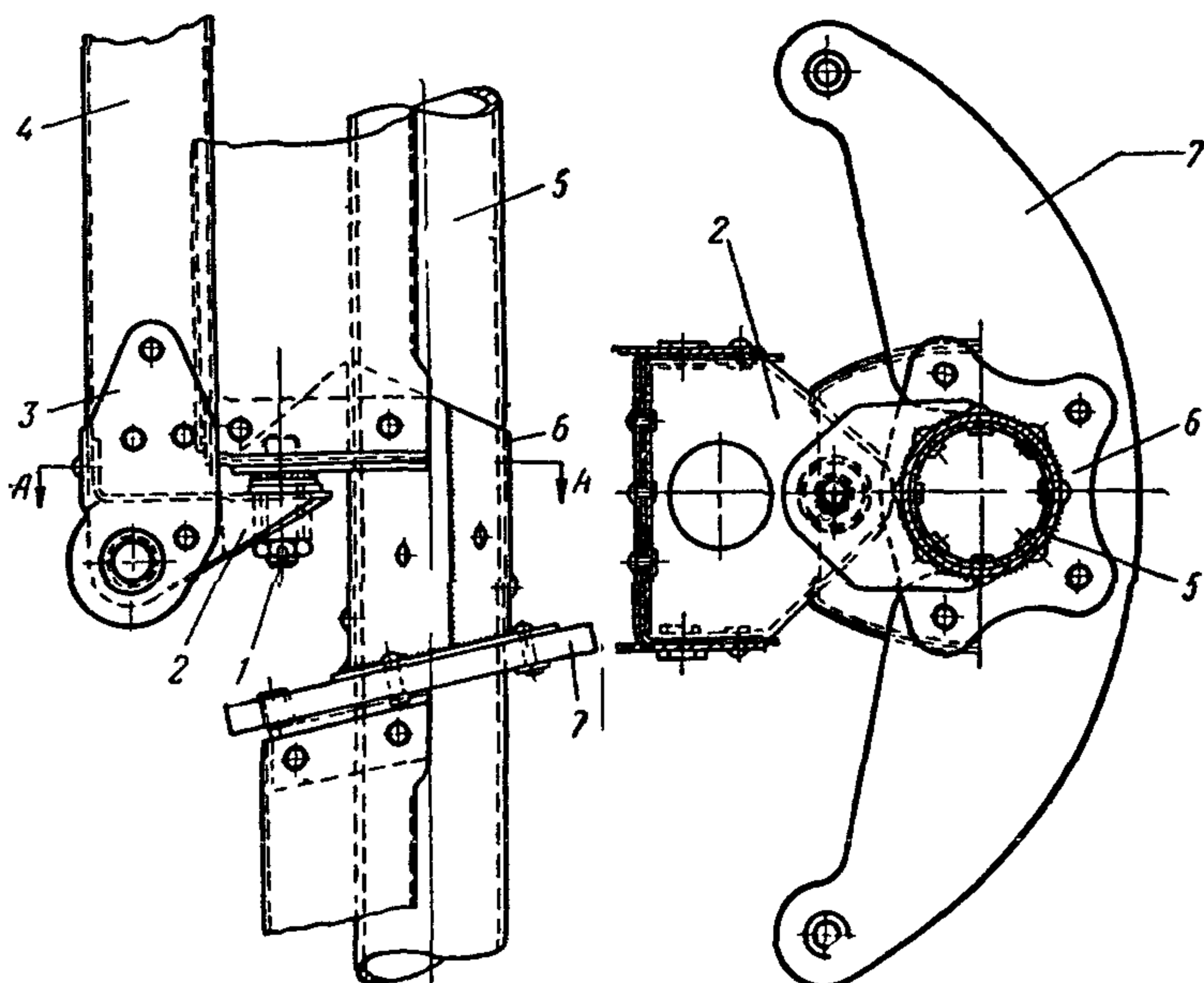


Фиг 98 Узлы стыковки кия с фюзеляжем

- а*—передний узел
1—передний лонжерон кия, 2—ушки каркаса фюзеляжа, 3—болт с гайкой, 4—стальная стыковая накладка, 5—каркас фюзеляжа, 6—обшивка кия, 7—дуралюминовая усиливающая накладка,
б—задний узел
8—задний лонжерон кия, 9—каркас фюзеляжа, 10—стальная коробочка, 11—нижний килевой узел подвески руля направления, 12—болт с гайкой

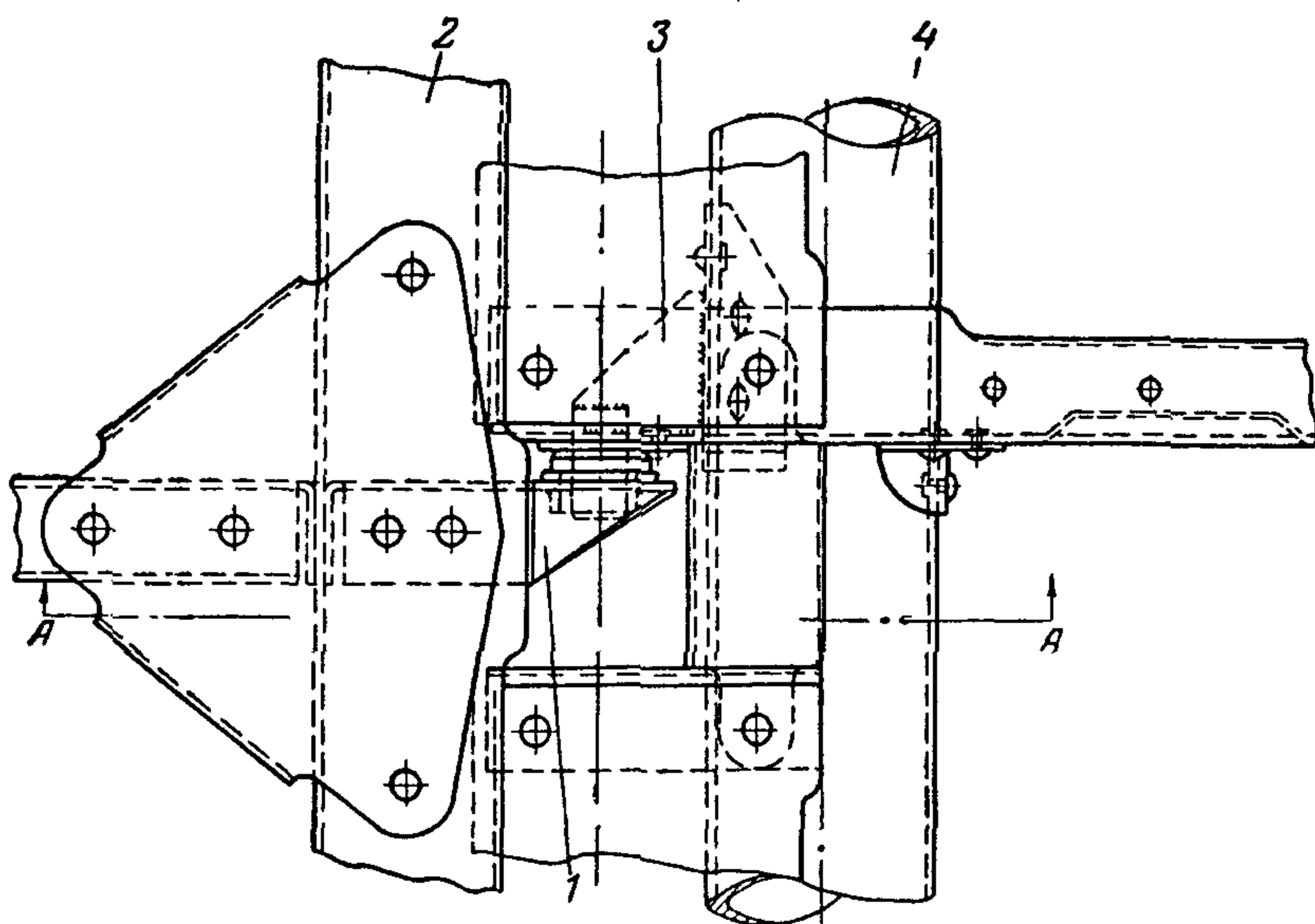
На переднем лонжероне с внутренней стороны полок поставлены дуралюминовые накладки из Д16А-Т Л2, а с наружной — из стали 30ХГСА Л1

Разрез по АА

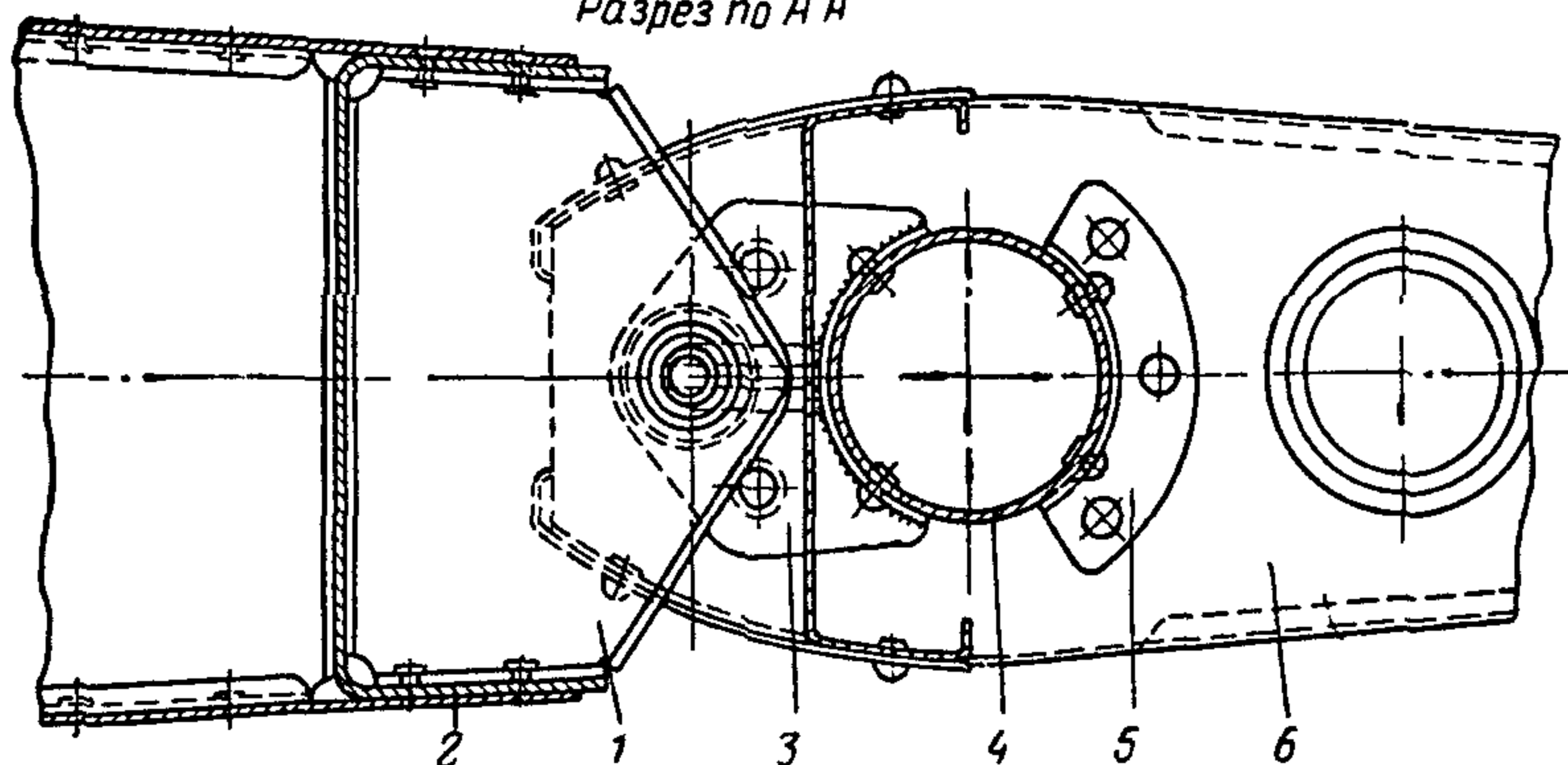


Фиг 99 Нижний узел подвески руля направления на киле

1—штырь с гайкой кронштейна на руле направления, 2—килевой узел подвески руля направления, 3—коробочка стыкового узла киля с фюзеляжем, 4—задний лонжерон киля, 5—лонжерон руля направления, 6—кронштейн с фланцем, 7—двулучевая качалка управления рулем направления



Разрез по АА



Фиг 100 Верхний узел подвески руля направления на киле самолета Як-12Р

1—килевой узел подвески руля направления, 2—задний лонжерон киля, 3—узел подвески на руле направления, 4—лонжерон руля направления, 5—уголки крепления нервюры к лонжерону, 6—нервюра руля направления

На заднем лонжероне установлена стальная коробочка из 20 Л1, охватывающая профиль лонжерона. Накладки и усиливающая коробочка соединяются с лонжеронами на заклепках. В отверстия под стыковые болты крепления киля к фюзеляжу завальцованы стальные трубчатые заклепки 10×8 мм.

Узлы подвески руля направления. Для подвески руля направления на заднем лонжероне киля установлены три кронштейна. Кронштейны сварные из стали 20 Л1. Своими отбортованными полками кронштейны приклепываются к стенке и полкам лонжерона. Во все кронштейны запрессованы бронзовые втулки, являющиеся подшипниками (фиг. 99, 100).

Узлы расчалки киля (см фиг 95, 96). На киле установлены два узла для ленточных расчалок крепления стабилизатора. Они представляют собой ушки из стали 20 Л2, усиленные приварными шайбами. Узлы установлены у нервюры № 3 и крепятся к лонжерону болтами диаметром 5 мм.

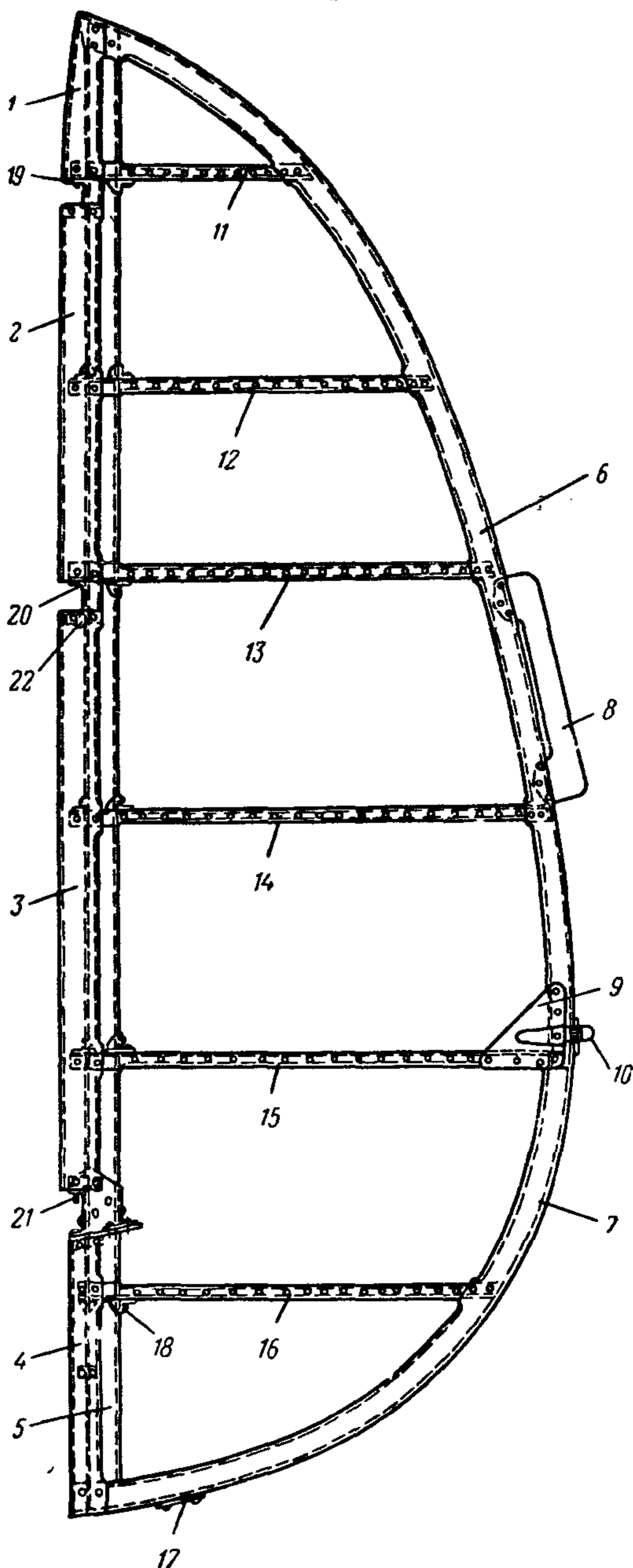
Узел крепления антенны (см фиг. 95). На киле самолета Як-12Р установлен узел крепления антенны. Узел состоит из двух пластинок из стали 20 Л0,8, сваренных электроточками ϕ 3 мм.

Руль направления

Руль направления (фиг 101) самолета Як-12М по конструкции аналогичен рулю направления самолета Як-12Р, только несколько меньше его по размерам (см фиг. 97).


Руль направления подвешен к заднему лонжерону киля и состоит из каркаса, носовых обшивок, узлов подвески и узла управления рулем. Он обтянут полотном АМ-100.

Полотняная обшивка руля направления аналогична обшивке крыла. Каркас руля направления дуралюминовый, состоит из лонжерона,



Фиг 101 Руль направления

1, 2, 3, 4—носовая обшивка, 5—трубчатый лонжерон, 6—верхняя часть обода, 7—нижняя часть обода, 8—неуправляемый триммер (начиная с самолета № 16511 Як-12М, триммер не устанавливается), 9—кница, 10—хвостовой огонь, 11, 12, 13, 14, 15, 16—нервюры, 17—бирка, 18—уголки, 19—узлы подвески руля направления, 20—нижний узел подвески руля направления, 21—носки, 22—герметизирующая диафрагма.

носков и обода. Лонжерон изготовлен из дуралюминовой трубы 35×33 мм. Верхний конец трубы обжат для сопряжения с ободом. На лонжерон надеты шесть штампованных нервюр из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6 -образного сечения. В полках нервюр просверлены отверстия диаметром 3,5 мм для пришивки полотна, а в стенках сделаны отверстия облегчения с отбортовкой по краям. Нервюры соединяются с лонжероном двумя уголками на заклепках. В местах подвески руля направления носовая обшивка имеет вырез; эти места подкреплены тремя дополнительными носками из дуралюминового листа Д16А-Т Л0,6.

На рулях направления самолетов Як-12Р последних серий и на всех рулях самолета Як-12М поставлен еще один носок на расстоянии 130 мм от носка нервюры № 1. Этот носок устраняет провисание дуралюминовой обшивки после обтяжки руля полотном.

Концы лонжерона и хвостовики нервюр соединены дуралюминовым ободом, согнутым из листа Д16А-Т Л0,8.

Нижняя часть обода в месте его крепления к лонжерону плавно развита по ширине. Около нервюры № 2 (снизу) обод разрезан; в разрезе кницами укреплен отрезок дуралюминовой трубы 32×28 мм для крепления хвостового огня.

На всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М с № 01501 по № 16510 установлен дуралюминовый неуправляемый триммер, представляющий собой пластину из листа Д16А-Т Л1.

Носовая обшивка руля направления изготовлена из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,6 и приклепана заклепками диаметром 2,6 мм к носкам нервюр и дополнительным носкам.

Руль направления подвешен к заднему лонжерону киля на трех шарнирных узлах. Два верхних узла, одинаковые с узлами руля высоты, приклепаны к носкам нервюр и лонжерону; их штыри диаметром 8 мм служат осями вращения руля направления (см. фиг. 100). Нижний узел (см. фиг. 99) представляет собой отрезок сварной трубы из стали 20 сечением 35×33 мм, к которому приварен фланец с кронштейном и со штырем. К фланцу приклепана двухплечевая качалка управления рулем, изготовленная из листового дуралюмина Д16А-Т Л6.

На самолетах Як-12Р штырь нижнего узла имеет резьбу.

На самолетах Як-12М резьба имеется на штырях нижнего и верхнего узлов подвески; на резьбу наворачиваются гайки, предотвращающие выход штырей из гнезд.

На среднем узле подвески руля направления штырь резьбы не имеет.

В нижней части обода около лонжерона имеется дренажное отверстие, окантованное целлулоидной шайбой.

УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ

При дефектации хвостового оперения необходимо особое внимание обратить на коррозию деталей (особенно в местах проникновения и скопления влаги), проверить величину износа штырей на узлах подвески руля высоты и руля направления и износа бронзовых втулок в узлах подвески руля направления на киль.

При проверке состояния ленточных расчалок стабилизатора убедиться в отсутствии трещин по резьбе.

Необходимо измерить узлы стыковки стабилизатора и киля с фюзеляжем, ушки крепления ленточных расчалок на стабилизаторе и киле и ушки крепления ленточных расчалок на киле.

Следует также проверить на руле высоты надежность крепления груза балансира.

При ремонте агрегатов хвостового оперения можно заменять любые детали каркасов.

Повреждения полок лонжеронов стабилизатора устраняются установкой усиливающих уголков из того же профиля, из которого выполнена полка лонжерона.

При повреждениях стенки лонжерона стабилизатора нужно ставить усиливающие накладки, склепывая их со стенкой и полкой лонжерона.

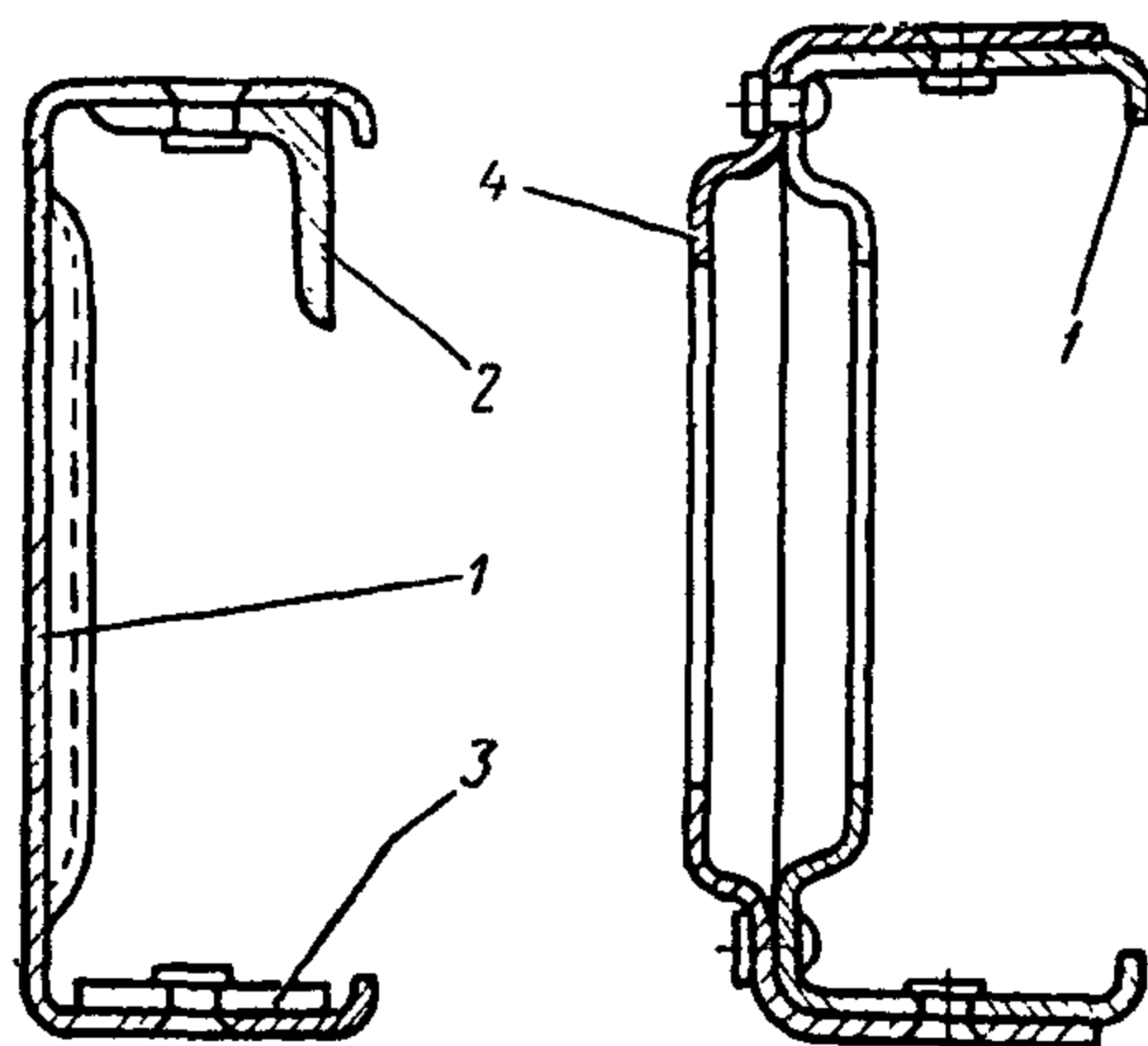
При повреждениях переднего лонжерона киля ставятся усиливающие накладки или уголки, подогнанные по профилю лонжерона. Они приклепываются к полке по отверстиям под заклепки крепления обшивки (фиг. 102).

При повреждениях заднего лонжерона киля усиливающие накладки приклепываются к полкам лонжерона впотай. При этом нужно обеспечить необходимые зазоры между рулем направления и кромкой заднего лонжерона киля.

Трубчатые лонжероны руля высоты и руля направления, имеющие пробоины, трещины или риски глубиной выше 0,2 мм, подлежат замене.

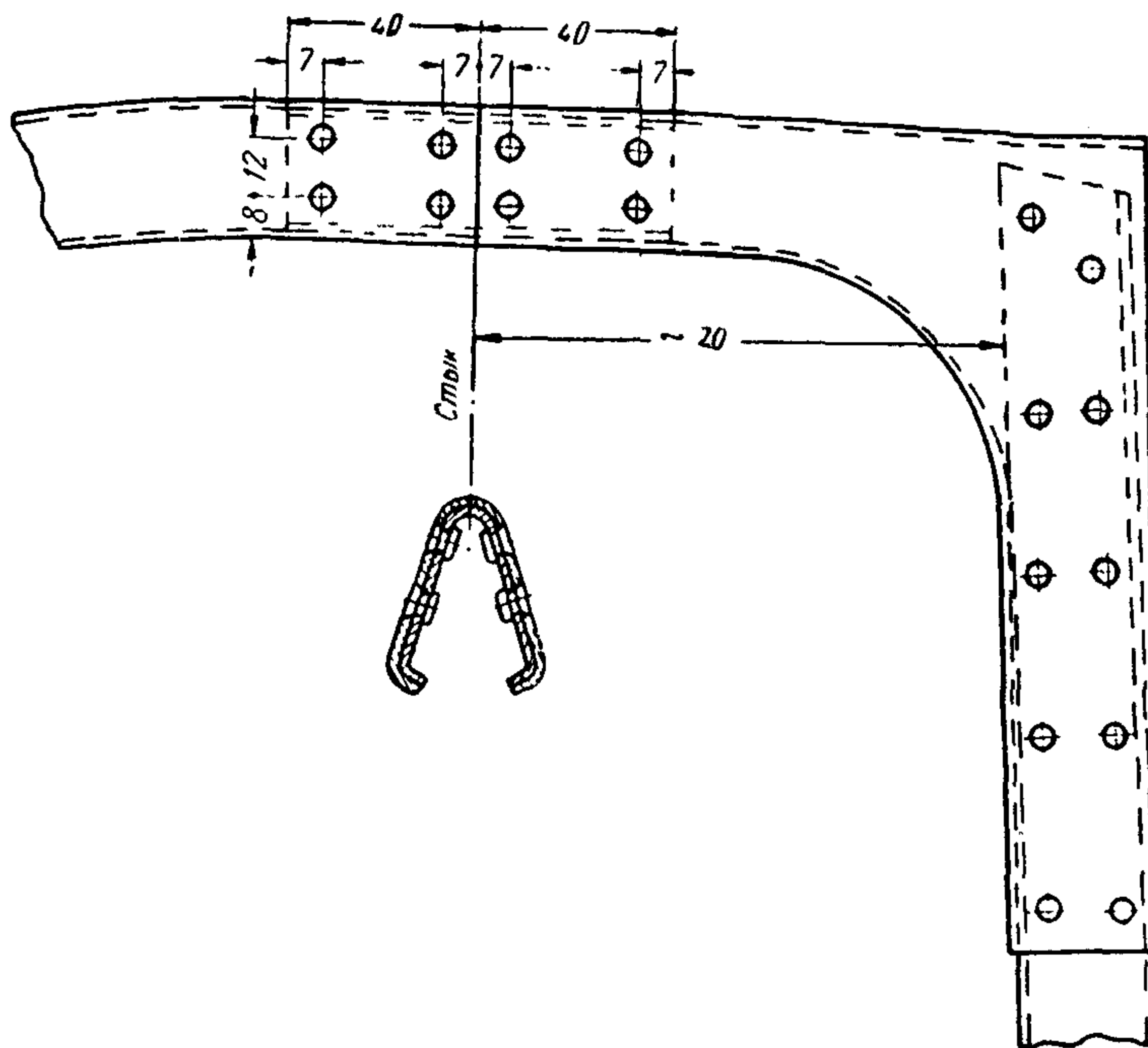
Нервюры, ободы и полотняную обшивку агрегатов хвостового оперения, имеющие повреждения, ремонтировать аналогично элеронам и закрылкам (фиг. 103).

При износе штырей узлов крепления руля высоты и руля направления, превышающем допуски, узлы заменяются новыми. При замене



Фиг. 102. Ремонт лонжеронов киля.

1—лонжерон киля, 2—усиливающий уголок (только для коробки переднего лонжерона).



Фиг. 103. Сращивание обода киля на накладке.

лонжеронов руля высоты и руля направления, а также при замене узлов крепления рулей производится полный или почти полный демонтаж каркаса.

При выполнении этих работ необходимо следить, чтобы каркас не потерял свою форму из-за поволодок при клепке или из-за неправильной подгонки деталей. После ремонта стабилизатор регулируется проволочными расчалками.

В случае большей выработки отверстий в узлах руля направления нужно выпрессовать бронзовые втулки и установить новые. При разработке отверстий в стыковых узлах стабилизатора и киля их надо развернуть и поставить болты большего диаметра. При значительных износах нужно заменить пистоны на отверстиях узлов киля в соответствии с альбомом основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р или Як-12М.

При замене стальных накладок на киле и на переднем узле стыковки киля с фюзеляжем их клепка производится заклепками из материала В-65 или стальными заклепками 2010А50-3-10. При клепке всех остальных деталей хвостового оперения допускается замена заклепок В-65 на однотипные заклепки из Д18П.

При значительных повреждениях агрегатов хвостового оперения производится их замена.

ЗАМЕНА АГРЕГАТОВ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ¹

Замена руля направления выполняется в следующем порядке:

1. Отсоединить тросы управления рулем направления, электропроводку к хвостовому огню и перемычку металлизации на нижнем узле подвески руля направления.

2. Отвернуть гайки на нижнем и верхнем узлах подвески руля направления (на верхнем узле подвески — только на самолетах Як-12М).

3. Снять руль направления.

4. Поставить новый руль направления.

5. Затянуть и законтрить гайки на узлах крепления руля направления (одну — на самолетах Як-12Р, две — на самолетах Як-12М).

6. Соединить тросы управления, электропроводку и перемычку металлизации руля направления.

7. Отрегулировать натяжение тросов и установку руля направления тандерами на тросах. При нейтральном положении педалей руль должен быть повернут влево на 3°.

При установке руля выполнять следующие требования:

щель между килем и рулем в любом положении руля направления (фиг. 104) должна быть не менее 2 мм;

зазор между буртиком втулки узла на киле и буртиком штыря руля направления допускается:

на верхнем узле до 1,5 мм

на среднем узле до 2,5 мм

Замер производить после регулировки натяжения ленточных расчалок киля;

зазор между фюзеляжем и рулем направления в нейтральном положении руля направления допускается до 16 ± 6 мм. При крайних положениях руля направления зазор между рулем направления и фюзеляжем не должен быть менее 2 мм (фиг. 105);

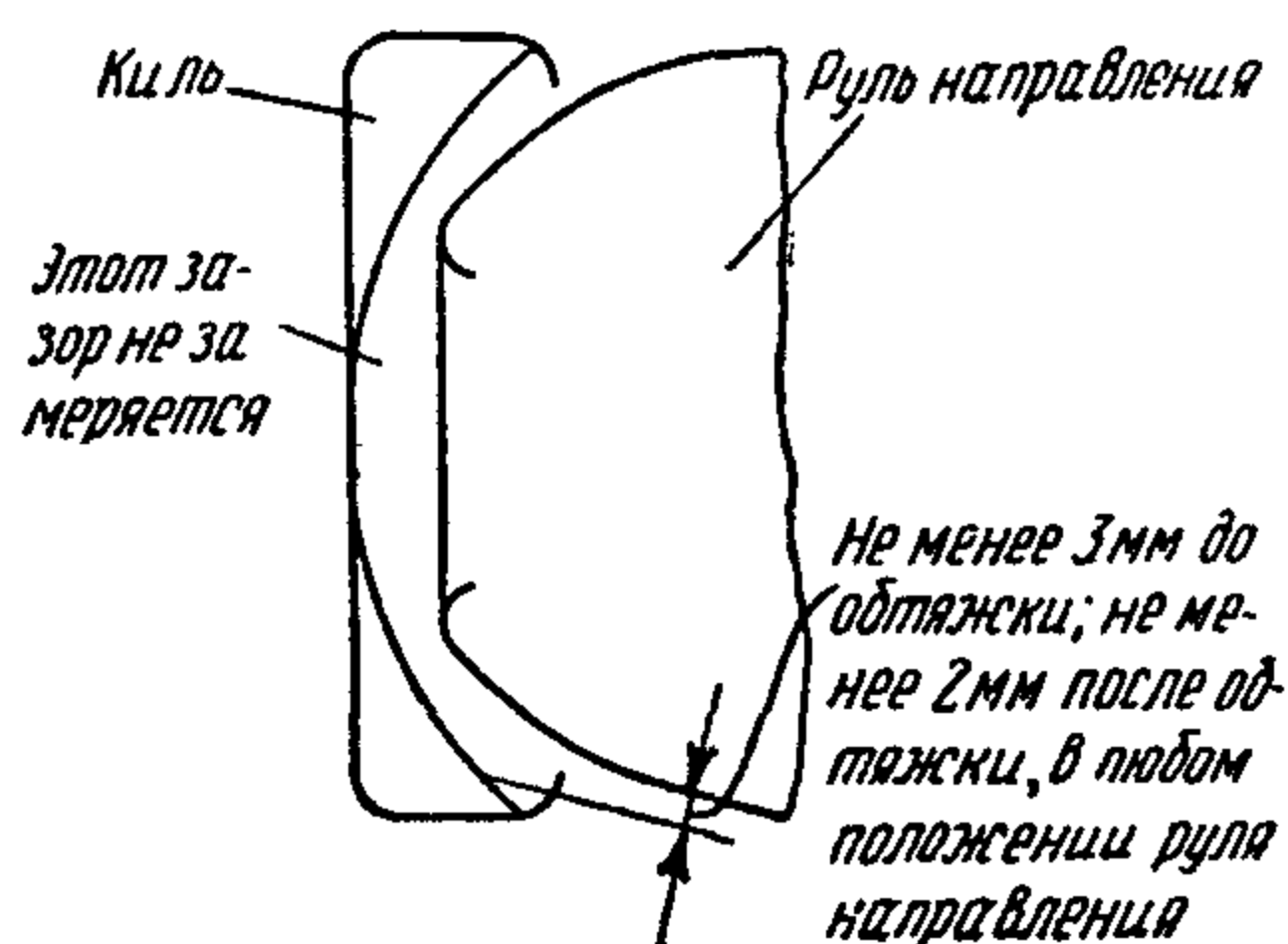
допускается ступенька между нижним обводом фюзеляжа и обводом руля направления до 10 ± 6 мм;

допускается ступенька между килем и рулем по верху до ± 3 мм.

Замена киля выполняется в следующем порядке:

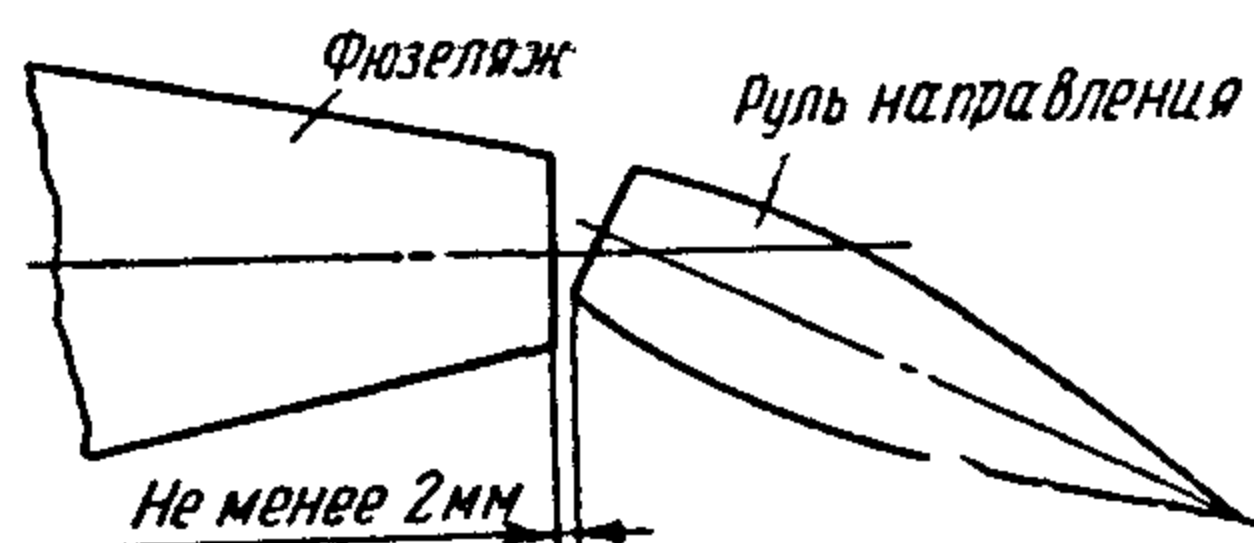
¹ Порядок замены агрегатов хвостового оперения предусматривает выполнение этих работ на собранном самолете.

1. Снять антенну с килевого узла (только на самолетах Як-12Р).
2. Снять щелевую ленту между килем и обтекателем на фюзеляже (только на самолетах Як-12М).
3. Снять зализ стабилизатора.
4. Отсоединить тросы управления рулем направления и электропроводку к хвостовому огню.
5. Распустить ленточные расчалки кия, вынуть валики и снять расчалки.
6. Отвернуть гайки на болтах узлов стыковки кия с фюзеляжем и выбить болты.
7. Снять киль вместе с рулем направления.
8. Снять руль направления с кия.
9. Установить самолет в линию полета по стыковым болтам крыла и передним узлам стабилизатора в соответствии с нивелировочной схемой.



Фиг. 104. Допустимые зазоры между рулем направления и килем.

10. Установить руль направления на новый киль. Установить киль на фюзеляж. Завернуть и законтрить.



Фиг. 105. Допустимые зазоры между рулем направления и фюзеляжем.

гайки на болтах стыковки кия с фюзеляжем. Допускается несовпадение (натяг) в узлах стыковки кия с фюзеляжем до 1 мм. Между нижней обшивкой кия и верхней обшивкой стабилизатора должен быть зазор в пределах 2—4 мм.

11. Установить ленточные расчалки кия и отрегулировать их натяжение.
12. Проверить установку стабилизатора по нивелиру.
13. Подсоединить управление рулем направления, металлизацию и электропроводку к хвостовому огню. Подсоединить антенну на самолетах Як-12Р.
14. Отрегулировать управление рулем направления.
15. Установить щелевую ленту кия и зализ стабилизатора.

Замена руля высоты

Для снятия руля высоты необходимо предварительно снять киль с рулем направления. Далее работы производятся в следующем порядке:

1. Отсоединить тросы управления рулем высоты, стопором хвостового колеса и триммерами руля высоты.
2. Отсоединить металлизацию руля высоты.
3. Расконтрить и отвернуть гайки на пяти узлах крепления руля высоты.
4. Расконтрить и отвернуть гайки на болтах, соединяющих фланцы обеих половин руля высоты.
5. Снять руль высоты.
6. Осмотреть узлы крепления высоты на стабилизаторе.
7. Установить руль высоты на пяти узлах стабилизатора. Завернуть гайки на болтах, соединяющих фланцы обеих половин руля. Завернуть гайки на болтах крепления руля высоты.

Законтрить все гайки.

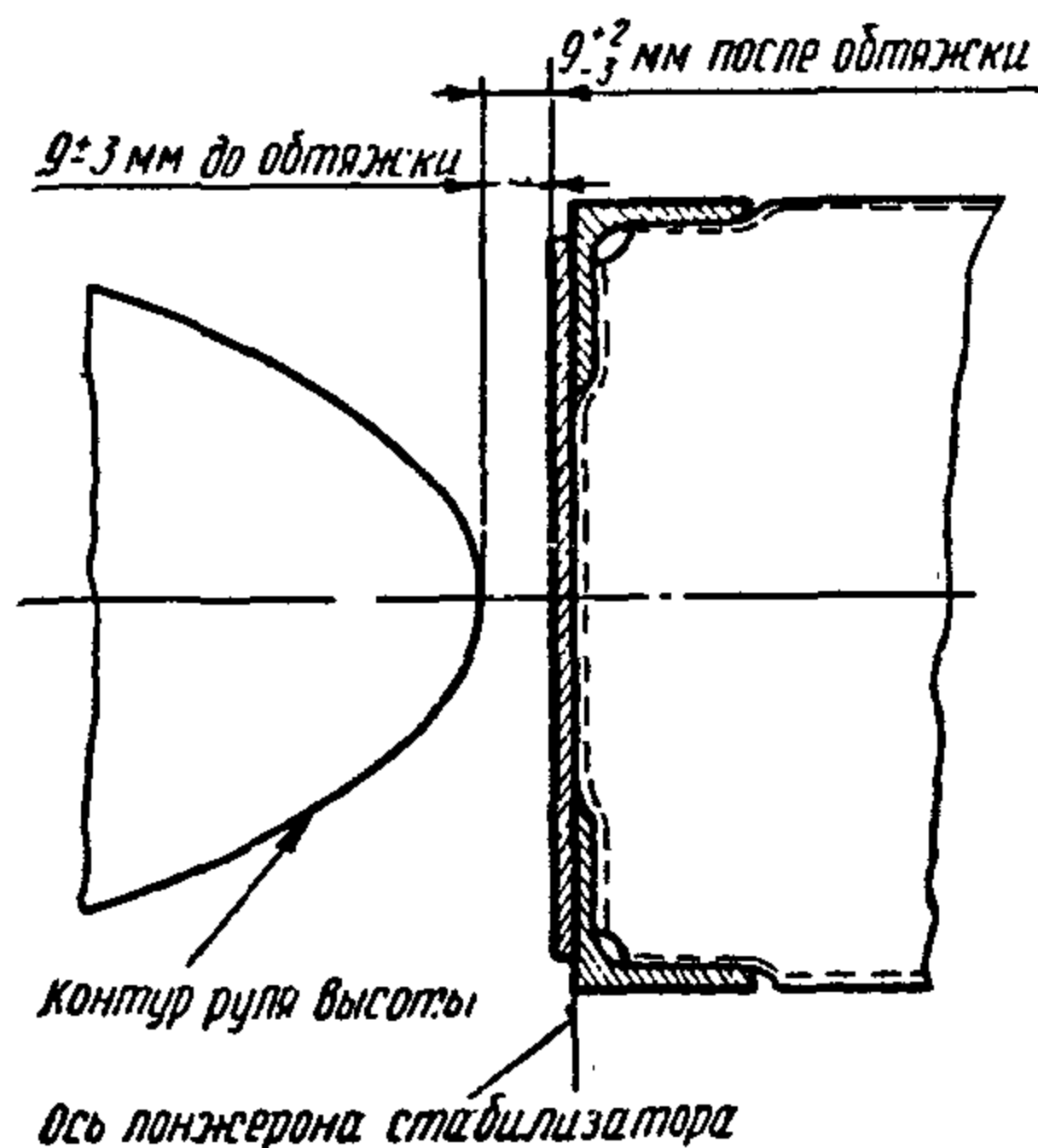
При установке руля высоты выполнить следующие требования:

смещение узлов крепления руля высоты на стабилизаторе относительно узлов крепления руля не должно превышать 1 мм. На среднем узле допускается натяг до 3 мм;

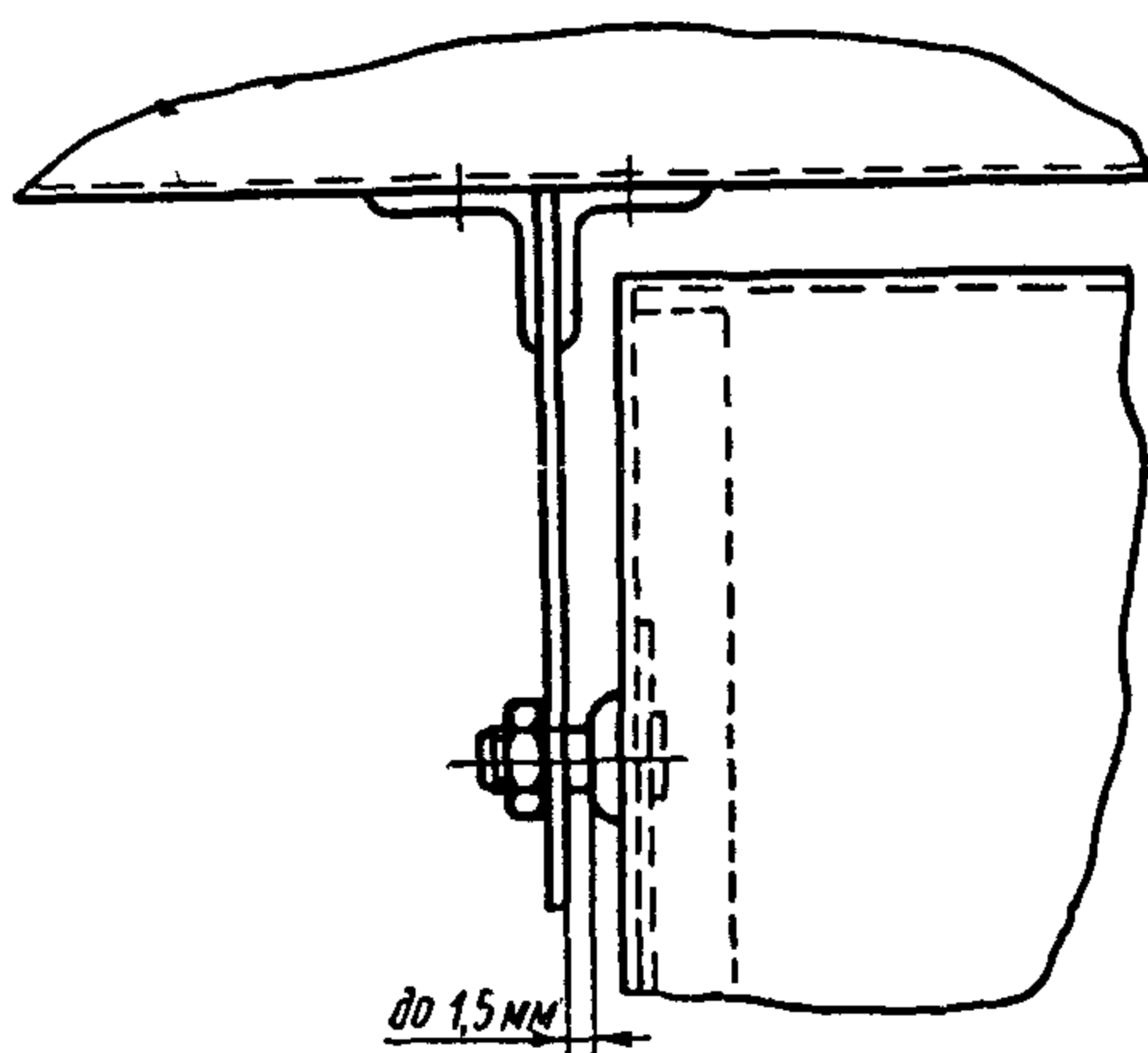
щель (фиг. 106) между стабилизатором и рулем высоты должна быть 9^{+2}_{-3} мм;

зазор между подшипниками узлов на стабилизаторе и буртиками штырей узлов крепления руля высоты не должен превышать 1,5 мм. Устранять зазор нужно постановкой шайб 234А50 (фиг. 107).

зазор между узлом крепления руля высоты на стабилизаторе и рулем высоты должен быть не менее 2 мм;



Фиг. 106. Допустимые зазоры между рулем высоты и стабилизатором.



Фиг. 107. Допустимый зазор между кронштейном подвески руля высоты на стабилизаторе и буртиком штыря на руле высоты.

допускается искривление узлов крепления руля высоты на стабилизаторе после стыковки руля высоты до 2 мм (фиг. 108).

8. Подсоединить перемычку металлизации, тросы управления рулем высоты, триммерами и стопором хвостового колеса.

9. Установить киль с рулем направления.

10. Отнивелировать установку стабилизатора и проверить натяжение ленточных расчалок.

11. Отрегулировать управление рулем высоты.

12. Отрегулировать управление триммерами руля высоты.

13. Отрегулировать управление стопором хвостового колеса.

Замена стабилизатора выполняется в следующем порядке:

1. Снять киль с рулем направления.

2. Отсоединить тросы управления рулем высоты, триммерами руля высоты и стопора хвостового колеса.

3. Отсоединить и снять подкос стабилизатора и ленточные расчалки стабилизатора.

4. Расконтрить и отвернуть гайки на болтах стыковки стабилизатора с фюзеляжем.

5. Выбить болты крепления стабилизатора к фюзеляжу и снять стабилизатор совместно с рулем высоты с фюзеляжа.

6. Снять со стабилизатора руль высоты.

7. Установить руль высоты на новый стабилизатор.

8. Установить новый стабилизатор на самолет.

При этом допускается натяг в узлах стыковки стабилизатора и фюзеляжа до 1 мм. Допускаются вмятины в носовой обшивке стабилизатора.

Глава V

РЕМОНТ АГРЕГАТОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

В систему управления самолетов Як-12Р и Як-12М входят: ручное управление рулем высоты и элеронами, ножное управление рулем направления и хвостовым колесом, управление закрылками, управление триммерами руля высоты и управление тормозами колес шасси.

Кроме того, на самолетах Як-12Р предусмотрено воздушное управление сошником и связанное с ним отклонение закрылков вниз на 90°.

Ручное управление

Ручка управления рулем высоты и элеронами крепится к обойме Р5106-00, качающейся вокруг болта, который установлен во втулке, вваренной в нижнюю поперечную трубу рамы № 2 фюзеляжа.

Через щеки обоймы проходит вильчатый болт Р5101-08, вокруг которого ручка поворачивается в продольном направлении.

Ручка управления М5101-00 (фиг. 110) состоит из шкворня Р5101-20, представляющего собой штамповку из алюминиевого сплава АК-6. В верхней части шкворня конусными болтами 1248С6-44 закрепляется изогнутая труба, изготовленная из Д1МТ35Х31.

В средней части шкворня запрессованы два шарикоподшипника № 200 ОСТ 6121-39, которыми ручка управления насаживается на вильчатый болт Р5101-08, пропущенный через щеки обоймы и затянутый вильчатой гайкой Р5101-09.

Нижний конец шкворня оканчивается рычагом, на конце которого заделывается шарикоподшипник № 1006 ГОСТ 5720—51.

На этом подшипнике закрепляется вилка жесткой тяги управления рулем высоты.

В верхний конец изогнутой трубы Р5101-01 вставляется дуралюминовый угольник, на который надевается резиновая рукоятка и закрепляется гашетка управления тормозами колес шасси.

Тормозная гашетка соединяется тросом в боуденовской оболочке с клапаном ПУ-7, при открытии которого сжатый воздух через дифференциал поступает в тормозные устройства колес.

Отклонения ручки управления в продольном направлении ограничивается двумя резиновыми упорами, смонтированными на деталях ручки.

Отклонения ручки вправо и влево ограничиваются регулируемыми упорами, ввинчиваемыми в приварные кронштейны рамы № 2 фюзеляжа.

Продольные отклонения ручки управления самолетом передаются к установленной на раме № 3 фюзеляжа двуплечей качалке Р5102-00

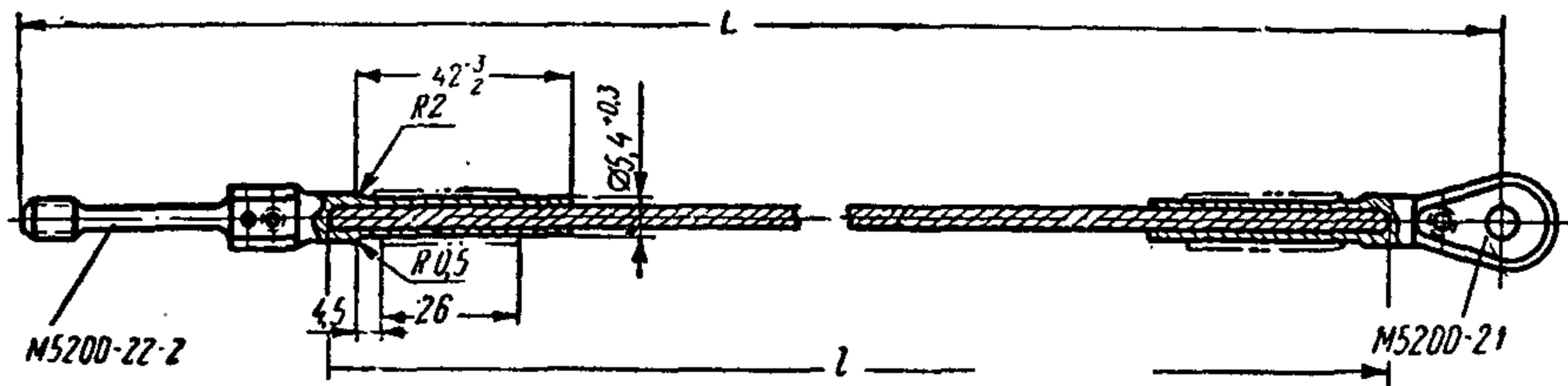
115

Тросы, применяемые в управлении самолетом Як-12М

Як-12М с одинарным управлением						Як-12М с двойным управлением					
№ троса	$L \pm 5$ мм	l_{-2}^{+5} мм	Трос	Количество	№ наконечника	№ троса	$L \pm 5$ мм	l_{-2}^{+5} мм	Трос	Количество	№ наконечника
M5100-70	5010	4935	7×19×3 ГОСТ 2172—43	2	M5200-21 M5200-22-2	ЭМ5100-100	5010	4935	7×19×3,5 ГОСТ 2172—43	2	ЭМ5100-101 ЭМ5100-102-2
M5200-20-3	1180	1105		2	M5200-21	ЭМ5200-100-3	1590	1515		2	ЭМ5100-101
M5200-20-4	4667	4592		2	M5200-22-1	ЭМ5200-100-5	4667	4592		2	ЭМ5100-102-1
M5200-20-5	1600	1525		2		ЭМ5200-100-7	2922	2847		2	
M5900-40-3	2922	2847		1	M5200-21	ЭМ5900-120	2105	2041		2	ЭМ5900-121 ЭМ5100-102-2
M5900-40-5	3445	3370		1	M5200-22-1						
P5900-50	2104	2040-5		2	M5900-77 M5200-22-2	ЭМ5900-130	4790	4726		1	ЭМ5900-121 ЭМ5100-102-2
P5900-70	4790	4725		1	M5900-77 M5200-22-2	ЭМ5900-140	4790	4726		1	ЭМ5900-121 ЭМ5100-102-1
P5900-80	4790	4726		1	M5900-77 M5200-22-1	M5200-20-3	1180	1105		2	M5200-21 M5200-22-1

К вилкам болта Р5101-08 и вильчатой гайке Р5101-09, установленным на обойме Р5106-00, крепятся наконечники тросов управления элеронами. Эти тросы при выходе из фюзеляжа опираются на ролики, подвешенные в обойме Р5900-100, установленной на ушке стыкового болта, скрепляющего подкос крыла с узлом фюзеляжа.

Далее тросы управления, пройдя вдоль заднего подкоса крыла и обогнув ролики, установленные между нервюрами № 8 и 9 на заднем лонжероне крыла, охватывают отлитые из алюминиевого сплава АЛ-7, ролики Р5910-20, закрепленные на кронштейне М5910-03, установленном на заднем лонжероне крыла (фиг. 113).



Фиг. 112. Трос управления самолетом.

К ушковому болту Р5910-60, установленному в приливе ролика Р5910-20, присоединяется тяга Р5910-10, соединяющая через кардан Р5910-30 ролик с качалкой элерона.

Ножное управление

Педали Р5202-03 ножного управления, укрепленные на ползуне Р5202-20, могут фиксироваться во втулке сварного рычага Р5202-10 в трех положениях.

Рычаг Р6202-10, несущий на себе ползун с педалью, соединяется тягой Р5204-10 с качалкой Р5203-00, вращающейся вокруг болта Р5201-03, укрепленного на сварной трубчатой фермочке, приваренной к ферме рамы № 2 фюзеляжа (фиг. 114).

Между рычагом Р5202-10 и рамой № 1 фюзеляжа смонтирован пружинный механизм Р5205-00, устанавливающий рычаги педалей в нейтральное положение (фиг. 115).

Качалка Р5203-00 соединяется с качалкой руля направления тросами, проходящими по таким же роликам, как и ролики ручного управления.

Между рамами № 5 и 6 фюзеляжа каждый трос управления рулем направления при помощи вилки Р5200-04 разделяется на две ветви: одна идет к качалке руля направления, вторая — к качалке, укрепленной на стойке хвостового колеса.

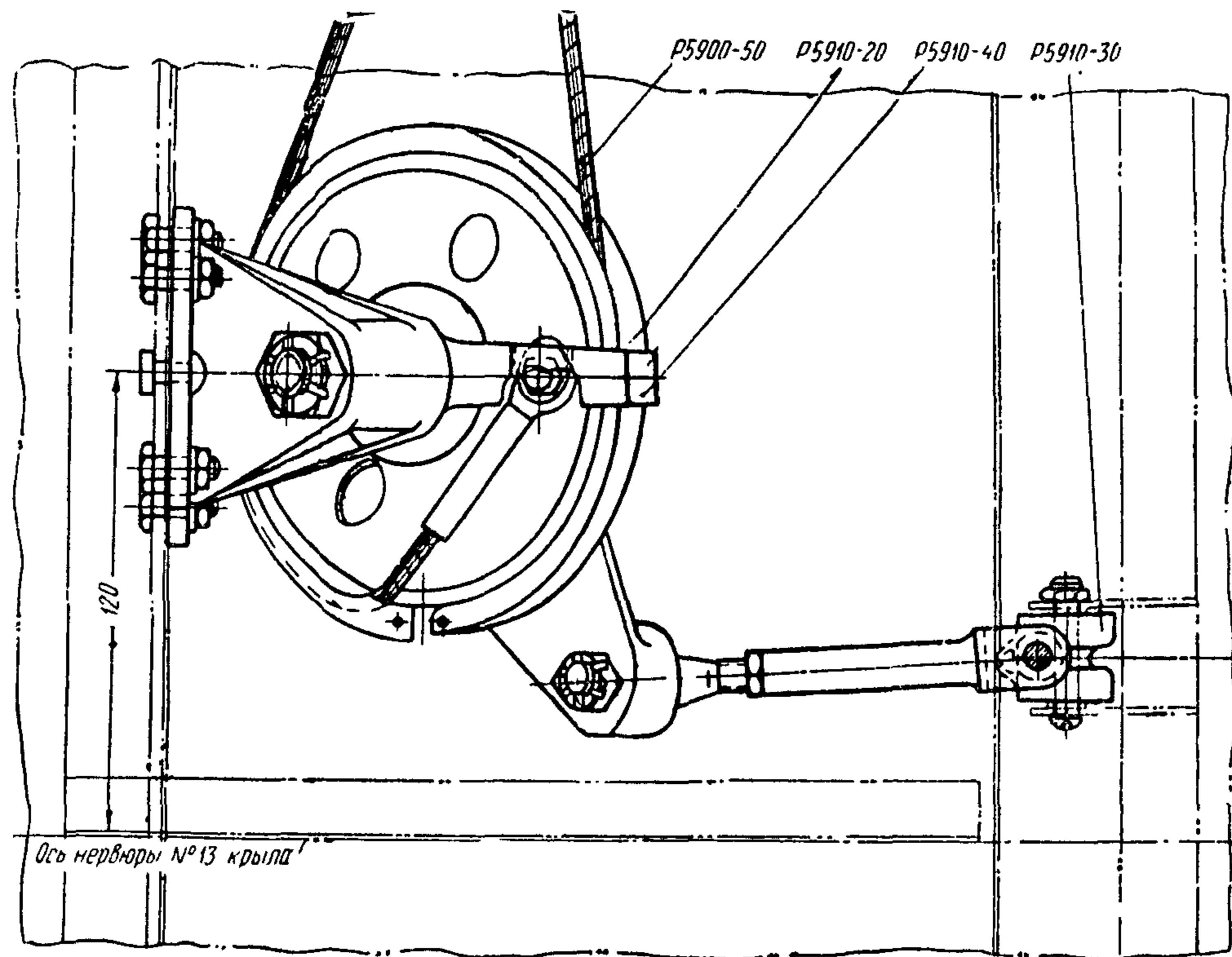
Костыль при рулении управляется этим тросом.

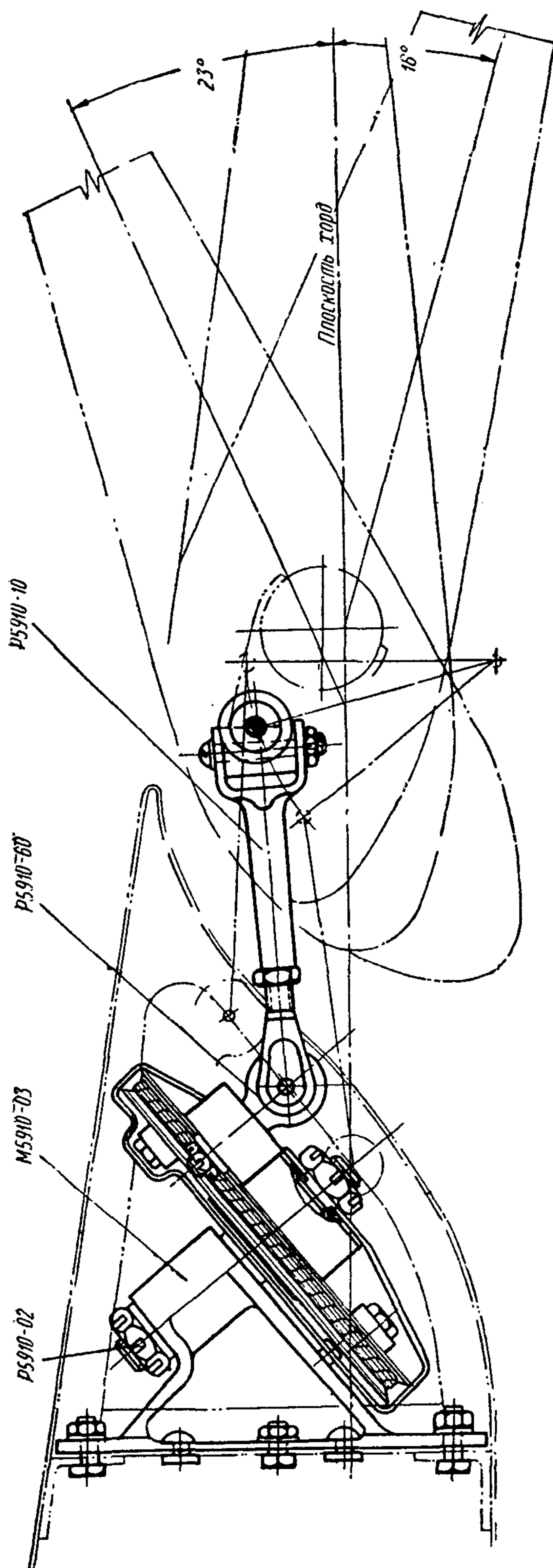
Управление закрылками и сошником

Закрылки самолета Як-12Р могут фиксироваться в трех положениях:

нейтральное положение	0°
взлетное положение	40°
посадочное положение	90°

Управление закрылками для установки их в первые два положения осуществляется воздушным краном, установленным на левой трубе рамы № 2 фюзеляжа и распределяющим сжатый воздух по штуцерам цилиндра.





Фиг. 113. Ролик управления элероном.

Цилиндр закрылков Р5706-00 своим ушком закрепляется в пазе вильчатого болта Р5700-01, установленного на левой стороне фюзеляжа у переднего стыкового узла крыла с фюзеляжем (фиг. 116).

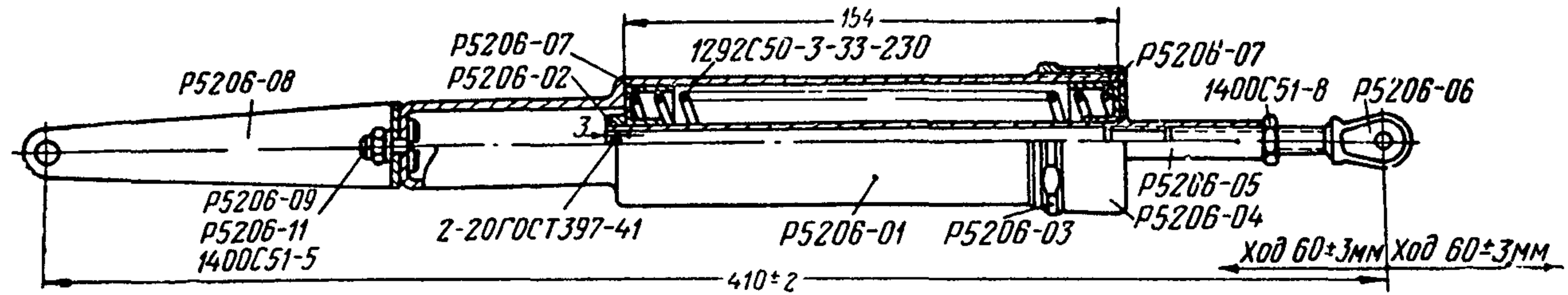
Шток цилиндра управления закрылками соединяется с левой качалкой трубчатого вала, вращающегося в бронзовых подшипниках Р5700-02.

Через внутренние обоймы шарикоподшипников № 1006 ГОСТ 5720—51, запрессованных в качалки вала закрылков, проходят болты Р5700-03, соединяющие качалки и вильчатые наконечники тяг управления закрылками.

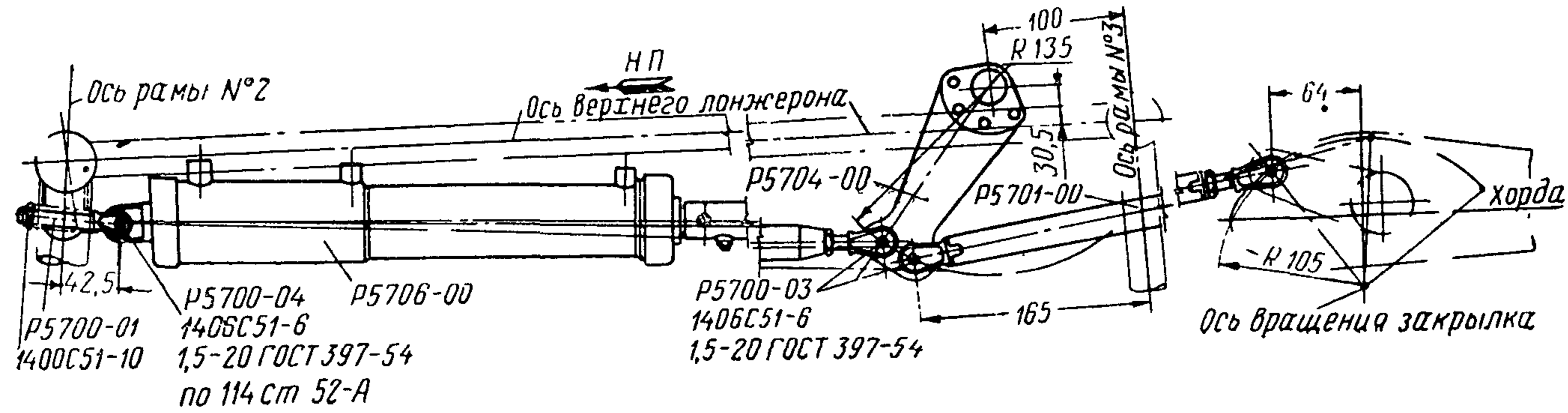
Вторые концы этих тяг закрепляются на кабанчиках закрылков.

Отклонение закрылков на 90° производится одновременно с выпуском сошника Р4802-00 при нажатии кнопки 205к, установленной на рукоятке нормального газа. Эта кнопка замыкает концы обмотки электромагнита воздушного клапана ЭК48, который открывает доступ воздуха в соответствующие штуцеры цилиндра закрылков (фиг. 117) и силового цилиндра сошника.

При установке рукоятки крана управления закрылками в положение «Убран» сжатый воздух поступает из баллона в цилиндр управления закрылками через штуцер А, при этом штуцеры Б и В через каналы крана соединяются с атмосферой. При этом поршни цилиндра смещаются в крайнее переднее положение,



Фиг 115 Пружинный механизм педалей



Фиг 116. Установка цилиндров закрывков

фиксируются в нем шариковыми замками и закрылки устанавливаются в нейтральном положении.

При установке рукоятки крана в положение «Выпущен» воздух из баллона поступает в цилиндр закрылков через штуцер В, а штуцеры А и Б соединяются с атмосферой. Поршни сдвигаются назад, сжимая пружину.

Как только передний поршень дойдет до упора на внутреннем штоке, шарики его замка получат возможность выйти из зацепления со штоком передней крышки, и передний поршень сможет двигаться назад до упора в уступ цилиндра. Закрылки отклоняются вниз на 40°

Для отклонения закрылков вниз на 90° сжатый воздух через клапан ЭК48 поступает в штуцеры Б и В цилиндра, а штуцер А соединяется с атмосферой. В этом случае передний поршень остается на упоре цилиндра. Задний поршень смещается назад, сжимая пружину 1291С50-3-35-50 до тех пор, пока шарики его замка не смогут выйти по конусной части внутреннего штока в расточку корпуса заднего поршня. Задний поршень и шток цилиндра освобождаются от зацепления с внутренним штоком и сдвигаются назад до упора буртиком штока в заднюю крышку цилиндра.

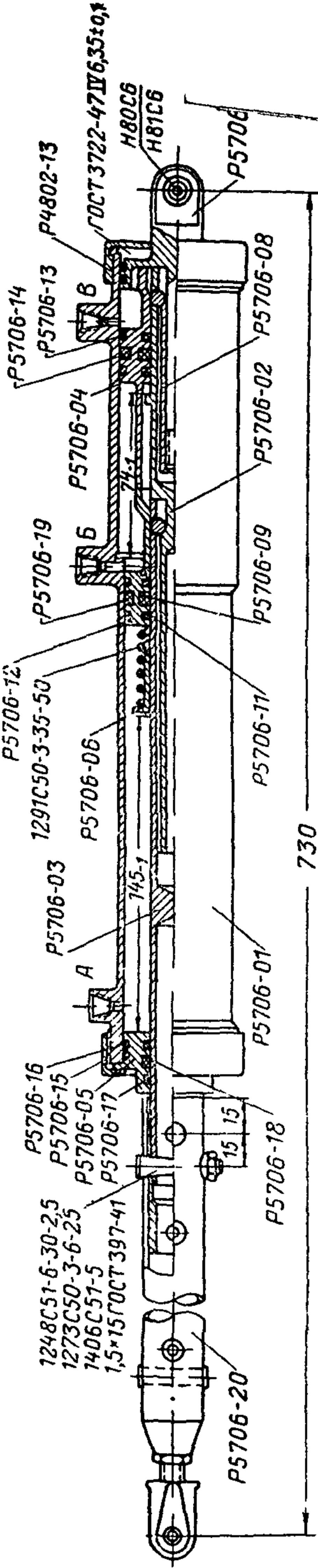
Управление закрылками на самолете Як-12М производится воздушным краном М5550-00, позволяющим устанавливать закрылки в три положения

нейтральное	0°
взлетное	20°
посадочное	40°

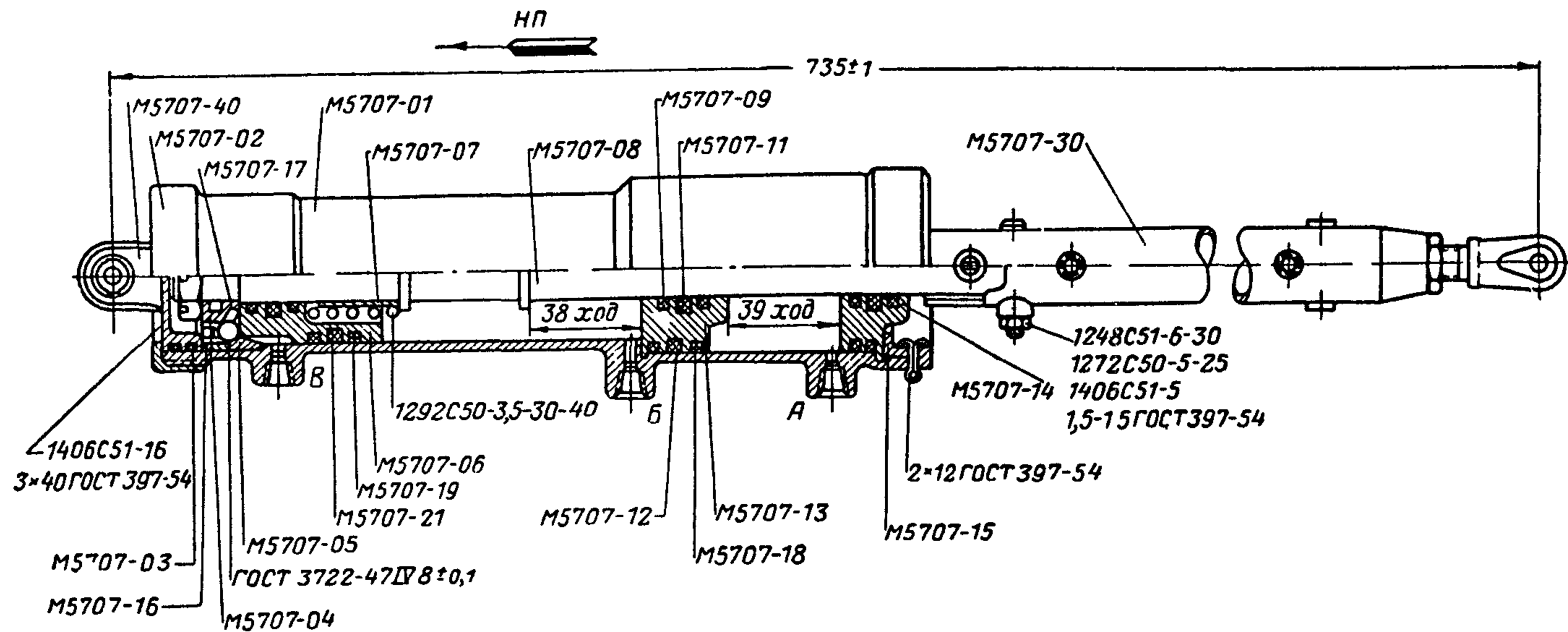
На самолете Як-12М установлен цилиндр управления закрылками М5707-00 (фиг 118)

При установке рукоятки крана в положение «Убран» воздух из баллона поступает в штуцеры А и Б, а через штуцер В полость цилиндра соединяется с атмосферой. Давлением воздуха поршни вместе со штоком сдвигаются в передние положения, а передний поршень фиксируется в нем шариковым замком.

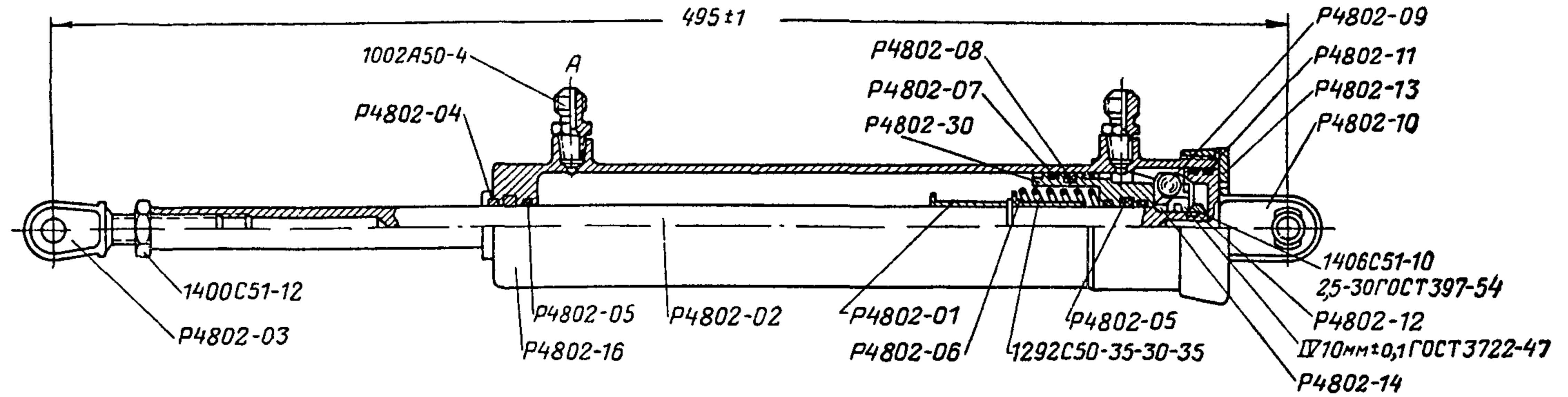
При установке рукоятки крана в положение 20° сжатый воздух, проходящий через штуцеры цилиндра А и В, отжимает пружину 1292С50-3,5-30-40. При этом шарики замка выходят из зацепления с конусом, а поршень выдвигает шток до упора его буртика в плавающий поршень.



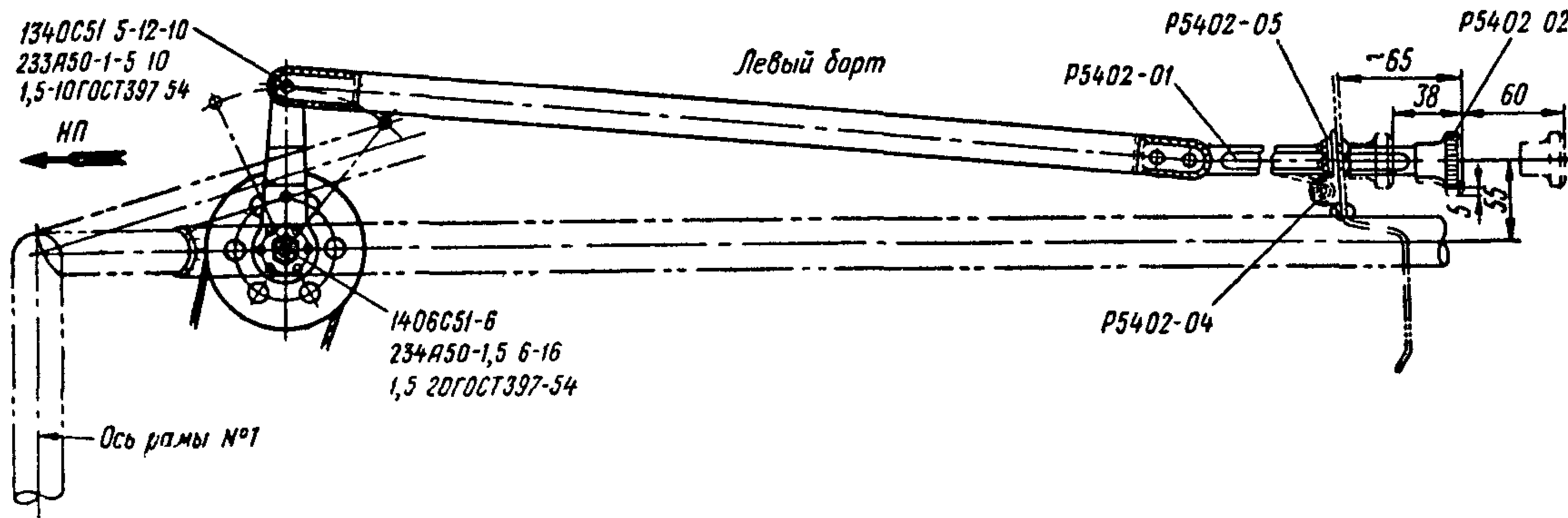
Фиг 117 Цилиндр управления закрылками самолета Як-12Р



Фиг 118 Цилиндр управления закрылками самолета Як-12М



Фиг 119 Цилиндр управления сошкой



Фиг 120 Механизм управления триммерами

Воздушная система

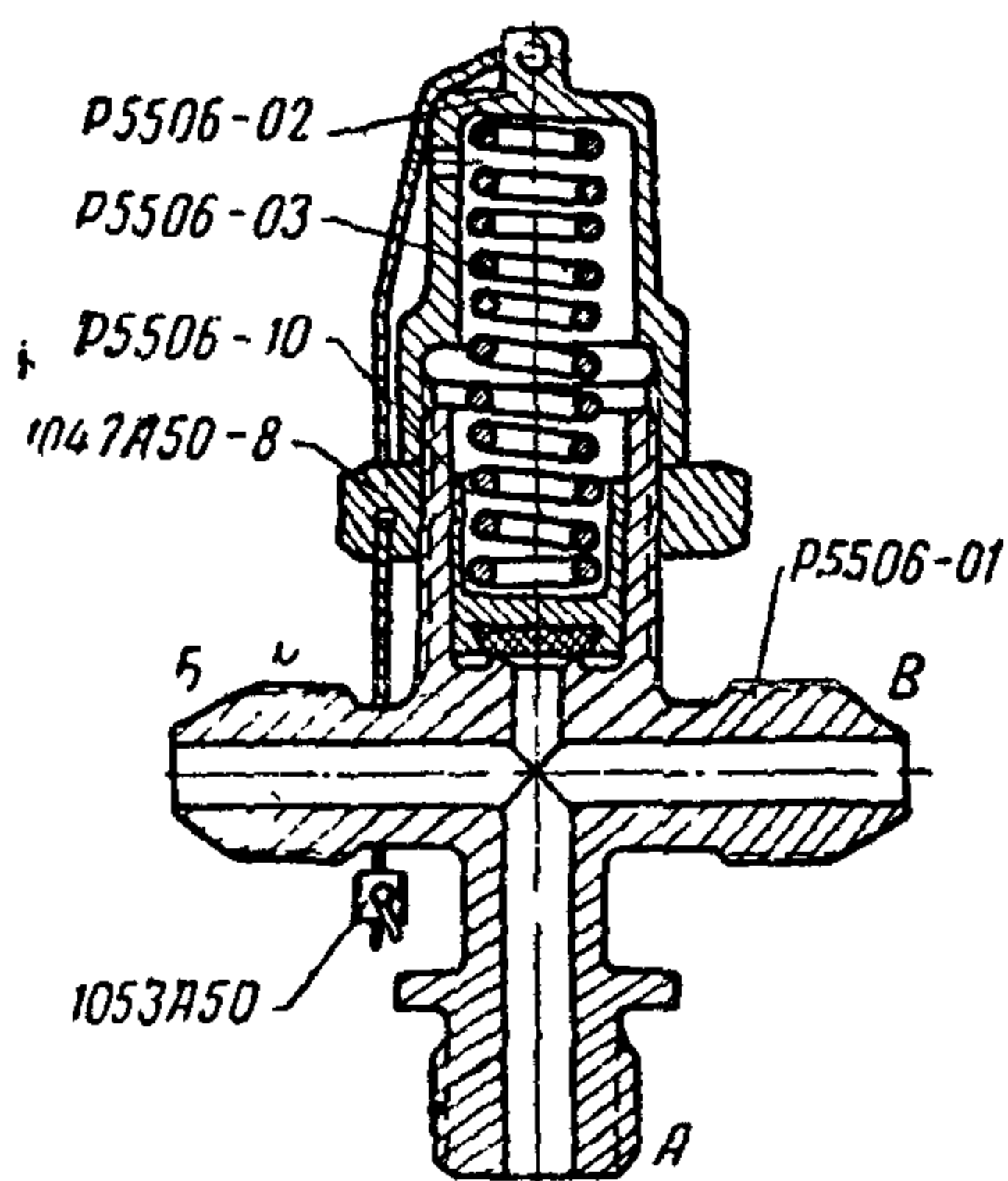
Для обслуживания агрегатов запуска двигателя, управления закрылками, сошником и тормозами колес шасси имеется воздушная система (фиг. 122 и 123).

Воздух от компрессора АК50М подается под давлением 50 кг/см^2 в бортовой баллон емкостью 6 л.

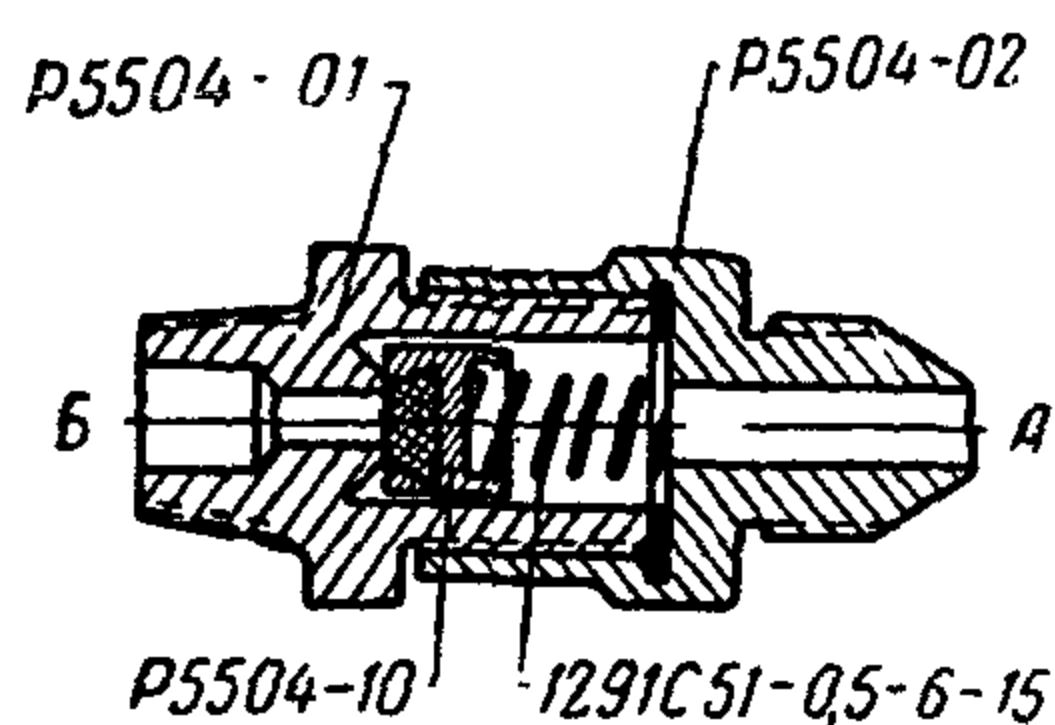
Для зарядки сжатым воздухом от аэродромного баллона на левом борту самолета установлен бортовой зарядный штуцер 3509С50.

С правой стороны приборной доски установлен кран сети.

Воздушный баллон Р5501-10 сварен из двух полусфер, отштампованных из стали 20ЛЗ. Баллон имеет штуцеры для подсоединения трубопроводов нагнетающей и отводящей магистрали и штуцер для сливной пробки.



Фиг. 124. Редукционный клапан Р5506-00.



Фиг. 125. Обратный клапан.

Трубопровод нагнетающей магистрали подсоединяется к баллону через редукционный клапан Р5506-00, установленный на корпусе прямого фильтра 57685, который ввертывается в корпус обратного клапана Р5502-00. Обратный клапан ввернут в штуцер баллона и предназначен для предотвращения утечки воздуха через систему бортовой зарядки и компрессор при неработающем двигателе.

Редукционный клапан (фиг. 124) срабатывает при давлении 50 кг/см^2 .

Обратный клапан (фиг. 125) состоит из дуралюминового корпуса, к внутреннему кольцевому выступу которого цилиндрической пружиной прижимается латунный поршень. В торце поршня завулканизирована шайба из резины 2462.

На зарядном бортовом штуцере 3509С50 устанавливается обратный клапан Р5504-00, отличающийся от обратного клапана Р5502-00 только резьбовой частью корпуса.

Из баллона воздух проходит через противопожарную перегородку к крану сети, которым потребители сжатого воздуха отключаются от баллона.

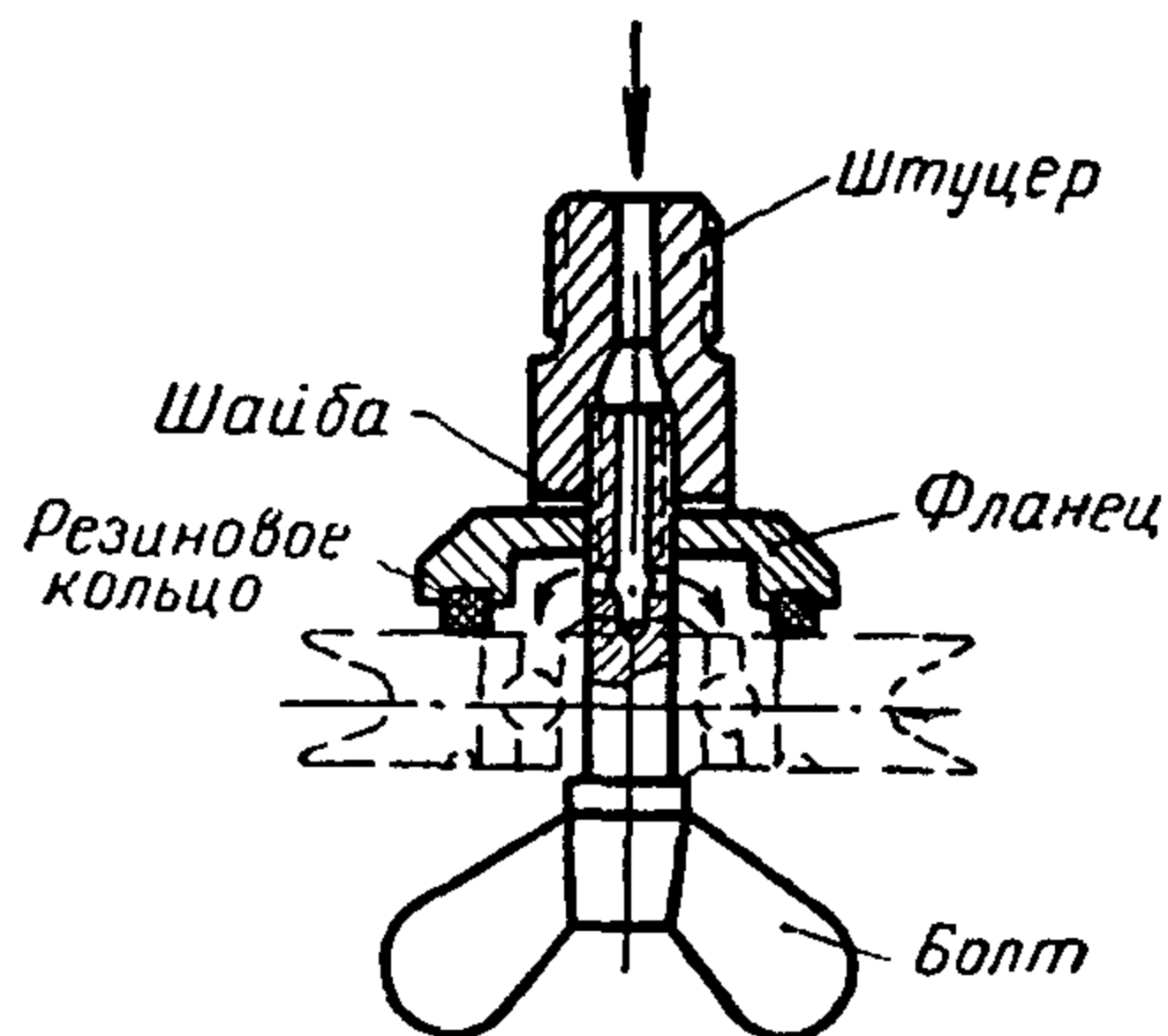
От крана сети сжатый воздух поступает в манометр и к клапану запуска двигателя, к крану управления закрылками, к электроклапану ЭК48 и через редукционный клапан к дифференциалу Д1.

Для смягчения ударов, которые могут возникать при выпуске и уборке закрылков или сошника, в штуцеры крана или в соответствующие трубопроводы воздушной системы устанавливаются демпферы

с подшипниками, имеющими дефекты следует браковать. Не допускается ослабление посадки подшипника во втулке ролика. Перед установкой на самолет в шарикоподшипник следует зашприцевать смазку НК-30, пользуясь приспособлением для промывки и тавотницей $T \frac{696}{061}$. Смазку нужно подавать до тех пор, пока она не начнет выдавливаться с противоположной стороны подшипника.

Дуралюминовые ролики могут быть заменены текстолитовыми, при условии соблюдения соответствия всех габаритных размеров и размеров канавки под трос. Обоймы роликов Р5100-08 и Р5100-09 при обламывании ограничителя (усика) следует заменять.

Тросы следует протереть салфеткой, слегка смоченной в керосине, а затем сухой салфеткой. Промывка тросов в химической ванне не допускается.



Фиг. 128. Приспособление для промывки подшипников.

Проверка заделки троса в наконечник производится по красной метке, нанесенной на трос в месте выхода его из наконечника. Кроме того, нужно тщательно осмотреть места прохождения троса по роликам (эти места выделяются некоторым блеском). Подозрительный участок троса рекомендуется перегнуть под углом 180° радиусом не менее 1,5 диаметра троса. В этом случае легко определится нагартовка или износ проволок троса.

Тросы подлежат замене при наличии следующих неисправностей:

обрыв отдельных нитей (завершенность);

выпученность нитей или прядей;
резкие перегибы (заломы);
коррозия, не поддающаяся удалению;
потертость прядей;

большая вытяжка троса (проверяется длина троса «L»).

При срыве одной первой нитки резьбы наконечника ее можно заправить и прокалибровать резьбу. При срыве более одной нитки резьбы или забоин глубиной выше 0,3 мм более чем на трех нитках резьбы — трос бракуется.

Забоины, риски и потертости наконечников глубиной до 0,3 мм следует зачистить и восстановить защитное покрытие.

Наконечники, имеющие незначительные искривления, допускается править на плите деревянным молотком.

После наружного осмотра трос следует проверить на вытяжку в течение 2 мин. под нагрузкой 380 кг. Перед вытяжкой проверить наличие красной метки у выхода троса из наконечника.

Новые наконечники изготавливаются из стали марки 45 по допускам, указанным на фиг. 129. У наконечников допускается эксцентricность оси резьбы относительно оси наконечника в пределах допуска на наружный диаметр резьбы.

Наконечник изготавливается в следующей последовательности:

выточить наконечник без внутреннего отверстия;
термически обработать наконечник до $\sigma_b = 60—83 \text{ кг/мм}^2$;
опескоструить наконечник;

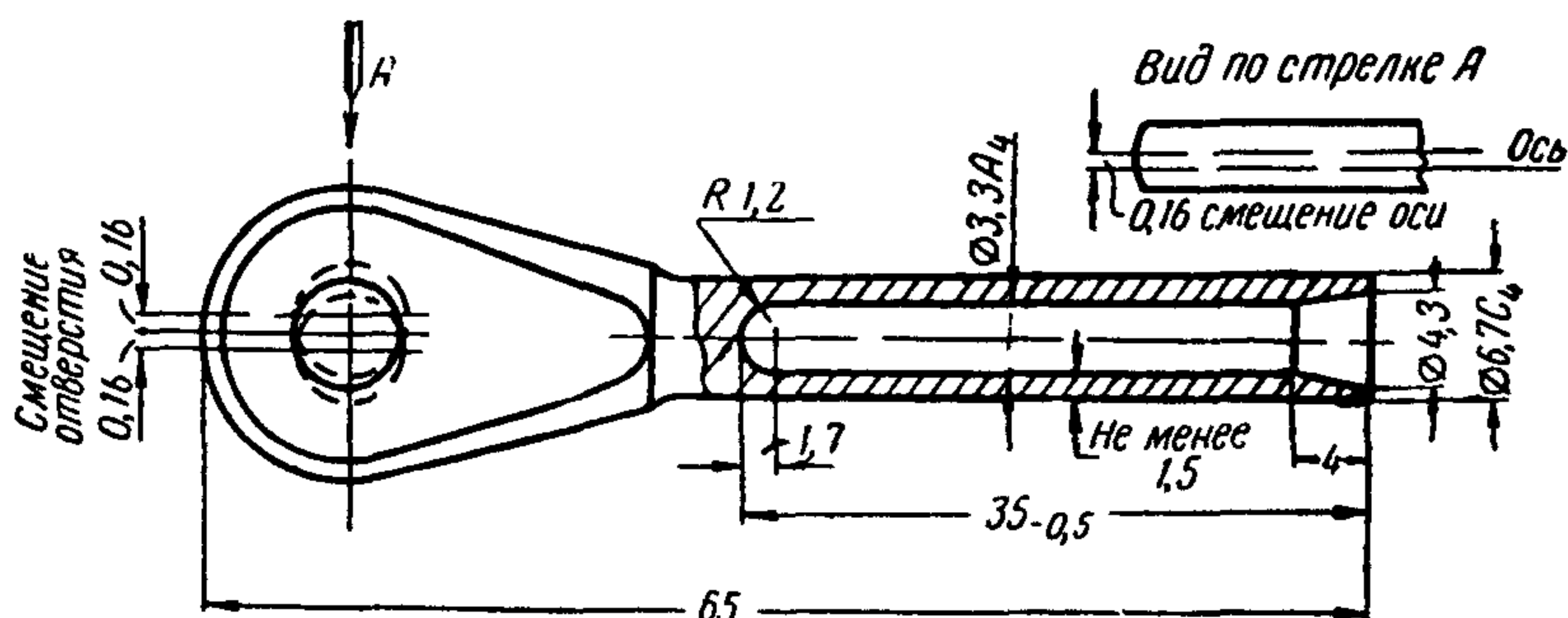
произвести оцинковку и пассивирование с последующей сушкой для снятия водородной хрупкости по инструкции № 223—54 ВИАМ (нагрев в течение двух часов в печи при температуре $230—250^\circ \text{C}$);

просверлить отверстие диаметром 3,3 мм в два перехода сверлом 3,15 мм и специальной перкой или сверлом диаметром 3,3 мм, заточенным по шаблону, и снять фаску на глубину 4 мм;

продуть наконечник сжатым воздухом.

Концы тросов и наконечников перед обжатием не должны иметь грязи, масла и следов коррозии. На поверхности обжатого наконечника не должно быть трещин, вмятин, складок, забоин и других дефектов.

Обжатие наконечников с тросом производится в следующей последовательности:

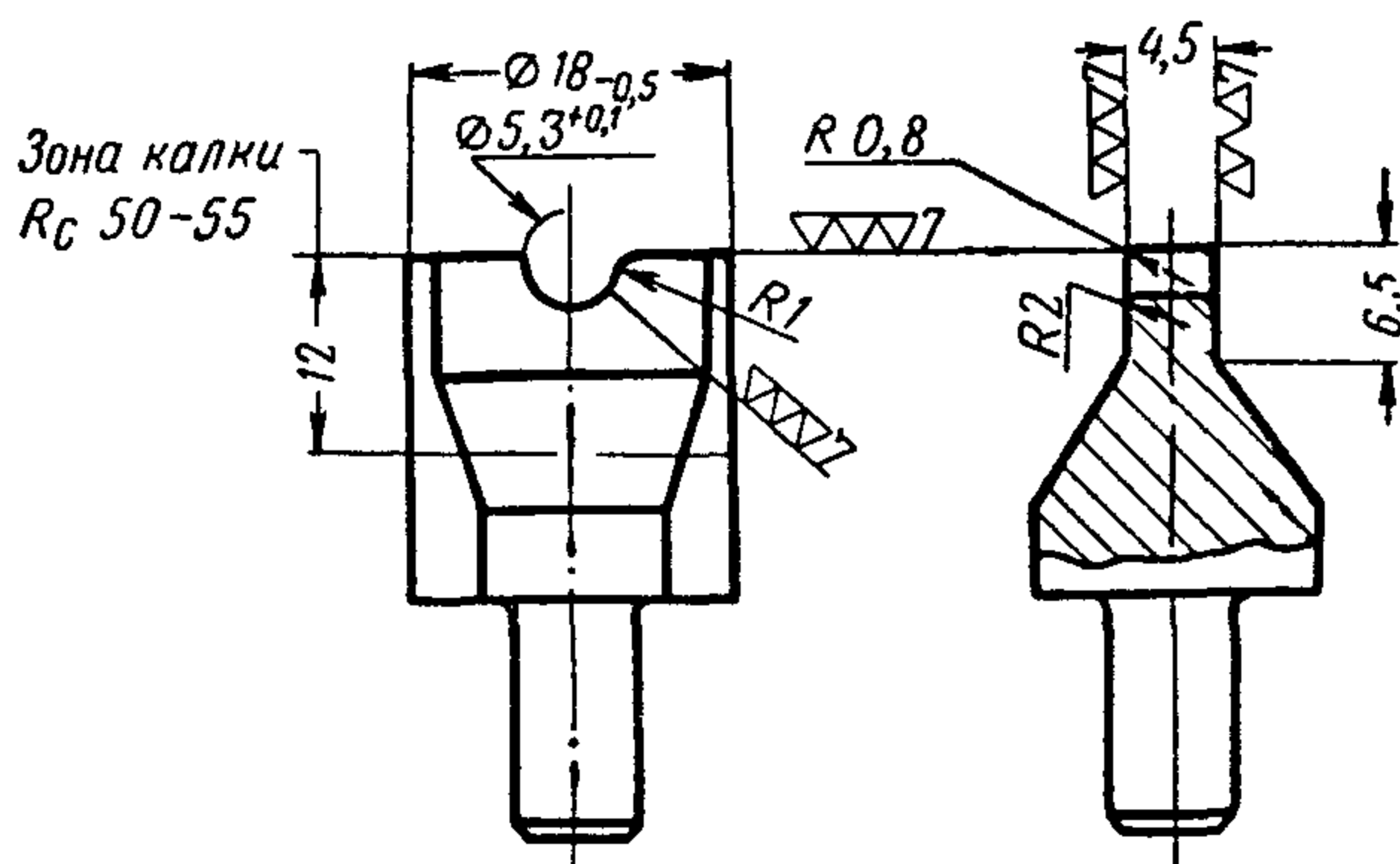


Фиг. 129. Наконечник троса.

отмерить трос, выдерживая длину l , указанную в табл. 12 и 13;

перекрутить трос, используя плоскогубцы и кусачки со специально вырезанными по диаметру троса канавками, и отрубить его зубилом. Трос не должен распускаться;

подправить концы троса напильником или наждачным камнем и завести оба конца троса в наконечники до упора (на полную глубину сверления);



Фиг. 130. Штамп для обжати́я наконечника (материал Х12Ф).

обжать оба наконечника на расстоянии 26 мм от торца штампом (фиг. 130 и 133) на прессе для образования шейки под фильер. При штамповке следует вращать наконечник до получения шейки без заусенцев. Необходимое усилие обжатия может быть получено на клепальной переносной гидравлической установке $M \frac{693}{287}$;

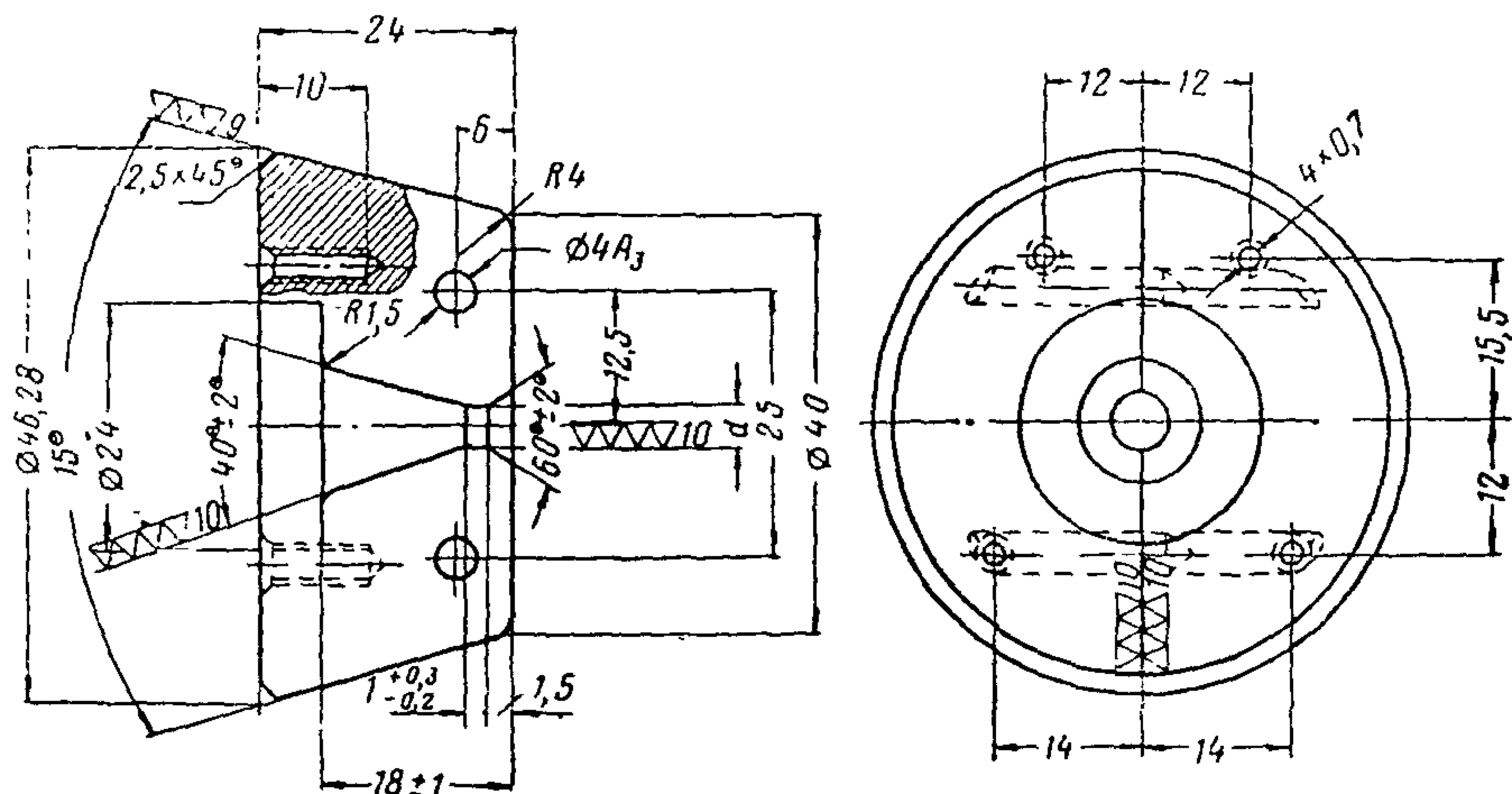
произвести протягивание наконечника через фильеры диаметром 6,2 и 5,4 мм (фиг. 131) в два перехода. Скорость протягивания должна быть около 100 мм/мин. Протягивание производить в приспособлении Р $\frac{637}{365}$ (фиг. 132).

При протяжке наконечник смазывать мыльно-графитовой пастой.

Допускается протягивание в три перехода. При протягивании необходимо следить за правильностью установки наконечника в фильере и фильеров в приспособлении, а также за правильным положением троса в наконечнике. При протягивании не разрешается прикладывать нагрузку к резьбовой части наконечника;

выправить наконечники после протягивания на плите деревянным молотком;

нанести на трос в месте заделки слой красной краски шириной до 10 мм для контроля заделки троса.



Фиг. 131. Фильеры для протягивания наконечников троса

№ по поп.	<i>d B ММ</i>
1	5,4+0,05
2	5,7+0,05
3	6,2+0,05

Фильеры изготавливаются из стали ХВГ. Обе части фильера нужно тщательно притереть друг к другу по всей плоскости разъема, а отверстие полировать. Фильеры подвергают закалке до $R_c=62-66$.

После закалки рабочее отверстие фильера нужно хромировать и окончательно полировать. Толщина слоя хрома 0,005—0,01 мм.

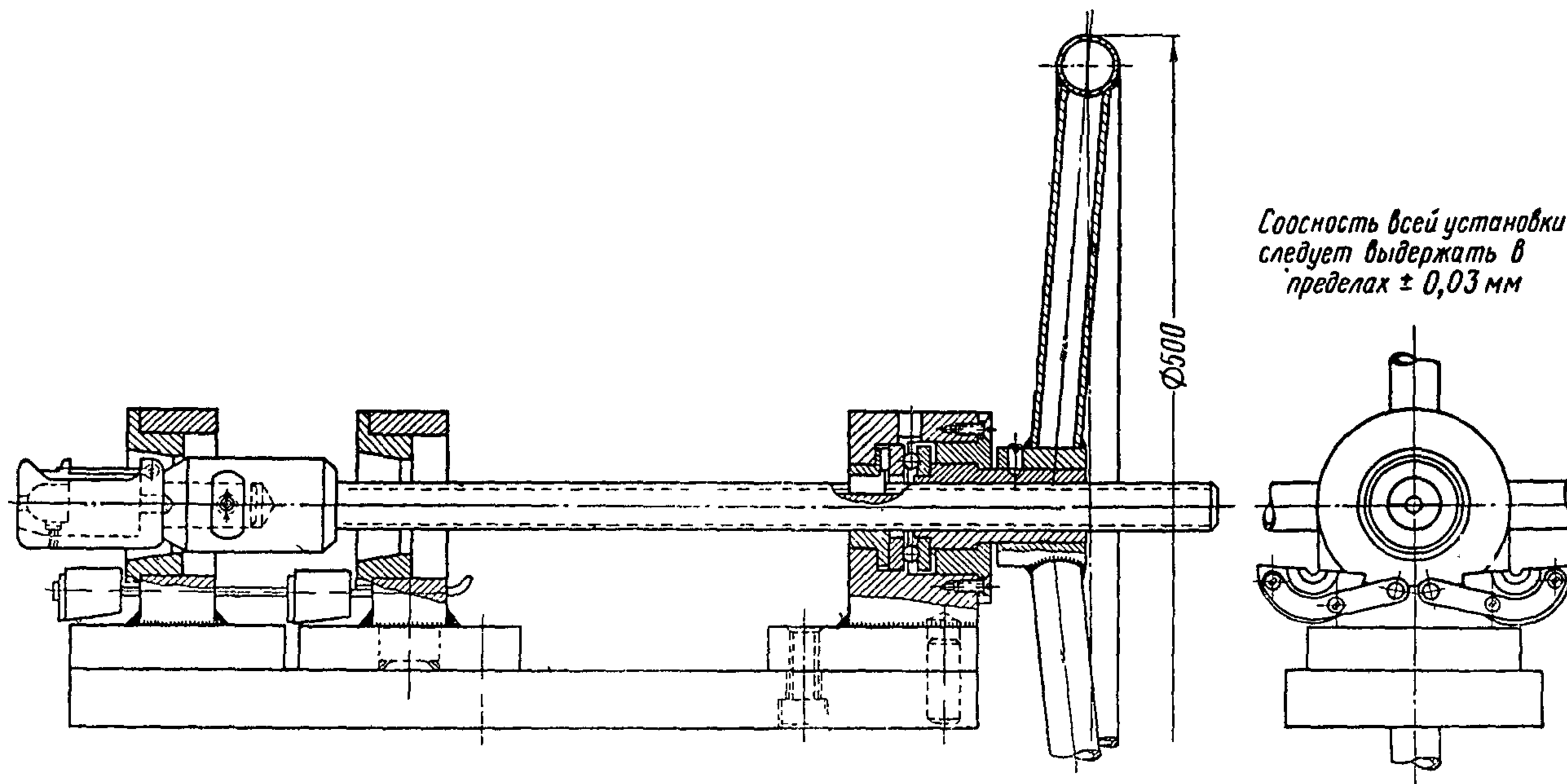
В одну из частей фильера запрессовываются два штифта диаметром 4 мм, а во второй части обеспечивается свободный без люфтов заход штифтов на 5—8 мм.

Все тросы после заделки подвергаются испытаниям вытяжкой в течение 2 мин. под нагрузкой 380 кг. При этом трос не должен выдергиваться из заделки, что можно определить по отходу красной метки от торца наконечника.

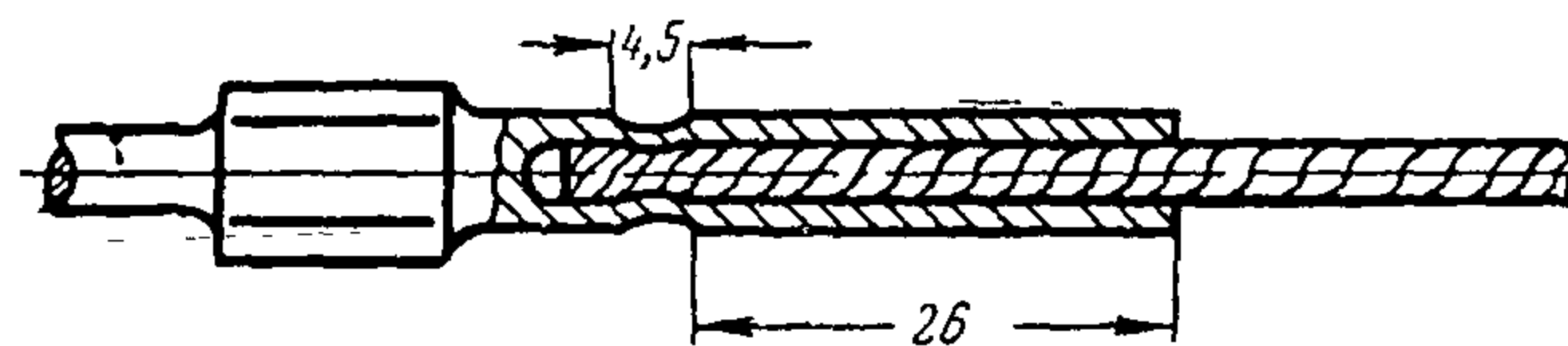
На заводе-изготовителе каждый трос в заделке подвергается рентгеновскому контролю. Трос считается годным, если размеры соответствуют см. фиг. 112.

Выборочно один из тросов (обычно из партии 10—20 шт.) нужно подвергнуть испытанию на разрыв (до разрушения). При выдергивании троса из наконечника, при разрушении его или разрыве троса с нагрузкой менее 750 кг вся партия тросов бракуется.

При изготовлении тросов для самолетов с двойным управлением следует ставить трос $7 \times 19 \times 3,5$, а радиальные размеры наконечников



Фиг. 132. Приспособление для заделки наконечников троса



Фиг. 133. Предварительное обжатие наконечников.

сверла для получения внутренних отверстий и отверстия фильеров соответственно увеличиваются на 0,5 мм.

Нагрузка для вытяжки увеличивается до 450 кг, а разрушающая нагрузка не должна быть меньше 900 кг.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Характерными дефектами для всех агрегатов и узлов управления являются:

1. *Износ шарнирных соединений деталей.* В этих случаях ремонт в основном сводится к замене втулок или развертыванию отверстий с заменой болтов. При этом следует руководствоваться размерами и допусками, указанными в альбомах основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р, Як-12М.

2. *Люфт, коррозия и механические повреждения шарикоподшипников.* При наличии большого люфта или других механических повреждений шарикоподшипника допускается его замена, если заделка осуществлена лунками. Если заделка подшипника осуществлена кольцевым обжатием, узел следует заменить полностью. При замене шарикоподшипника его наружное кольцо следует хромировать до размера, обеспечивающего натяг между подшипником и гнездом детали. При запрессовке подшипника следует пользоваться приспособлением, чтобы избежать перекоса. Заделку шарикоподшипника производить лунками, расположенными в промежутках между старыми лунками. После ремонта всего узла подшипники следует тщательно промыть бензином и набить смазкой НК-30.

РЕМОНТ РУЧКИ СО ШКВОРНЕМ Р5101-00 И ОБОЙМОЙ Р5106-00

При разборке узла следует:

1. Расшплинтовать и отвернуть с вильчатого болта Р5101-08 вилку Р5101-09, выбить болт и снять с ручки обойму и шайбы.

2. Вывернуть из трубы Р5101-01 два винта Р5101-05 и четыре болта 1318С51-3-6, снять гашетку Р5101-06 с тросиком, вынуть из трубы угольник Р5101-30 с ручкой и боуденовской оболочкой. Снять с трубы чехол Р5101-07.

Трубы Р5101-01 с плавными вмятинами глубиной до 3 мм допускаются к дальнейшей эксплуатации без ремонта. При наличии более крупных вмятин, трещин, пробоин и других механических повреждений трубу следует заменить новой.

Механические повреждения шкворня Р5101-20 и обоймы Р5106-00 глубиной до 1 мм устраняются зачисткой поврежденного участка. Шкворни и обоймы с трещинами заменять новыми.

При замене трубы или шкворня следует обеспечить соосность расположения ушка шкворня относительно паза трубы и в таком положении деталей развернуть отверстия под конусные болты 1248С51-6-44.

При появлении люфта трубы в шкворне необходимо разобрать соединение и проверить выработку отверстий и болтов 1248С51-6-44. При необходимости отверстия нужно развернуть (в сборе) до устранения овальности и изготовить новые болты с той же конусностью, но несколько более полного диаметра.

Поврежденную боуденовскую оболочку следует вывернуть из пробки Р5101-31 угольника и заменить новым отрезком длиной 900 мм.

Погнутые упоры Р5106-22 в обойме и каркасе фюзеляжа следует вывернуть и выправить; упоры с поврежденной резьбой заменять. Изношенные буферы Р5106-21 заменить новыми. Резиновый буфер изготавливается из резины марки Р56 диаметром $14 \pm 1,5$ мм и длиной 10 ± 1 мм.

При поломке пружины М5101-16, фиксирующей крючок гашетки на самолете Як-12М, следует вывернуть болт М5101-14 из бужа М5101-12 и снять крючок М5101-13, вывернуть болт 1315С51-4-6 (или 45Я4-8), крепящий ручку М5101-35 к угольнику М5101-30, и снять ручку. Затем вывернуть из угольника М5101-30 два болта 1318С51-2,6-10 и извлечь из него буж М5101-12. Заменить поломанную пружину и произвести сборку узла в обратной последовательности. При сборке под болт, крепящий пружину и болт М5101-14, подложить пружинные шайбы 15А49.

В случае необходимости замены болта с упором Р5106-30 можно устанавливать при стыковке обоймы с каркасом фюзеляжа болт М5101-40 с несколько измененными размерами.

Радиальный люфт гашетки на винте Р5101-05 допускается до 0,1 мм.

Сборка ручки и обоймы производится в порядке, обратном разборке. Чехол Р5101-07 ставится на трубу до сборки ручки. Винты Р5101-05 и болты 1318С51-3-6 после затяжки нужно кернить. При стыковке обоймы с ручкой между ними следует проложить шайбы Р5101-03 так, чтобы ступенька меньшего диаметра располагалась внутрь. После затяжки вилка гайки Р5101-09 и вилка болта Р5101-08 должны быть в одной плоскости, это достигается подбором шайбы 234А50 по толщине.

РЕМОНТ ТЯГИ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ Р5103-00

(См. фиг. 111)

При очередном ремонте независимо от состояния тяги необходимо производить переборку шарнирного механизма. Для этого следует:

удалить две трубчатые заклепки со стороны механизма Р5103-10 и извлечь его из трубы;

через отверстие стаканчика Р5103-11 расшплинтовать и отвернуть с вилки Р5103-30 гайку и извлечь вилку с шайбами из стаканчика;

ослабить болт хомута Р5103-20.

Кроме этого, необходимо вывернуть из тяги вильчатый болт Р5103-40.

Наиболее часто встречаются следующие дефекты:

1. Прогиб, вмятины, забоины и риски, трещины и коррозия трубы. Трубы, имеющие прогиб больше 3 мм и вмятины глубиной более 3 мм, следует браковать. Трубы с прогибом менее 3 мм следует править. Забоины и риски глубиной до 0,12 мм устраняются шкуркой. Трубы с трещинами, коррозией и повреждениями, которые превышают допускаемые, следует заменять. Старые годные наконечники можно использовать.

2. Выработка бронзовых шайб Р5103-13. Так как торцовые поверхности шайб должны быть строго параллельны, то при выработке торцовой поверхности шайбу нужно браковать. Новые шайбы изготавливать из бронзы БрАЖМц-10-3-1,5 или БрАЖ9-4.

3. Радиальный люфт вилки Р5103-30 в отверстии стаканчика Р5103-11. Этот люфт не должен превышать 0,06 мм.

Технология сборки шарнирного механизма Р5103-10

№ по пор.	Содержание перехода	Инструмент
1	Навернуть на стаканчик Р5103-11 муфту Р5103-12 с хомутом Р5103-20	
2	Отрегулировать зазор 0,3÷0,5 мм между торцами муфты и стаканчиком и затянуть хомут	Щуп Отвертка Гаечный ключ $S=9$ мм

№ по пор.	Содержание перехода	Инструмент
3	Смазать ось вилки смазкой НК-30, надеть одну шайбу Р5103-13 (тонкую), вставить вилку в стакан Надеть вторую шайбу Р5103-13, расположить вилку так, чтобы отверстие под шплинт совпадало с отверстием диаметром 12 мм в стаканчике, навернуть до упора гайку 1418С51-8 и поставить шплинт 2-20 через отверстие в стаканчике	Банка со смазкой Торцовый ключ Отвертка
4	Ослабить затяжку хомута Р5103-20 и, уменьшая зазор между торцами муфты и стаканчика, обеспечить плавное вращение, без осевого люфта, вилки в стаканчике. Проверить наличие пружинной шайбы 15А49-5 под болтом 1307С51-5-22 и затянуть хомут окончательно	Отвертка Гаечный ключ $S=9$ мм

После ремонта шарнирный механизм следует соединить с трубой Р5103-00-3 при помощи трубчатых заклепок ЗСС51, затем смазать резьбу вилки Р5103-40 смазкой НК-30 и вместе с гайкой 1400С51-10 ввернуть его в стакан тяги Р5103-01, выдерживая расстояние между отверстиями вилок $l=1083$ мм.

РЕМОНТ КАЧАЛКИ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ Р5102-00 И НОЖНОГО УПРАВЛЕНИЯ Р5203-00

Если бракуются центральные подшипники № 1008 качалки Р5102-00 и № 1200 качалки Р5203-00, то достаточно заменить только фланцы с подшипниками.

При незначительной деформации качалки допускается правка на плите текстолитовым молотком. Качалки с трещинами, надломами и забоинами глубиной более 1 мм ремонту не подлежат. При изготовлении новой качалки нужно руководствоваться чертежами М5102-03 и М5203-03.

РЕМОНТ ПЕДАЛИ НОЖНОГО УПРАВЛЕНИЯ Р5202-00

При разборке следует извлечь замок Р5202-30 и вынуть рычаг с подножкой из рычага педали Р5202-10.

На самолетах Як-12Р с № 04401 по № 07440 рычаг педали Р5202-10 должен быть усилен согласно бюллетеню № 12Р/14.

Дефекты сварки и повреждения труб рычага педали Р5202-10 устраняются способами, изложенными в разделе «Ремонт каркаса фюзеляжа».

При необходимости замены шарикоподшипников в рычаге педали, когда заделка подшипника выполнена круговой обкаткой, необходимо заменить всю деталь.

Рычаг Р5202-20 должен плавно, без заеданий, перемещаться в трубе рычага педали Р5202-10, причем между ними допускается радиальный люфт до 0,3 мм.

Пружина Р5202-02 должна отжимать подножку Р5202-03, так чтобы последняя не лежала на рычаге Р5202-20, а составляла с ней угол 40—50°. Поломанную или потерявшую упругость пружину следует заменить.

При дефектации следует обратить внимание на совпадение отверстий под замок в рычаге Р5202-20 с отверстиями рычага педали Р5202-10. Замок Р5202-30 должен без усилий входить в эти отверстия.

Погнутый палец Р5202-36 следует выправить. Стопор Р5202-35 должен свободно поворачиваться в прорези пальца. В случае выработки втулок в рычаге Р5202-40 (зазор между втулкой и пальцем должен быть не больше 0,05 мм) их следует заменять. Пайку вести латуной Л62.

Пружина замка Р5202-33 должна отжимать стакан Р5202-32 до упора его прорези в кольцо Р5202-34. После ремонта внутреннюю полость стакана через прорези следует заполнить техническим вазелином. При необходимости замены пружины Р5202-33 следует разжать кольцо Р5202-34 (стык в отверстии пальца) и снять стакан с поврежденной пружиной. Собирать узел следует на техническом вазелине. При нормальном состоянии пружины расстояние между торцом стакана и отогнутым стопором должно быть 28 мм.

Перетертый или оборванный ремень Р5202-05 стремени педалей следует заменить.

РЕМОНТ ЦИЛИНДРА Р5206-00

Разборка цилиндра выполняется в следующем порядке:

1. Расконтрить вильчатый болт Р5206-06 и вывернуть его из штока Р5206-05 (см. фиг. 115).
2. Отвернуть гайки Р5206-03 и Р5206-04 с корпуса Р5206-01.
3. Извлечь из корпуса шток Р5206-05 с имеющимися на нем деталями. Расшплинтовать гайку Р5206-02, отвернуть ее со штока и снять две втулки Р5206-07 и пружину 1292С50-3-33-230.

При ремонте цилиндра необходимо:

проверить усадку пружины. Длина пружины в свободном состоянии должна быть $l=230_{-10}$ мм. Незначительную коррозию пружины зачистить, после чего пружину оцинковать;

задиры и коррозию на внутренней поверхности корпуса Р5206-01 вывести наждачной шкуркой. Допускается местное уменьшение толщины стенки по дуге окружности, не превышающей 60°, до 0,5 мм;

надиры и риски на рабочей поверхности штока следует удалить наждачной шкуркой;

погнутую вилку Р5206-08 следует править, а при наличии трещины заменить новой. При установке новой вилки резьбовую часть болта Р5206-09 нужно смазать смазкой НК-30, гайку 1400С51-5 завернуть до отказа и кернить.

Перед сборкой все детали промыть в бензине и продуть сжатым воздухом. Смазать тонким слоем смазки НК-30 шток Р5206-05, пружину 1292С50-3-33-230, втулки Р5206-07, внутреннюю поверхность корпуса Р5206-01 и резьбовую часть болта Р5206-06.

Технология сборки цилиндра

№ по пор.	Содержание операции	Инструмент и приспособление
1	Надеть на шток Р5206-05 втулку Р5206-07. Втулка должна плавно скользить по штоку без заеданий и рывков. Надеть на шток пружину и вторую втулку Р5206-07 и проверить плавность ее перемещения	Гаечный ключ $S=14$ мм Линейка Отвертка
2	Навернуть на шток гайку Р5206-02, выдержав расстояние между торцами втулок Р5206-07 $l=154$ мм и поставить шплинт 2×20 мм	
3	Вставить собранный узел в корпус Р5206-01. Проверить плавность скольжения втулок по поверхности корпуса. Движение должно быть плавным, без заеданий	

Продолжение

по ор.	Содержание операции	Инструмент и приспособление
4	Навернуть на корпус контровочную гайку Р5206-03 до конца резьбы, затем гайку Р5206-04, обеспечив ход штока 60 ± 3 мм, и законтрить ее контровочной гайкой	Специальный ключ Линейка
5	Ввернуть в шток вильчатый болт Р5206-06 с гайкой 1400С51-8, выдержать расстояние между отверстиями вилки и болта $l=420$ мм и законтрить болт гайкой	Гаечный ключ $S=14$ мм Линейка

При проверке работы собранного цилиндра к штоку следует приложить сначала растягивающую, а затем сжимающую нагрузку. Движение штока должно начинаться при нагрузке $8,5 \pm 1$ кг и при перемещении штока на 60 мм достигать до 15 ± 3 кг.

РЕМОНТ ВАЛА Р5703-00 И КАЧАЛКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКРЫЛКАМИ

Характерным дефектом узла является выработка отверстия шайбы и втулки Р5704-01. В месте сопряжения деталей зазор не должен превышать 0,09 мм. При большем зазоре или при односторонней выработке шейку втулки следует шлифовать и хромировать, а отверстие шайбы развернуть до получения нужного сопряжения. Качалки Р5704-02 и Р5705-01 должны плотно сидеть на втулке с фланцем Р5704-01. Соединяющие их болты должны быть раскернены. Монтаж шайб, вала и качалок производится в порядке, обратном разборке. Болты, крепящие шайбу к накладке фюзеляжа, нужно раскернить, а под конусные болты 1248С51-6-40-2,5 подложить фасонные шайбы 1273С50-3-6-35. Продольный люфт вала, установленного на фюзеляже, не должен превышать 0,15 мм.

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ТРИММЕРОМ

Характерным дефектом узла управления триммером на приборной доске (см. фиг. 120) является срабатывание зуба Р5402-05. Для замены зуба необходимо:

отсоединить рейку Р5402-01 от тяги Р5402-50 и вынуть ее с ручкой; снять с приборной доски накладку Р5402-04 с зубом и пружиной Р5402-07 и заменить зуб. Материал зуба 30ХГСА Л1,5, $\sigma_b=70-90$ кг/мм².

Сборку узла произвести в обратном порядке. На собранном узле пружина Р5402-07 должна отжимать рейку так, чтобы она все время была в зацеплении с зубом. Выводится рейка из зацепления нажатием ручки вниз, при этом перемещение рейки «от себя» и «на себя» должно быть свободным, без заеданий.

Характерным дефектом узла управления триммером на руле высоты (фиг. 121) является люфт триммера из-за выработки бронзовых втулок Р5403-03 качалки Р5403-30 и валика 1340С51-5-12-10, соединяющего тягу Р5403-10 с кронштейном триммера. Люфт между осью Р5403-21 и втулкой Р5403-03 не должен превышать 0,05 мм. При большем люфте, сопровождающемся стуком, втулку заменить. Материал втулки БрАЖМц10-3-1,5. При повреждении резьбы оси Р5403-21 следует произвести замену всего кронштейна Р5403-20.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ДЕТАЛЕЙ И АГРЕГАТОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

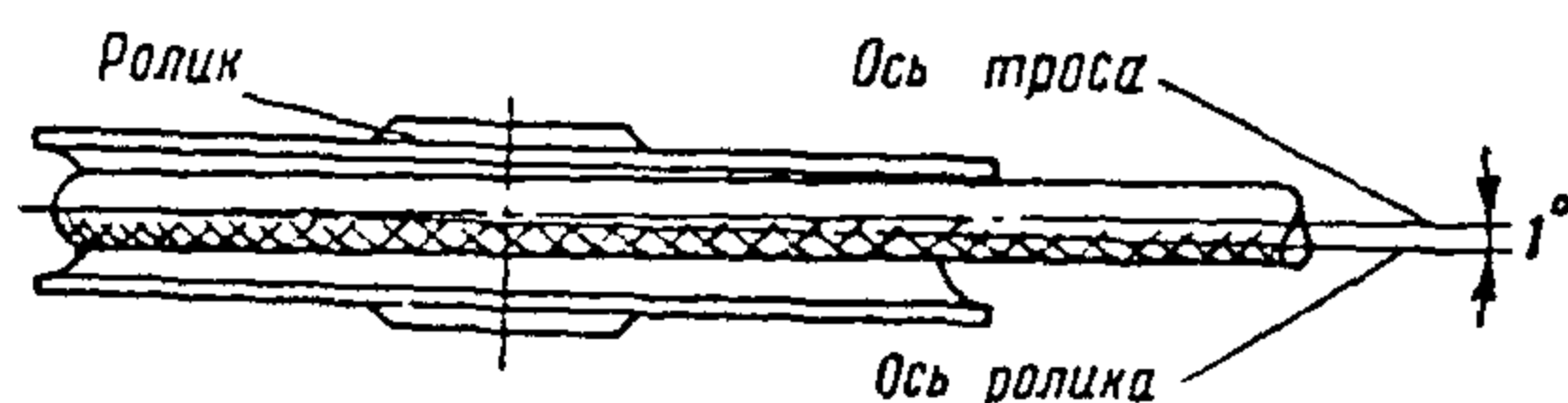
1. Все шарнирные и болтовые соединения и открытые шарикоподшипники должны быть смазаны смазкой НК-30.

2. При монтаже тросовой проводки допускается перекося на роликах до 1° (фиг. 134). Тандеры должны иметь запасы резьбы для подтягивания тросов во время эксплуатации, это обеспечивается ввинчиванием вилки (ушка) в муфту в пределах 1—2 диаметров резьбы.

3. Проверка отклонения рулей и элеронов и окончательная проверка натяжения тросов управления самолетов должна производиться одновременно при положении самолета в линии полета после нивелировки крыла и хвостового оперения.

4. Натяжение тросов замеряется тензометром марки ИН-11.

5. Замеры натяжения тросов управления рулем высоты и рулем направления производятся между рамами № 4 и 5 фюзеляжа, а тросов управления элеронами по подкосу крыла между направляющей втулкой



Фиг. 134. Перекос троса на ролике.

Р5900-06 и нижним роликом. Ручка управления летчика и педали должны быть застопорены, а рули и элероны закреплены струбцинами в нейтральных положениях.

6. Натяжение тросов руля высоты должно быть 25 ± 5 кг, руля направления 35 ± 5 кг и элеронами 18 ± 3 кг.

7. Отклонение (ход) ручки должно быть в пределах: вперед $8^\circ \pm 1^\circ$ или 102 ± 13 мм, назад $17^\circ \pm 1,5^\circ$ или 212 ± 27 мм и вправо или влево $15^\circ \pm 1^\circ$ или 215 ± 16 мм.

8. Отклонение троса, идущего по подкосу от прямой в месте прохождения через направляющую втулку, допускается до 16 мм (прямая проходит через ролики).

9. Опережение одной педали относительно другой при нейтральном положении руля направления допустимо в пределах 5 мм. Отклонение (ход) педалей должен быть в пределах 100 ± 15 мм (для самолетов Як-12М 115 ± 6 мм).

10. Величины отклонения рулей самолетов Як-12Р и Як-12М приведены в табл. 14.

11. Усилие на ручку управления летчика на стоянке при движении ручки «на себя» не должно превышать 2 кг (для самолета Як-12М — 3 кг), а при движении вправо или влево — 1,2 кг. Усилие на педали при отключенном пружинном демпфере не должно превышать 2 кг.

12. Монтаж управления триммерами должен быть произведен так, чтобы при движении ручки управления триммером «от себя» триммера отклонялись вверх, а при движении «на себя» — вниз.

13. При нейтральном положении триммеров поперечная риска на стопорной рейке должна совпадать с плоскостью приборной доски.

Мертвый ход управления триммерами допустим не более 6 мм в каждую сторону от нейтральной черты.

После окончательного монтажа на самолете триммера должны отклоняться при движении ручки «на себя» и «от себя» при усилии 4 кг (начало хода) и 11 кг (конец хода).

При этом движение ручки от нейтрального в крайние положения должно осуществляться плавно, без рывков.

Таблица 14

Допуски на отклонение рулей самолета

Наименование рулей	Направление отклонения	Величина отклонения рулей на самолете			
		Як-12Р		Як-12М	
		мм	град.	мм	град.
Руль высоты	Вверх	295^{+20}_{-0}	$30^{\circ} \pm 2^{\circ}$	295^{+20}	$30^{\circ} \pm 2^{\circ}$
	Вниз	198 ± 10	$20^{\circ} \pm 1^{\circ}$	198 ± 10	$20^{\circ} \pm 1^{\circ}$
Руль направления	Влево от нейтрального положения	269 ± 10	$25^{\circ} \pm 1^{\circ}$	273 ± 11	$25^{\circ} \pm 1^{\circ}$
	Вправо от нейтрального положения	269 ± 10	$25^{\circ} \pm 1^{\circ}$	273 ± 11	$25^{\circ} \pm 1^{\circ}$
Элерон	Вверх	153 ± 6	$23^{\circ} \pm 1^{\circ}$	153 ± 6	$23^{\circ} \pm 1^{\circ}$
	Вниз	106 ± 3	$16^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$	106 ± 3	$16^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$

Примечания. 1. Разница в отклонениях левой и правой половин руля высоты в крайних положениях допускается в пределах одностороннего допуска на отклонение.

2. Нейтральное положение руля направления на самолетах Як-12Р с № 09401 и на всех самолетах Як-12М соответствует отклонению руля направления влево на 3° или на 32 мм от плоскости симметрии самолета.

14. Люфт в системе управления триммеров, замеряемый по их кромке, допускается до 2 мм. Отклонения триммеров и закрылков приведены в табл. 15.

Таблица 15

Допуски на отклонение триммеров и закрылков

Наименование	Направление отклонения	Отклонения триммеров руля высоты и закрылков на самолете			
		Як-12Р		Як-12М	
		мм	град.	мм	град.
Триммер руля высоты	Вверх	80 ± 20	$20^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$	61 ± 5	$20^{\circ} \pm 1,5^{\circ}$
	Вниз	72 ± 5	$30^{\circ} \pm 2^{\circ}$	89 ± 6	$30^{\circ} \pm 2^{\circ}$
Закрылок	Вниз	263^{+15}_{-10}	$40^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$	144 ± 7	$20^{\circ} \pm 1^{\circ}$
		543^{+15}_{-10}	$90^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$	280 ± 7	$40^{\circ} \pm 1^{\circ}$

15. Зазор между болтом крепления тяги управления триммерами и лонжероном руля высоты, а также зазор между болтом и обшивкой руля должен быть не менее 1 мм.

16. Стук в шарнирных соединениях управления не допускается.

17. При стопорении ручки управления летчика стопором Р5107-10 отклонение элеронов от нейтрального положения должно быть не более 10 мм.

РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

При ремонте самолета все агрегаты воздушной системы полностью разбираются, промываются, проходят дефектацию, ремонт, сборку и испытание.

Промывка деталей после разборки производится бензином, а детали, соприкасающиеся с резиновыми уплотнениями, промываются спиртом-денатуратом.

При дефектации штуцеров и других деталей с резьбой следует учитывать, что забоины и заусенцы, а также срыв резьбы на цилиндриче-

ской резьбе, обнаруженные не больше чем на одной первой нитке и на конической резьбе не больше чем на $\frac{1}{4}$ длины нитки, можно выправлять или устранять снятием фаски.

Как правило, все клапаны воздушной системы при ремонте требуют восстановления резиновой подушки. Эта работа производится в следующей последовательности:

удалить из клапана поврежденную резину;

вставить клапан в оправку и опескоструить канавку для резинового покрытия;

обдуть клапан воздухом и поместить в ванну с бензином;

перед нанесением резины промыть клапан во второй чистой ванне с бензином и обезжирить бензином «Калоша». Просушить деталь в течение 10—15 мин. при $t=18-30^{\circ}\text{C}$;

нанести на поверхность детали тонкий равномерный слой клея «Лейконат». Просушить клей в течение 30—40 мин. при $t=18-25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $\leq 65\%$;

нанесение резины производить не позднее 8 час. с момента нанесения клея;

для быстрого удаления облоя резины промазать равномерным и тонким слоем клапан лаком ФГ-9, не касаясь мест, промазанных клеем. Просушить в течение 10—15 мин.;

резину следует резать тонкими полосками, а перед резкой обезжирить ее бензином «Калоша»;

нагреть пресс-форму до $t=151^{\circ}\text{C}$, вставить в гнездо пресс-формы деталь, вложить резину;

создать постепенное давление на прессе и произвести вулканизацию при $t=151\pm 5^{\circ}$ в течение 40—50 мин.;

зачистить облой на готовой детали острым ножом или на станке. Облой зачищать не ранее 24 час. после изготовления.

Перед сборкой агрегатов все металлические детали следует тщательно промыть в бензине и продуть сжатым воздухом. Резиновые кольца смазываются спирто-глицериновой смесью, а войлочные сальники после промывки в спирте пропитываются в смазке МГС, разведенной с трансформаторным маслом.

Все агрегаты после ремонта должны быть обязательно испытаны. Если новый агрегат устанавливается на самолет после истечения срока консервации, его необходимо разобрать, проверить состояние деталей (особенно резиновых), отсутствие коррозии и возобновить, где требуется, смазку.

После окончания испытания все штуцеры и отверстия агрегатов должны быть заглушены.

РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

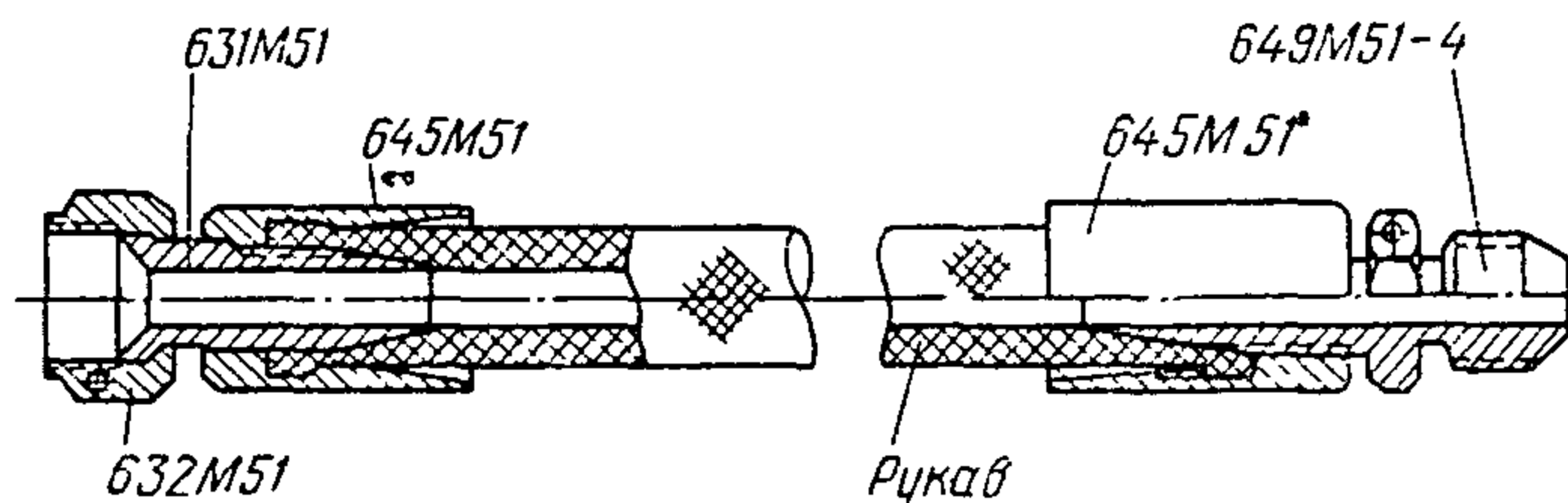
Резиновые рукава в металлической оплетке или шланг 5Г (РВД) по истечении календарного срока службы следует браковать независимо от состояния шланга.

Если имеются трещины, отслоение, размягчение и разбухание резины рукава, то рукава браковать. Признаком размягчения и набухания дюритового шланга является выдавливание шланга сквозь металлическую оплетку. Эти явления ранее всего проявляются у концов, где стенки шланга сжаты между стенками муфты и хвостиком ниппеля. Особое внимание при дефектации следует обращать на шланг, идущий от компрессора. Этот шланг работает под высоким давлением и подвержен вредному влиянию нагрева.

При механических повреждениях наружной оболочки шланги нужно браковать.

Дефекты медных трубок (P5509-30) устраняются пайкой латуниным или серебряным припоем.

Изготовление жестких трубопроводов рассмотрено в разделе «Ремонт топливной системы и системы смазки двигателя». Оксидированию подвергаются только трубки из АМГ. Для изготовления гибких шлангов самолетов Як-12Р и Як-12М могут быть использованы как шланги в металлической оплетке, так и шланги с нитяной оплеткой по МХПТУ 1707—55 (фиг. 135).



Фиг. 135. Шланг воздушной системы.

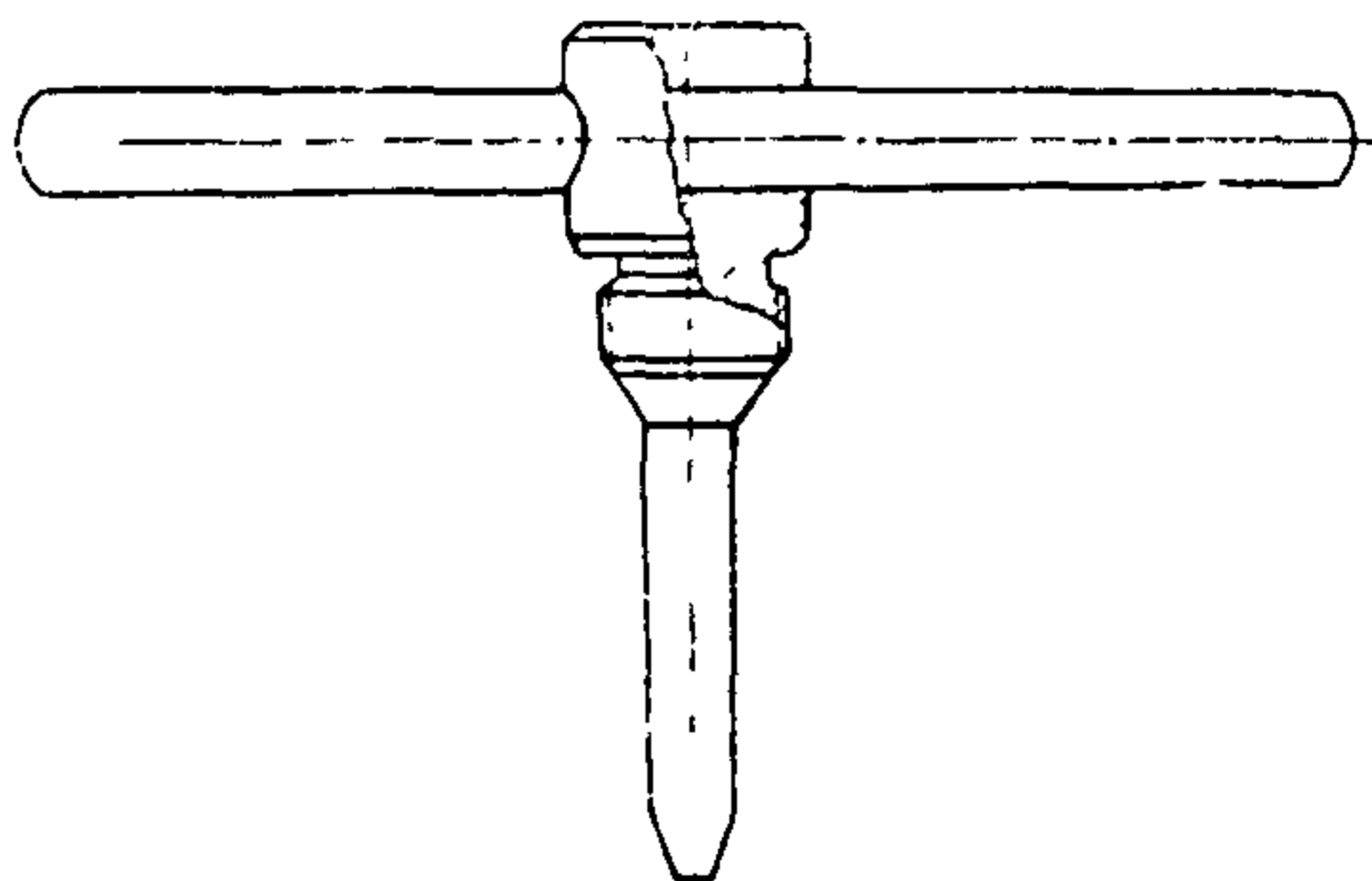
Шланги изготавливаются в следующем порядке:

1. Отрезать рукав соответствующего диаметра и длины перпендикулярно оси рукава.

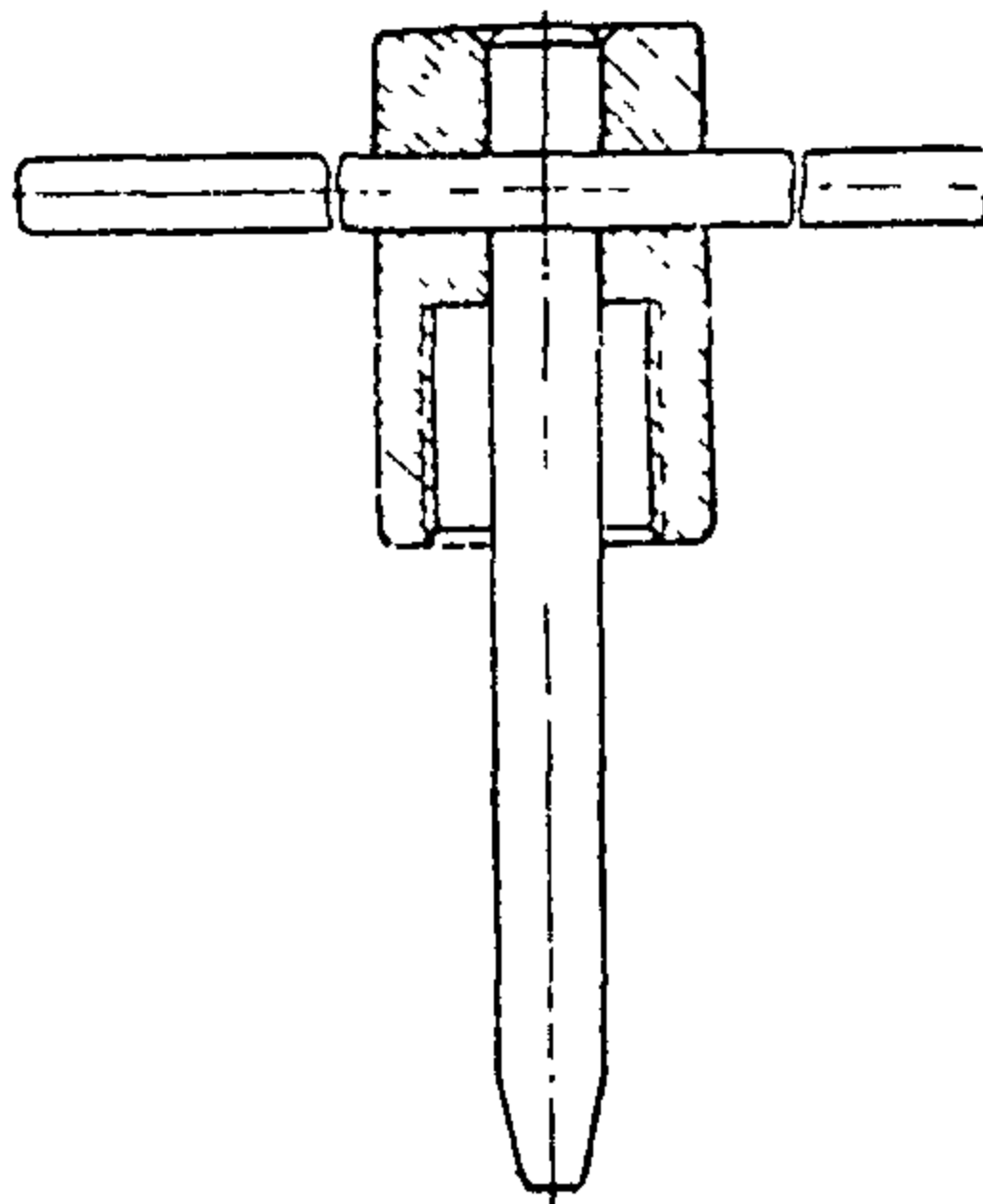
2. Заправить оплетку на конце рукава и закрепить муфту 645М-51 в струбине.

3. В отверстие муфты вставить конец рукава и, проворачивая его от руки против часовой стрелки, вернуть до упора во внутренний торец муфты.

В случае тугого ввертывания рукава с нитяной оплеткой конец рукава на 5—



Фиг. 136. Оправка для заделки гибких шлангов.



Фиг. 137. Оправка для заделки гибких шлангов.

10 мм от края рекомендуется смазать касторовым маслом. Сборку муфты с рукавом в металлической оплетке следует производить на термopене.

4. Вставить в шланг дуралюминовый шомпол диаметром 3,5 или 5,5 мм (в зависимости от внутреннего диаметра шланга). Надеть на оправку 640М51 (фиг. 136) ниппель и закрепить его гайкой. Ниппель со штуцером ставить с оправкой 650М51 (фиг. 137).

5. Конец ниппеля и оправки смазать спирто-глицериновой смесью, ввести их в шланг и, вращая оправку по часовой стрелке, завернуть ниппель до упора, выдерживая при этом зазор между торцами муфты и накидной гайки. Снять заделанный конец из приспособления и заделать второй конец рукава.

6. Продуть шланг с двух сторон сжатым воздухом. Произвести испытание шлангов на герметичность воздухом при давлении 80 атм.

Травление воздуха в течение 5 мин. не допускается. Шланг М5515-00, идущий от компрессора, испытать на прочность спирто-глицериновой смесью давлением 100 атм и на герметичность воздухом 75 атм в течение 5 мин.

РЕМОНТ ВОЗДУШНОГО БАЛЛОНА Р5501-10 *

Осмотр внутренней поверхности баллона производится с помощью лампочки. При наличии коррозии внутренней поверхности баллона его следует просушить в электропечи с температурой 100—110° С, через отверстия штуцеров засыпать в баллон 3 кг кусочков стального шестигранного прутка размером $S=5-7$ мм и длиной 5—6 мм и произвести ими галтовку внутренней поверхности баллона в течение 1 часа. Удаление галтовочных кусочков произвести через сливное отверстие баллона встряхиванием и продувкой сухим сжатым воздухом.

Для испытания баллона на прочность и герметичность нужно создать в баллоне давления (водой с 2% хромпика) 75 атм в течение 1 мин., а затем снизить давление до 50 атм и произвести осмотр баллона. Баллон не должен иметь разрывов, деформаций, течи (потения). После гидравлического испытания в баллоне создается давление воздухом до 50 атм и баллон погружается в ванну с водой. Травление воздуха из баллона не допускается.

При обнаружении течи в сварочном шве разрешается подварка не более одного раза в одном и том же месте.

После подварки баллон подвергается нормализации и повторному гидравлическому испытанию и испытанию на герметичность.

После испытания нужно произвести сушку баллона в электропечи в течение 30 мин. при температуре 100—110° С и продувку сжатым воздухом, затем внутренняя поверхность баллона покрывается натуральной олифой с последующей сушкой в электропечи для образования пленки. При сушке баллон, покрытый олифой, укладывается сливным отверстием вниз.

РЕМОНТ ОБРАТНЫХ КЛАПАНОВ Р5502-00, Р5504-00 и Р5512-00

(См. фиг. 125)

Для разборки клапана нужно отвернуть штуцер, извлечь из корпуса пружину 1291С51-0,5-6-15 и клапан Р5504-10, а из штуцера прокладку Р5502-03.

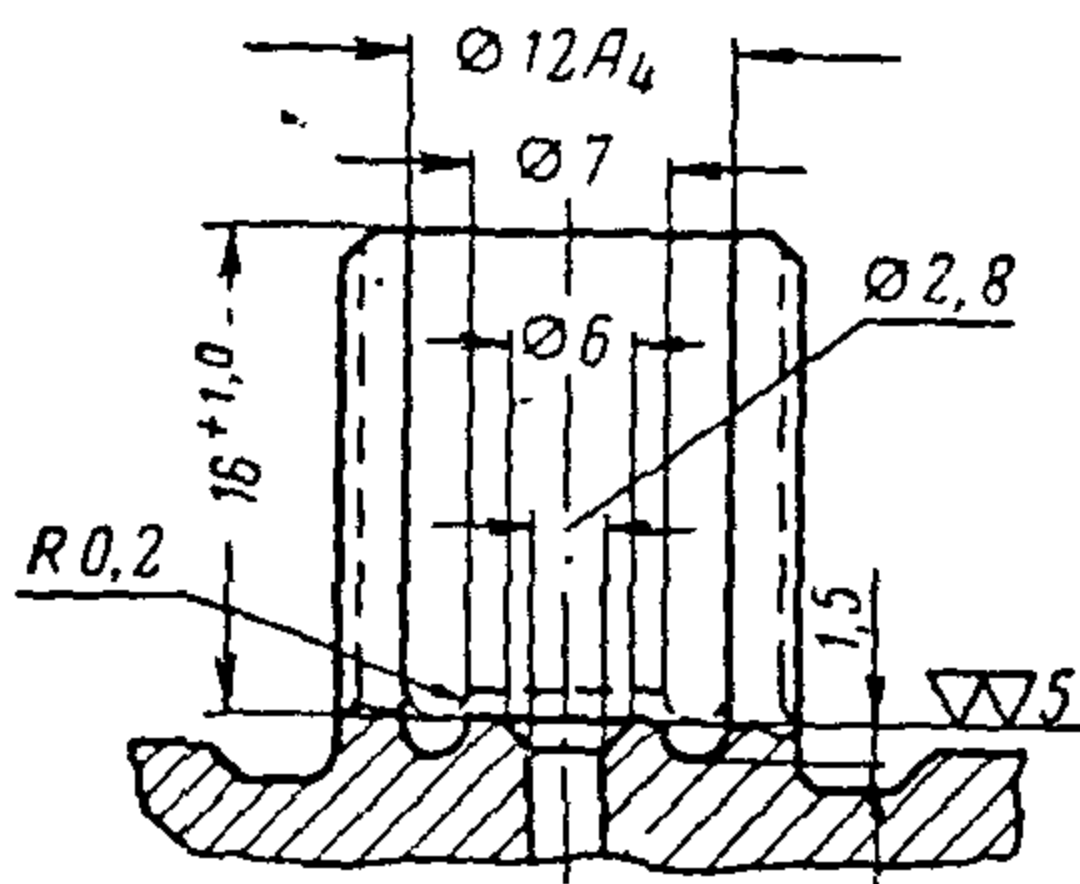
При ремонте клапана следует:

проверить длину пружины в свободном состоянии, которая должна быть 15 мм. Пружину, имеющую коррозию или усадку более 1 мм, заменить;

фибровую уплотнительную прокладку Р5502-03 (материал КГФ Л1 диаметром 13×8,2) заменить;

если имеется выработка или растрескивание резины клапана Р5504-10, то резину заменить;

неглубокую коррозию (глубиной до 0,2 мм), кроме седла корпуса, зачистить с последующим анодированием деталей из Д1-Т и оцинковкой стальных.



Фиг. 138. Ремонт седла корпуса редукционного клапана.

* При ремонте баллонов необходимо обеспечить выполнение требований инструкции котлонадзора.

Детали с глубокой коррозией, коррозией или рисками седла и с поврежденной резьбой, превышающей допускаемые пределы, следует заменить.

Технология сборки клапана

№ по пор.	Содержание операций	Приспособление и инструмент
1	В клапан Р5504-10 поставить пружину 1291С51-0,5-6-15 и вложить их в корпус	Банка со смазкой
2	Вложить в штуцер прокладку Р5502-03, смазать резьбу пастой ВИАМ-3, навернуть штуцер на корпус и затянуть	Гаечный ключ $S=17$ мм

Испытание клапана

Испытание собранного клапана на герметичность производится воздухом давлением 60 атм в течение 5 мин. и давлением 15 атм в течение 3 мин.

Испытание производится в ванне с 2%-ным раствором хромового ангидрида.

Травление воздуха не должно быть. Воздух подводить к штуцеру А.

Затем нужно испытать клапан на открытие. Воздух подводится по направлению стрелки к штуцеру Б. Клапан должен открываться при давлении не более 2 атм.

РЕМОНТ РЕДУКЦИОННОГО КЛАПАНА Р5506-00

(См. фиг. 124)

Для разборки клапана нужно расконтрить и отвернуть контргайку 1047А50-8 и заглушку Р5506-02, извлечь из корпуса Р5506-01 пружину Р5506-03 и клапан Р5506-10.

При ремонте клапана следует:

проверить усадку пружины Р5506-03. Длина пружины в свободном состоянии должна быть 28 мм. Незначительную коррозию (глубиной до 0,2 мм) зачистить с последующей оцинковкой. При наличии значительной коррозии и при длине пружины в свободном состоянии менее 27,5 мм пружину заменить;

если имеется выработка или растрескивание резины клапана Р5506-10, резину заменить;

зачистить места корпуса Р5506-01 и заглушки Р5506-02, имеющие коррозию, с последующим анодированием корпуса и оцинковкой заглушки;

устранить коррозию и риски на седле корпуса проточкой седла на глубину до 1,0 мм (фиг. 138). В этом случае при сборке клапана в заглушку Р5506-02 следует вложить стальную шайбу диаметром 12 мм соответствующей толщины.

Детали с глубокой коррозией, выработкой и поврежденной резьбой, превышающие допустимые пределы, следует заменить.

Сборка клапана

Вставить в корпус Р5506-01 клапан Р5506-10 и пружину Р5506-03, навернуть гаечным ключом $S=9$ мм на корпус контргайку 1047А50-8 и заглушку Р5506-02.

Регулировка и испытание клапана на герметичность

Для регулировки клапана следует заглушить штуцер *A* заглушкой и подключить к штуцеру *B* шланг подвода сжатого воздуха, а к штуцеру *B* — резервуар объемом 2 л с манометром (фиг. 147).

Регулировка производится заглушкой Р5506-02 так, чтобы при увеличении давления на входе в клапан от 0 до 60 атм, травление воздуха через выпускное отверстие заглушки начиналось при показании манометра на выходе не более 55 атм. При понижении давления входящего в клапан воздуха до 50 атм клапан должен полностью закрываться и прекращать перепуск воздуха в атмосферу.

Проверка на герметичность одновременно является контролем правильной регулировки клапана. Для этого клапан погружают в ванну с 2%-ным раствором хромпика в воде и постепенно увеличивают давление воздуха на входе от 0 до 50 атм. Травления воздуха в течение 5 мин. через заглушку не должно быть.

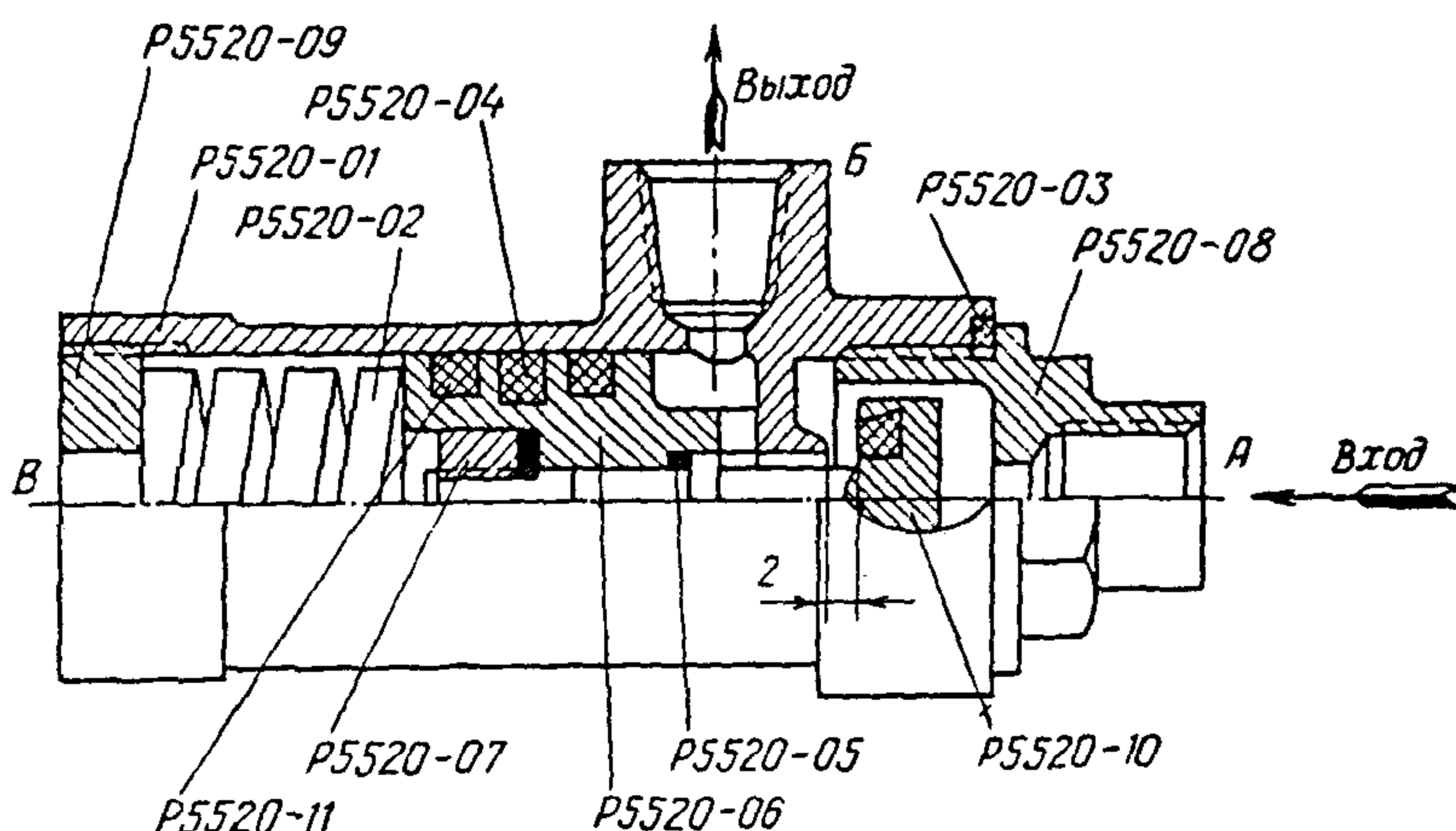
После регулировки и испытания заглушка Р5506-02 и контргайка 1047А50-8 контрятся проволокой Пв КО К1 и клапан пломбируется.

РЕМОНТ РЕДУКЦИОННОГО КЛАПАНА Р5520-00

(Фиг. 139)

Для разборки клапана нужно:

1. Расконтрить и вывернуть из корпуса Р5520-01 гайку Р5520-09 и вынуть пружину Р5520-02.
2. Вывернуть из корпуса гайку Р5520-08 и снять кольцо Р5520-03.



Фиг. 139. Редукционный клапан Р5520-00.

3. Отвернуть со штока Р5520-10 гайку Р5520-07, снять пружинную шайбу 15А49-4, извлечь из корпуса шток и поршень Р5520-06 с кольцом Р5520-05.

4. Вынуть из поршня войлочное кольцо Р5520-04.

При ремонте клапана следует:

заменить резину штока Р5520-10, если имеется выработка или растрескивание;

в случае искривления и разработки шлица штока Р5520-10 погнутый шток выправить, а шлиц запилить;

изношенные или потерявшие эластичность резиновые кольца Р5520-11 поршня Р5520-06 заменить. Зазор между резиновыми кольцами и стенками ребер поршня должен быть 0,3—0,5 мм;

проверить усадку пружины Р5520-02. Длина в свободном состоянии должна быть 20 мм.

После испытания гайка Р5520-09 контрится проволокой Пв КО К1 и клапан пломбируется.

Если отверстия в гайке и в корпусе Р5520-01 не совпадают, в гайке следует просверлить новое отверстие диаметром 1,5 мм по старому отверстию корпуса.

РЕМОНТ КРАНА ЗАКРЫЛКОВ 625300

(Фиг. 126)

Для разборки крана нужно:

1. Расшплинтовать, отвернуть гайку 1406С51-5 и снять ручку 625325.

2. Отвернуть винты 1315С51-4-8, снять стопор 625308 и вынуть ось 625302.

3. Отвернуть с корпуса крышку 625307, вынуть пружину 625304, упор 625305, шарик, снять прокладку 625306 и золотник 625303.

Примечание. Для отворачивания крышки необходимо приложить к ключу большое усилие, поэтому корпус крана должен быть надежно закреплен в тисках со специальными прокладками.

4. Отвернуть винт, снять наконечник 625328, выпрессовать палец 625312 и вынуть из рычага 625317 стержень 625327 и пружину.

При ремонте крана следует:

в случае обнаружения трещины или срыва граней под ключ крышки 625307 — крышку следует заменить;

при выявлении трещин корпуса 625301 заменить его;

риски на зеркале корпуса 625301 и золотнике 625303 — удалить притиранием корпуса по чугунной плите, а золотника на стеклянной плите с окисью хрома, затем притиранием золотника к корпусу;

коррозию пружины 625304, упора 625305 и шарика — зачистить. При необходимости шарик и упор хромировать, а пружину — оцинковать;

проверить усадку пружин 625304 и 625319. Длина пружины 625304 в свободном состоянии должна быть 10 мм. Состояние пружины 625319 можно проверять, не разбирая ручку: при нажатии на наконечник пружина должна вернуть его в первоначальное положение, а палец 625312 должен все время быть в верхнем положении прорези рычага 625317;

заменить уплотнительную прокладку 625306 (материал АД1-М Л0,8);

детали с глубокой коррозией, рисками и поврежденной резьбой, превышающие допустимые пределы, следует заменить.

Перед сборкой корпус и золотник промыть в бензоле, последовательно в трех ваннах, обдуть сухим сжатым воздухом притертые поверхности и каналы. Прочистить миткалевым пыжом, смоченным в бензоле, каналы, протереть зеркало золотника и корпуса миткалью и мягкой бумагой на замше.

Технология сборки крана

№ по пор.	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Собрать ручку 625325, для чего: а) вложить в рычаг 625317 пружину 625319, стержень 625327, сжать пружину, совместив отверстия в рычаге и стержне, и запрессовать в отверстие стержня палец 625312; б) вставить наконечник 625328 и закрепить его к стержню винтом 1321С51-5-18 и пружинной шайбой 15А49-5	Подставка Молоток Отвертка

Продолжение

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
2	Нанести на ось 625302 тонкий слой смазки брайтсток (ТУ МНП 233—47) или касторового масла и вставить ось в корпус. Сделать несколько оборотов в обе стороны для равномерного распределения смазки по оси.	Банка со смазкой
3	Надеть на корпус прокладку 625306	
4	Нанести на зеркало золотника 625303 слой смазки брайтсток (ТУ МНП 233—47) или касторового масла и надеть золотник на квадрат оси. Отверстия на золотнике должны располагаться симметрично относительно риски на оси. Сделать несколько полуоборотов в обе стороны для равномерного распределения смазки по рабочим плоскостям и для полного их прилегания.	Банка со смазкой
5	Вставить в выточку золотника пружину 625304, упор 625305, шарик диаметром 4,5—5 мм и накрутить на корпус крышку 625307, смазав резьбу смазкой МГС.	Тиски, зажимы Торцовый ключ $S=27$ мм
6	Надеть на ось 625302 ручку и сделать несколько поворотов для проверки плавности хода и вращения оси, снять ручку.	
7	Надеть на ось 625302 стопор 625308 и укрепить его четырьмя винтами 1315С50-4-8 с пружинными шайбами 15А49-4.	Отвертка
8	Совместить риски оси со стопора, надеть на ось ручку 625325. Палец 625312 должен войти в средний паз стопора. Навернуть на ось гайку 1406С50-5 и зашплинтовать ее шплинтом 1,5—15 (ГОСТ 397—41).	Гаечный ключ $S=9$ мм Отвертка Плоскогубцы
9	Проверить люфт и фиксацию ручки. Ручка не должна иметь люфта вдоль оси, палец 625312 должен свободно входить в вырезы стопора и четко фиксировать положение ручки.	

Испытание крана на герметичность

Подвести к среднему штуцеру корпуса сжатый воздух и, переводя ручку последовательно во все положения стопора, проверить правильность сборки крана.

Смазать наружную поверхность крана тонким слоем вазелина, поставить ручку крана в нейтральное положение, погрузить кран в воду с двухпроцентным раствором хромового ангидрида. Проверить кран на герметичность при давлении воздуха 50 атм в течение 5 мин, травление воздуха не допускается.

После испытания продуть сжатым теплым воздухом внутренние полости крана при каждом положении ручки.

РЕМОНТ ЦИЛИНДРА ЗАКРЫЛКОВ Р5706-00

(См фиг. 117)

Разборка цилиндра производится в следующем порядке с использованием винтового приспособления или сжатым воздухом:

1 Отвернуть на три нитки гайку Р5706-15 и гайку Р4802-13.

2 Подсоединить к среднему штуцеру шланг сжатого воздуха и давлением воздуха выдвинуть шток на 145 мм.

3. Окончательно отвернуть обе гайки и извлечь часть деталей с одной стороны цилиндра за фланец P5706-07, другую часть — за удлинитель P5706-20 (с противоположной стороны).

Собрать шесть шариков.

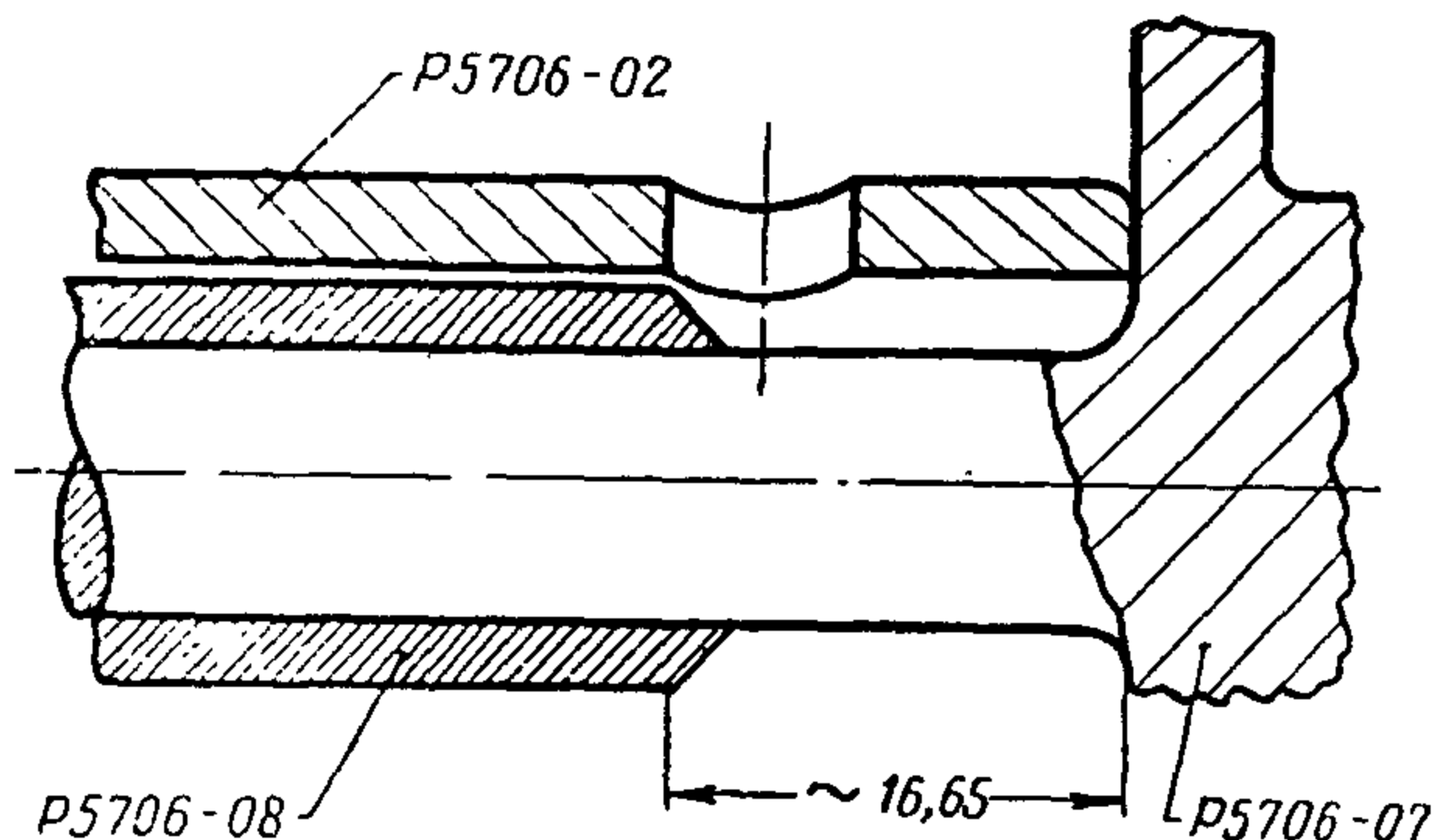
4. Извлечь из цилиндра поршень P5706-19.

5. Обжать поршень P5706-04 и вывести из зацепления фланец P5706-07 и направляющую P5706-02. Собрать шесть шариков и снять поршень P5706-04 с направляющей.

6. Расшплинтовать и отвернуть две гайки 1406C51-5 с конусных болтов, соединяющих удлинитель P5706-20 со штоком P5706-03, выбить болты.

7. Снять со штока P5706-03 сальник P5706-05, втулку P5706-12 и пружину 1291C50-3-35-50.

8. Извлечь из канавок всех поршней и сальников войлочные кольца.



Фиг. 141. Проверка сборки цилиндра.

При ремонте цилиндра следует:

изношенные или потерявшие эластичность резиновые кольца заменить. Вновь установленные кольца на кромках по наружному и внутреннему диаметру должны иметь фаски $0,2 \times 45^\circ$. Зазор между резиновыми кольцами и стенками ребер должен быть $0,3—0,7$ мм;

шарики, имеющие выработку или коррозию, заменить. Шарик должен иметь диаметр $6,35 \pm 0,1$ мм, причем в комплекте для каждого замка (шесть штук) отклонения по диаметру не должны превышать $0,05$ мм;

кольцевая выработка рабочей поверхности штока P5706-03 устраняется шлифовкой. Если после шлифовки зазор между штоком и сальником будет больше $0,13$ мм, шток следует хромировать, выдерживая минимальный зазор $0,025$ мм;

в случае отворачивания конуса P5706-08 с фланца P5706-07 керновые точки на торце будут смещены. Кроме этого, правильность положения конуса можно определить, сопрягая фланец с направляющей P5706-02. При правильном положении верхняя кромка конуса должна совпадать со стенкой отверстия под шарик в направляющей (фиг. 141);

если на конусе P5706-08 имеются лунки от шариков, то конус следует отвернуть от фланца, снять металл на глубину лунок (под углом 45° к оси конуса), а затем навернуть конус на фланец и раскернить;

кольцевые и продольные риски зеркала цилиндра P5706-01 глубиной до $0,1$ мм могут быть устранены расточкой внутреннего диаметра цилиндра с последующей обработкой наждачной шкуркой на цилиндрической разжимной оправке (можно использовать хонинговальную головку). Диаметр внутренней поверхности цилиндра не должен превышать $46,2$ и $50,2$ мм. При этом следует подобрать резиновые кольца P5706-13 и P5706-16 с наибольшим допуском;

при замене штуцер цилиндра 1002A50-4 ставить на пасте ВИАМ-3

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Завести в наружные и внутренние канавки поршней, фланца и сальника соответствующие, плотнительные кольца	
2	Внутренние полости направляющей Р5706-02 и штока Р5706-03 смазать тонким слоем технического вазелина, а зеркало цилиндра Р5706-01, наружные поверхности направляющей Р5706-02, штока Р5706-03 и конуса Р5706-08 обильно смазать спирто-глицериновой смесью	Банки с техническим вазелином и спирто-глицериновой смесью
3	Надеть на шток Р5706-03 втулку Р5706-06, пружину 1291С50-3-35-50 и поршень Р5706-12 и проверить плавность скольжения поршня под действием пружины. При постановке поршня следует использовать направляющий конус с выдвижными вкладышами	Направляющий конус Р696/237
4	Вложить в отверстия штока шесть шариков диаметром 6,35 мм, установить в шток направляющую Р5706-02, надеть на направляющую поршень Р5706-04 и вложить в отверстия направляющей еще шесть шариков. Вставить в отверстие направляющей Р5706-02 фланец Р5706-07 (с навинченным конусом Р5706-08), отжимая одновременно поршень Р5706-04 до упора	
5	Проверить на собранном узле осевой люфт в шариковых замках. Осевой люфт не должен превышать 0,25 мм	
6	Завести в камеру цилиндра сальник Р5706-05 и навернуть на цилиндр от руки гайку Р5706-15	
7	Вставить в отверстие штока направляющий конус и завести в цилиндр узел, собранный по п 4	Направляющий конус Р696/230
8	Навернуть на цилиндр гайку Р4802-13 и затянуть ее и гайку Р5706-15 до упора	Ключ Р696/223
9	Установить на шток удлинитель Р5706-20 и закрепить его двумя конусными болтами 1248С51-6-30-2,5, поставить шайбы 1273С50-3-6-2,5, гайки 1406С51-5 и зашлинтовать их шплинтами 1,5×15	Гаечный ключ $S=9$ мм Плоскогубцы Отвертка

Испытание цилиндра

Установить собранный цилиндр на стенд для испытания, подсоединить к штуцерам шланги сжатого воздуха и поочередным включением камер цилиндра проверить под давлением плавность хода штока и поршней по всей длине цилиндра. При включении I камеры (штуцер В) ход штока должен быть $l=74_{-1}$ мм.

При последующем включении II камеры (штуцер Б) ход штока должен быть $l=145_{-1}$ мм.

При включении III камеры (штуцер А) шток полностью убирается. Шток с поршнями должен плавно перемещаться по цилиндру при давлении не более 3 атм.

Замки должны открываться при давлении не более 5 атм без резкого стука. Продольный люфт в закрытых шариковых замках не должен превышать 0,25 мм.

Для проверки герметичности цилиндра его следует погрузить в ванну со спирто-глицериновой смесью. При давлении 50 атм (поочередно во всех камерах цилиндра), дается выдержка по 5 мин.

Травление воздуха при этом не допускается.

Для проверки замка на растяжение следует к штоку приложить растягивающую нагрузку 200 кг и выдержать 1 мин. Замок должен остаться на месте.

РЕМОНТ ПОДЪЕМНИКА СОШНИКА Р4802-00

(Фиг. 119)

Разборка подъемника выполняется в следующем порядке.

1. Отвернуть гайку 1400С51-12, контрящую вильчатый болт Р4802-03, и вывернуть болт с гайкой из штока Р4802-02.

2. Отвернуть гайку Р4802-13, извлечь из цилиндра ушко Р4802-10 и, легко ударяя по торцу штока, вынуть его из цилиндра вместе с сидящими на нем деталями. Если ушко и шток не выходят из цилиндра, следует снова навернуть на цилиндр гайку Р4802-13, не довернув на 3—4 нитки, соединить к штуцеру А шланг сжатого воздуха и давлением воздуха сдвинуть шток с места.

3. Расшплинтовать и отвернуть со штока Р4802-02 гайку 1406С51-10, снять конус Р4802-12, распорную втулку Р4802-14, пять шариков, кольцо Р4802-09, поршень Р4802-30, пружину 1292С50-3,5-30-35 и упор Р4802-06, снять втулку Р4802-01.

4. Извлечь из поршня и цилиндра уплотнительные кольца.

При ремонте следует

заменить резиновые кольца, имеющие износ или потерю эластичности,

заменить шарики имеющие выработку или коррозию,

устранить кольцевую выработку рабочей поверхности штока Р4802-02. Минимально допустимый размер диаметра штока 15,93 мм,

устранить кольцевые и продольные риски на зеркале цилиндра Р4802-16. Максимально допустимый диаметр цилиндра 45,2 мм.

Перед сборкой цилиндр нужно испытать на прочность, для чего собрать цилиндр Р4802-16 с деталями Р4802-09, Р4802-10, Р4802-11 и Р4802-13, один из штуцеров и отверстие в цилиндре заглушить. Испытание производится спирто-глицериновой смесью давлением 100 атм в течение 3 мин.

Технология сборки подъемника

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Завести в наружные и внутренние канавки поршня Р4802-30, цилиндра Р4802-16 и ушка Р4802-10 соответствующие войлочные и резиновые кольца.	
2	Внутреннюю полость штока Р4802-02 смазать тонким слоем технического вазелина, а наружную поверхность его и зеркало цилиндра Р4802-16 обильно смазать спирто-глицериновой смесью.	Банки с техническим вазелином и спирто-глицериновой смесью.
3	Надеть на шток Р4802-02 упор Р4802-06, пружину 1292С50-3,5-30-35, поршень Р4802-30, распорную втулку Р4802-14, конус Р4802-12 и навернуть гайку 1406С51-10 до упора.	Гаечный ключ $S=17$ мм Направляющий колпачок Р696/222
4	Зашплинтовать гайку шплинтом 2,5×30, при постановке поршня на шток надеть направляющий колпачок. Проверить плавность скольжения поршня по штоку под действием пружины.	Плоскогубцы Отвертка

Продолжение

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
5	Закрепить цилиндр Р4802-20 вертикально в специальных губках, надеть на шток Р4802-02 втулку Р4802-01 и вставить шток с поршнем в цилиндр, используя направляющий конус	Специальные губки Р696/238 Направляющий конус Р696/231
6	Установить в цилиндр кольцо Р4802-09. Выдвинуть шток с поршнем и вложить в паз поршня пять шариков. Отжечь поршень с шариками и завести его в цилиндр под кольцо Р4802-09	
7	Завести ушко Р4802-10 в цилиндр, совместить ушко по оси штуцеров и накрутить гайку Р4802-13 до упора	Специальный ключ Р696/223
8	Смазать болт Р4802-03 техническим вазелином, накрутить на него гайку 1400С51-12 и ввернуть его в шток Р4802-02, выдерживая размер между осями отверстий болта Р4802-03 и ушка Р4802-10 $l=495\pm 1$ мм. Законтрить болт гайкой	Гаечный ключ $S=19$ мм Линейка

Испытание подъемника

Установить подъемник на стенд для испытания, подсоединить к штуцерам шланги сжатого воздуха и поочередным включением камер цилиндра проверить под давлением плавность хода штока и поршня по всей длине цилиндра. Ход должен быть 158 ± 2 мм. При давлении 2—3 атм шток с поршнем должен плавно перемещаться, а замок четко запирается. Открываться замок должен при давлении не более 5 атм. Продольный люфт в закрытом шариковом замке должен быть 0,3—0,5 мм.

Испытание следует повторить 10 раз.

Для проверки герметичности подъемника его следует погрузить в ванну со спирто-глицериновой смесью, поочередно создать в камерах цилиндра воздушное давление 60 атм. Утечка воздуха в течение 3 мин не допускается.

Для проверки замка на растяжение к штоку приложить растягивающую нагрузку 200 кг и выдержать 1 мин. Замок должен остаться на месте.

После испытания резьбу гайки Р4802-13 и цилиндра Р4802-20 следует закернить в трех точках.

РЕМОНТ КЛАПАНА ЗАПУСКА Р7790-110

(Фиг. 142)

Для разборки клапана нужно

1. Отвернуть гайки и снять болты 1307С51, стягивающие кронштейны Р7790-180 и Р7790-131 и клапан Р7790-140. Извлечь клапан из кронштейна Р7790-131 и снять кронштейн Р7790-180 с изделием ВК2-140В-1.

2. Извлечь из корпуса Р7790-170 клапан Р7790-150 и сердечник Р7790-145, отвернуть штуцер Р7790-141 и извлечь прокладку Р7790-142, пружину 1291С51-1,5-11-15 и клапан Р7790-160.

При ремонте клапана следует:

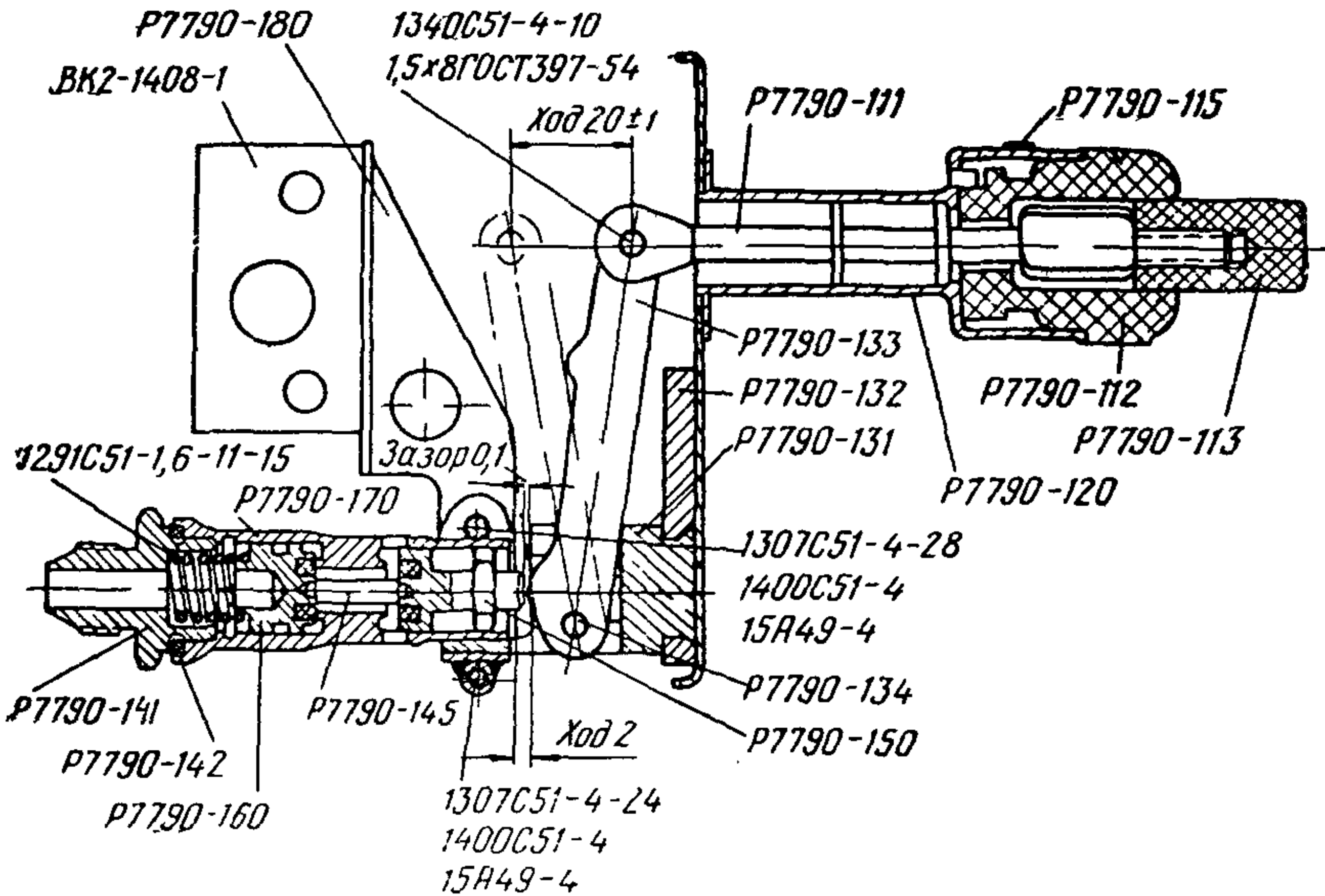
Проверить состояние кнопки Р7790-113 и гнезда Р7790-112. Гнездо должно поворачиваться в направляющей Р7790-120 только на 90° , при этом происходит фиксирование кнопки. Этого может не быть при изломе гнезда. Поврежденную кнопку и гнездо следует заменить. Для замены

гнезда необходимо извлечь из направляющей Р7790-120 пружину Р7790-115. Если пружина закреплена заклепкой, заклепку удалить

При отсутствии неoleyкорита, из которого изготавливаются гнездо и кнопка, его можно заменить дуралюмином:

проверить, чтобы шток Р7790-111 плавно, без заеданий, передвигался в направляющей Р7790-120 Допускается поперечный люфт до 0,1 мм

Рычаг Р7790-133 в месте соединения со штоком имеет овальное отверстие и свободно вращается на оси Р7790-134. Зазор между кронштейном Р7790-131 и рычагом 1,0 мм Ось Р7790-134 должна быть раскернена по торцам, а пластина Р7790-132 плотно сидеть на кронштейне Р7790-131,



Фиг 142 Клапан запуска Р7790-110

если имеется выработка или растрескивание резины клапанов Р7790-150 и Р7790-160, резину заменить;

коррозию на корпусе Р7790-170, штуцере Р7790-141, пружине 1291С50-1,6-11-15 и сердечнике Р7790-145 (кроме седел корпуса) зачи- стить с последующим цинкованием,

выправить искривленный сердечник Р7790-145;

проверить усадку пружины Длина пружины в свободном состоя- нии должна быть 15—14 мм Детали с глубокой коррозией или рисками седла корпуса и с поврежденной резьбой, превышающие допустимые пределы, следует заменить,

заменить кольцо Р7790-142 (фибра КГФ Л2 диаметром 20×16)

Технология сборки клапана

№ по пор.	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вложить в корпус Р7790-170 с утолщенной сто- роны клапан Р7790-160, пружину 1291С50-1,6-11-14, надеть на штуцер Р7790-141 кольцо Р7790-142, сма- зать резьбу пастой ВИАМ-3 и ввернуть штуцер в корпус	Банка с пастой Гаечный ключ S=22 мм
2	Вставить в корпус клапан Р7790-150 с сердеч- ником Р7790-145 и проверить зазор 2—0,2 мм меж- ду седлом и клапаном	Линейка Шаблон Щуп

Продолжение

№ по пор.	Содержание операции	Приспособления и инструмент
3	Надеть кронштейн Р7790-180 на кронштейн Р7790-131, вставить собранный клапан в кронштейн лыской под болт хомута, проверить правильность хода рычага Р7790-133 и соединить их двумя болтами 1307С51-4, подложив под гайки 1400С51-4 пружинные шайбы 15А49-4	Линейка Отвертка Гаечный ключ $S=7$ мм

Испытание клапана на герметичность

Через штуцер Р7790-141 подать в клапан воздух давлением 50 атм. Отжать рычаг Р7790-133 до упора в кронштейн Р7790-131 и проверить зазор между рычагом и клапаном Р7790-150. Зазор должен быть 0,1 мм. Нажатием на кнопку Р7790-113 (не менее 5 раз) проверить работу собранного клапана под действием воздуха и пружины клапана — кнопка должна плавно отходить назад и перекрывать доступ воздуха через штуцер корпуса. Погрузить клапан в воду с двухпроцентным раствором хромпика. Травление воздуха в течение 5 мин через клапан не допускается.

Заглушить штуцер корпуса, нажать кнопку до отказа и в таком положении проверить герметичность клапана Р7790-150.

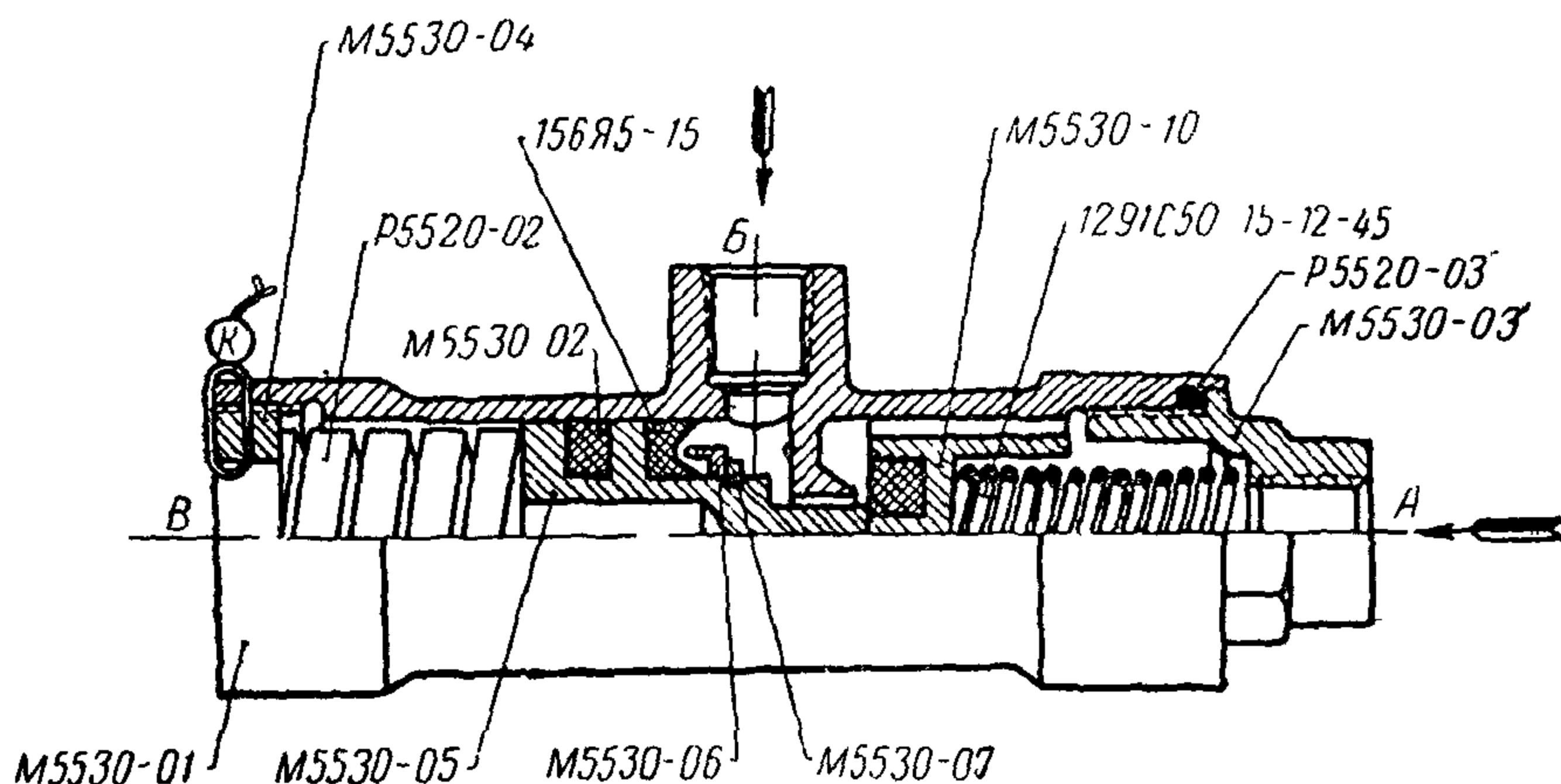
Травления воздуха в течение 5 мин не должно быть.

РЕМОНТ РЕДУКЦИОННОГО КЛАПАНА М5530-00

(Фиг 143)

Для разборки клапана необходимо

1 Вывернуть из корпуса М5530-01 гайку М5530-03 с угольником 1011А50-6-22, извлечь кольцо Р5520-03, пружину 1291С50-1,5-12-45 и поршень М5530-10.



Фиг 143 Редукционный клапан М5530-00

2 Снять пломбу с контровкой, выдернуть ее из корпуса гайки М5530-04 и извлечь пружину Р5520-02 с поршнем М5530-05.

3 Извлечь из канавки поршня М5530-05 сальник М5530-02.

При ремонте редукционного клапана следует

в случае выработки, растрескивания или выпадения резины поршня М5530-10 резину заменить. При выпадении резины на поршнях клапанов, установленных на самолетах Як-12Р до № 11521, поршень следует

№ по пор.	Содержание операции	Приспособления и инструмент
5	Повернуть ось до совпадения ее риски с риской на стопоре, надеть на ось ручку М5550-10, палец ручки должен войти в паз стопора, соответствующий нейтральному положению. Укрепить ручку гайкой 1406С51-5 и зашплинтовать ее шплинтом 1,5-15	Плоскогубцы Гаечный ключ $S=9$ мм Отвертка
6	Проверить люфт и фиксацию ручки. Ручка не должна иметь люфта вдоль оси, фиксатор должен свободно входить в вырезы стопора и четко фиксировать положение ручки	

Испытание крана на герметичность

Подвести к штуцеру на крышке М5550-01 шланг сжатого воздуха. Дать воздух и, переводя ручку последовательно во все положения стопора, проверить правильность сборки крана.

Поставить ручку крана в нейтральное положение, смазать наружную поверхность крана тонким слоем вазелина, погрузить кран в воду с двухпроцентным раствором хромпика. Создавая давление воздуха 15 и 50 атм, выдержать по две минуты при каждом значении давления. Травление воздуха не допускается.

После испытания внутренние полости продуть через штуцер сжатым теплым воздухом при каждом положении ручки крана.

РЕМОНТ ЦИЛИНДРА ЗАКРЫЛКОВ М5707-00

(См фиг 118)

Разборка цилиндра выполняется в следующем порядке

1 Расшплинтовать и отвернуть на три нитки гайку М5707-15 и гайку М5707-02

2 Подсоединить к штуцеру В шланг сжатого воздуха и давлением воздуха выдвинуть шток цилиндра

3 Окончательно отвернуть обе гайки и извлечь с одной стороны цилиндра ушко М5707-40, кольца М5707-16 и М5707-05, а с другой стороны — шток с имеющимися на нем деталями. Собрать шесть шариков

4 Расшплинтовать и отвернуть со штока гайку 1406С51-16, снять конус М5707-04, распорное кольцо М5707-17, поршень М5707-05, пружину 1292С50-3,5-30-40 и втулку М5707-07

5 Расшплинтовать и отвернуть две гайки 1406С51-5 с конусных болтов, соединяющих удлинитель М5707-30 со штоком М5707-08, и выбить болты

6 Снять со штока сальник М5707-14 и поршень М5707-13

7 Извлечь из канавок всех поршней и сальника войлочные кольца.

Характерные дефекты и ремонт цилиндра М5707-01, штока М5707-08, резиновых колец и шариков рассмотрены в разделе ремонта цилиндра Р5106-00. Следует учесть, что в один и тот же цилиндр следует комплектовать шарики диаметром $8 \pm 0,1$ мм в пределах отклонения по диаметру до 0,02 мм

Внутренний диаметр цилиндра не должен превышать 46,2 мм и 54,2 мм

Необходимо проверить состояние противокоррозионного покрытия внутренней поверхности штока М5707-08

Технология сборки цилиндра

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Завести в наружные и внутренние канавки поршня, сальника и ушка соответствующие войлочные сальники	
2	Смазать обильно зеркало цилиндра М5707-01 и наружную поверхность штока М5707-08 спирто-глицериновой смесью	Банка со смесью
3	Закрепить цилиндр вертикально в специальных губках, вставить в него шпильки М5707-05 и М5707-16, ушко М5707-40 и накрутить гайку М5707-02. Ушко должно быть в плоскости штуцеров	Специальные губки Специальный ключ М696/242
4	Надеть на шток втулку М5707-07, пружину 1292С50-3,5-30-35, поршень М5707-06, распорное кольцо М5707-17, конус М5707-04 и накрутить гайку 1406С51-16. При постановке поршня надеть на шток направляющий колпачок	Направляющий колпачок М696/244 Гаечный ключ $S=24$ мм
5	Защплинтовать гайку шплинтом 3×40. Проверить плавность скольжения поршня по штоку под действием пружины	Плоскогубцы Отвертка
6	Вложить в гнезда поршня шесть шариков диаметром 8 мм и завести собранный шток с поршнем в цилиндр	Направляющая втулка Гаечный ключ $S=9$ мм
7	Надеть на шток и завести в цилиндр поршень М5707-13 и сальник М5707-14, ввернуть в цилиндр гайку М5707-15 до упора (и поставить шплинт 2×12) Если отверстие в гайке не совпадает с отверстием цилиндра, в гайке следует просверлить новое отверстие по старому отверстию цилиндра	Направляющее кольцо М696/246 и конус М696/245 Специальный ключ М696/252 Плоскогубцы Отвертка Сверло $\varnothing 2,2$ мм
8	Установить на шток М5707-08 удлинитель М5707-30, закрепить его двумя конусными болтами 1248С51-6-30, поставить шайбы 1272С50-5-25, гайки 1406С51-5 и защплинтовать их шплинтами 1,5-15	Линейка

Испытание цилиндра

Установить собранный цилиндр на стенд для испытания, подсоединить к штуцерам шланги сжатого воздуха. Дать воздух в обе крайние камеры (штуцеры А, В) под давлением 5 атм для открытия шарикового замка, после открытия замка снизить давление до 2 атм. Ход штока при этом должен быть 38 мм. Снять давление из камеры III (штуцер А), при этом шток переместится еще на 39 мм. Снять давление из I камеры (штуцер В) и подать воздух в III камеру (штуцер А). Шток переместится в обратном направлении на 39 мм. Не снимая давления в III камере, подать воздух во II камеру (штуцер В). Для закрытия замка давление воздуха следует повысить до 5 атм. Движение штока все время должно быть плавным. Продольный люфт в закрытом шариковом замке допускается от 0,3 до 0,8 мм.

Для проверки герметичности цилиндр следует погрузить в ванну со спирто-глицериновой смесью.

Дать давление 50 атм поочередно во все камеры цилиндра, каждую камеру следует выдерживать под давлением в течение 5 мин., травление воздуха за это время не допускается.

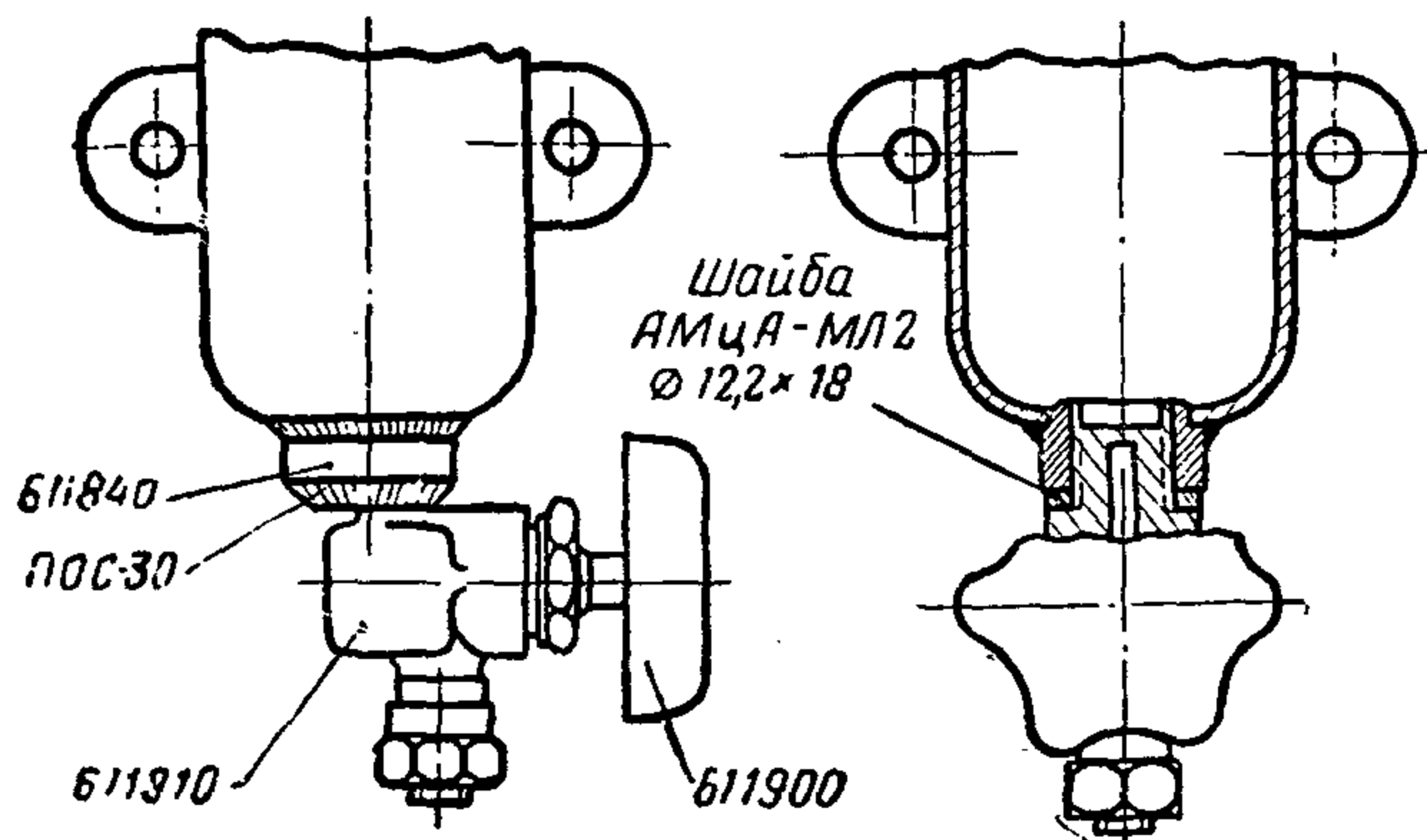
Для проверки замка на растяжение следует к штоку приложить растягивающую нагрузку 200 кг и выдержать 1 мин. Замок должен остаться на месте.

ДОРАБОТКА ФИЛЬТРА ФТ-9900

(Фиг. 145)

При замене фильтра ФТ-9900 необходимо произвести следующую доработку:

1. Вывернуть из фильтра спускной кран 611900.
2. Подогреть горелкой место стыка штуцера баллона 611840 с корпусом спускного крана 611910 и вывернуть последний.
3. Удалить следы припоя со штуцера и с корпуса крана и откалибровать резьбу 12×1,25, промыть бензином и продуть сжатым воздухом.
4. Поставить на корпус крана шайбу из АМцА-М Л2 размером 18×12,2 и завернуть корпус в штуцер баллона, обеспечив его поворот на 90° по отношению к первоначальному.



Фиг. 145. Доработка фильтра ФТ-9900.

5. Завернуть в фильтр спускной кран.
6. Произвести испытание фильтра на герметичность, для чего: подсоединить к входному штуцеру фильтра шланг стенда и заглушить выходной штуцер; перекрыв кран, погрузить фильтр в воду с двухпроцентным раствором хромпика и создать давление воздуха 75—77 атм в течение 2 мин. Утечка воздуха через иглу крана, а также в соединении корпуса крана с корпусом фильтра не допускается. Продуть фильтр под давлением 1—2 атм.

РЕМОНТ ЦИЛИНДРА ТОРМОЗОВ М4614-00

(Фиг. 146)

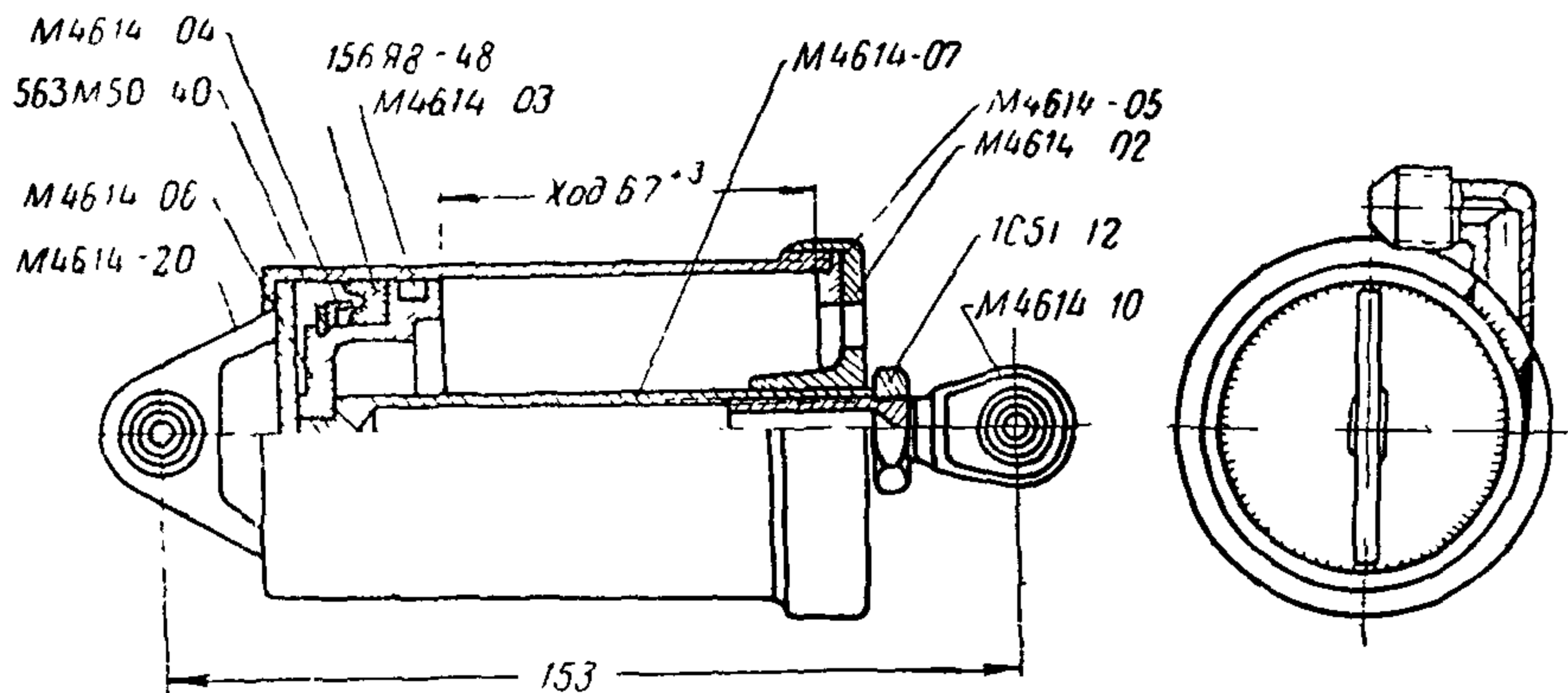
Для разборки цилиндра необходимо:

1. Отвернуть гайку 1С51-12, контрящую ушковой болт М4614-10, и выдернуть болт с гайкой из поршня М4614-01.
2. Отвернуть гайку М4614-02 и извлечь из цилиндра кольцо М4614-05 и поршень с деталями.
3. Извлечь из канавки поршня кожаное кольцо М4614-03.

При ремонте цилиндра следует:

коррозию и риски на рабочих поверхностях цилиндра М4614-20, поршня М4614-01 и гайки М4614-02 удалить шлифовкой. Если после шлифовки зазоры между поршнем и цилиндром окажутся больше 0,1 мм, а между втулкой гайки и штоком поршня больше 0,07 мм, то

поверхность цилиндра и штока поршня следует хромировать (выдерживая скользящую посадку по 3-му классу точности) Нерабочие поверхности после удаления коррозии оцинковать,
 потертую или потерявшую эластичность манжету 156Я8-48 и пружинное кольцо 563М50-40, имеющее коррозию, заменить (замена манжеты описана при ремонте клапана М5530-00),
 кожаное кольцо М4614-03 (материал хром-чепрак Л4) пропитать смазкой № 6 ТУ МХП № ЕУ118—55



Фиг 146 Цилиндр тормоза лыжи.

Перед сборкой внутреннюю поверхность штока поршня покрыть жиром, а внутреннюю поверхность цилиндра, канавки поршня, резиновую манжету, распорное кольцо М4614-04, пружинное кольцо и резьбу ушкового болта смазать смазкой № 6 ТУ МХП № ЕУ118—55

Технология сборки цилиндра

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вложить в наружную канавку поршня М4614-01 кожаное кольцо М4614-03	
2	Вставить в цилиндр М4614-20 поршень с деталями, установить кольцо М4614-05 и накрутить гайку М4614-02	Специальный ключ
3	Ввернуть в поршень ушковый болт М4614-10, выдерживая расстояние между центрами отверстий $l=153$ мм, и законтрить болт гайкой 1С51-12	Линейка Ключ $S=19$ мм
4	Проверить ход поршня $l=67^{+3}$ мм	Линейка

Испытание цилиндра

После сборки цилиндр следует испытать на прочность и герметичность

Испытание на прочность производить жидкостью АМГ-10 давлением 25 атм

При испытании на герметичность цилиндр погрузить в ванну с жидкостью АМГ-10 Через штуцер подвести воздух давлением 15 атм

Допускается утечка воздуха 25 см³ в течение пяти минут

Шток поршня должен двигаться при давлении воздуха не более 2,5 атм

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АГРЕГАТОВ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

На фиг. 147 приведена принципиальная схема стенда для испытания агрегатов воздушной системы самолетов Як-12Р и Як-12М. Стенд позволяет произвести испытание всех агрегатов на герметичность, регулировку, а также гидравлическое испытание агрегатов на прочность. Редуктор III включается при необходимости получения давления до 5 атм (для этой цели может быть использована и отдельная воздушная магистраль). Баллон VII с манометром служит для регулировки редукционных клапанов. Располагая подъемником сошника, на стенде можно производить испытание замков цилиндров закрылков и подъемника Р4802-00. Ванна со спирто-глицериновой смесью для испытания на прочность должна быть помещена в бронешкаф. Габариты ее определяются шаровым баллоном и цилиндром закрылков «Р» с выпущенным полностью штоком. Соединение испытываемых агрегатов с кранами стенда осуществляется гибкими шлангами и целым рядом переходных штуцеров и заглушек. Стенд может быть использован для испытания гасителя колебаний шасси Р4102-00 и амортизационной стойки костыля М4780-00.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ САМОЛЕТА

1. Прокладка трубопроводов, шлангов и установка агрегатов должны производиться в точном соответствии со схемами (см. фиг. 122 и фиг. 123).

2. Крепление трубок воздушной системы к фюзеляжу и между собой производить шпагатом по типу восьмерки шагом 500 мм. Трубки в местах крепления (за исключением приборного отсека от рамы № 2 фюзеляжа до противопожарной перегородки) обшить одним слоем дерматина, шпагат покрыть аэролаком А1Н.

Трубы Р5509-30 следует проложить и закрепить вдоль заднего подкоса ноги в трех местах изоляционной лентой до обтяжки фермы шасси.

3. Трубки, свертываемые в спираль, должны иметь зазоры между витками не менее 3 мм.

4. Минимальный радиус изгиба трубок не должен быть менее 2,5 диаметра трубок, концы трубопровода, подсоединяемые к штуцеру, шлангом и т. п., должны иметь прямолинейный участок не менее трех диаметров труб от обреза ниппеля.

5. Перед установкой трубки и шланги, после снятия заглушек, продуваются сжатым воздухом.

6. При монтаже резьбы всех соединений смазать пастой ВИАМ-3.

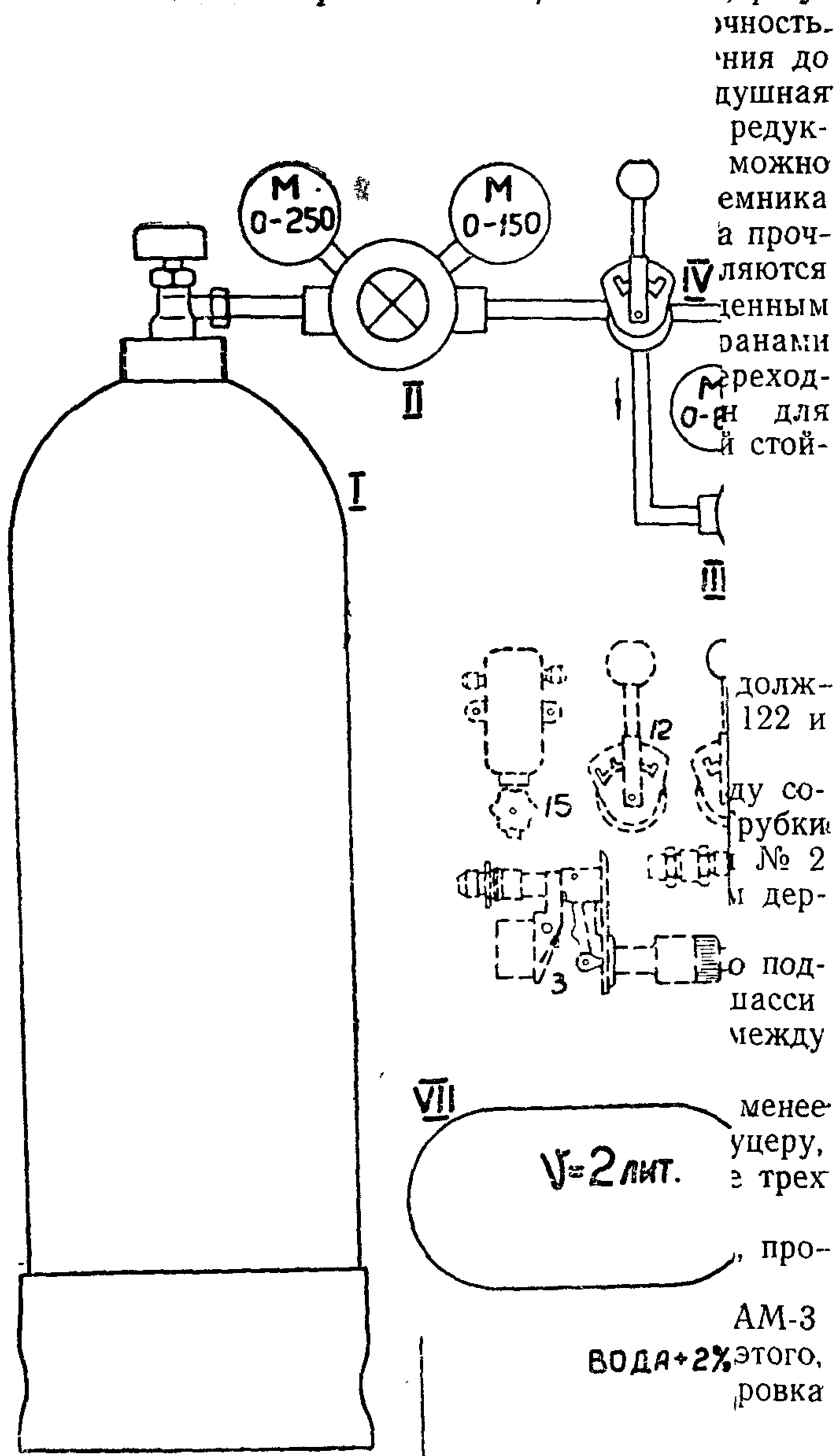
7. Все трубки должны быть окрашены в черный цвет. Кроме этого, на трубки должна быть нанесена дополнительная цветная маркировка согласно нормали 6035С57 (табл. 16).

Таблица 16

№ по пор.	Назначение трубопровода	Цвет широкой полосы	Цвет узкой полосы
1	Бортовая зарядка	—	Зеленая
2	Торможение колес	Зеленая	Желтая
3	Посадочные щитки		
	а) закрытые	Желтая	Голубая
	б) открытые	Желтая	Зеленая

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АГРЕГАТОВ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ

На фиг 147 приведена принципиальная схема стенда для испытания агрегатов воздушной системы самолетов Як-12Р и Як-12М. Стенд позволяет произвести испытание всех агрегатов на герметичность, регу-



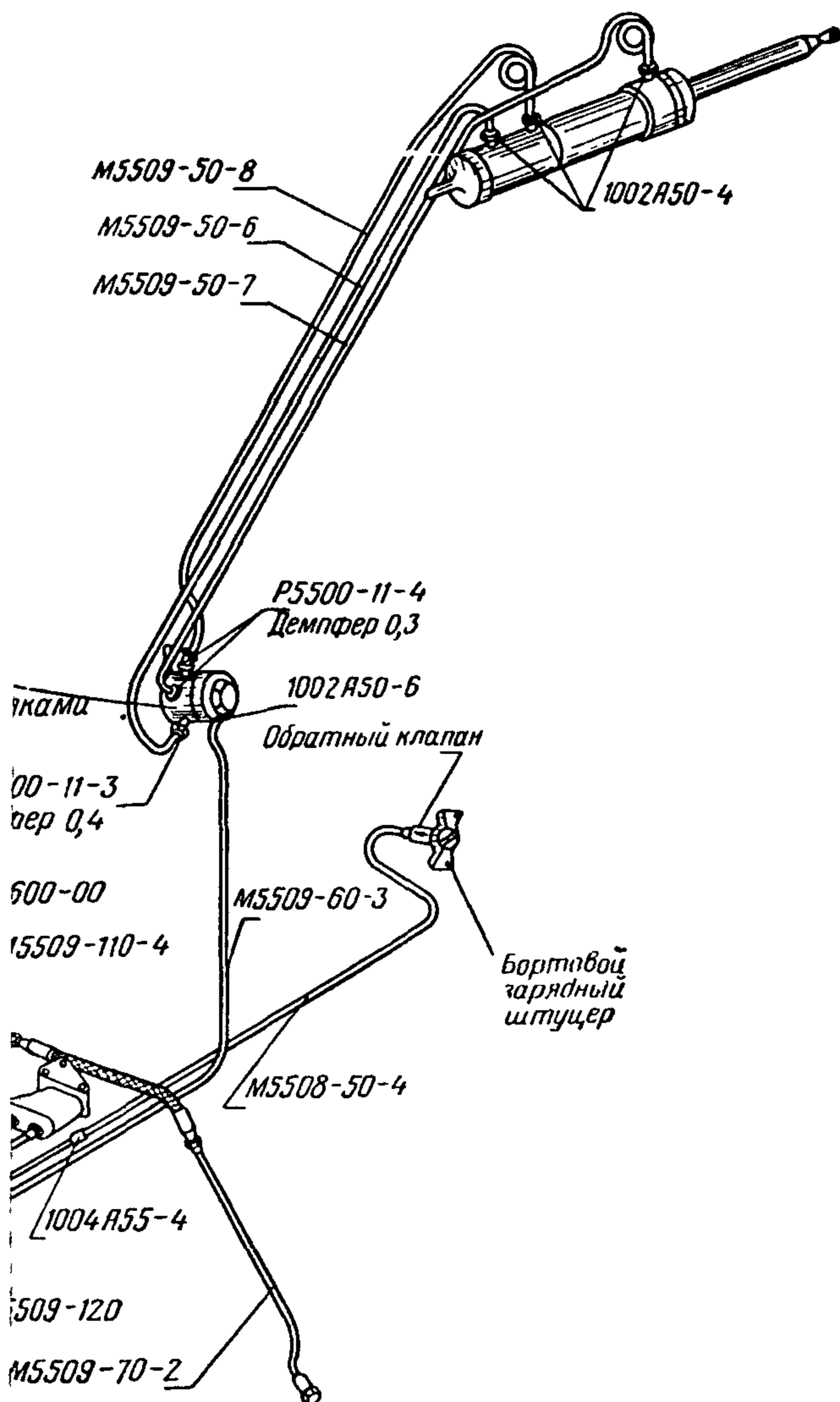
Фиг 147 Схема стенда

агрегаты стенда
I—воздушный баллон, II—редуктор с манометрами III—др-
нометрами, IV—кран закрылков Як 12Р V—кран закрылков
обратный клапан, VII—баллон емкостью 2 л, VIII—
80 кг/см², IX—ванна для испытания с водой и хромпик-
для испытания со спирто-глицериновой смесью
испытываемые агрегаты
I—обратные клапаны P5502 00, 25504 00 и P5512 00, 2—

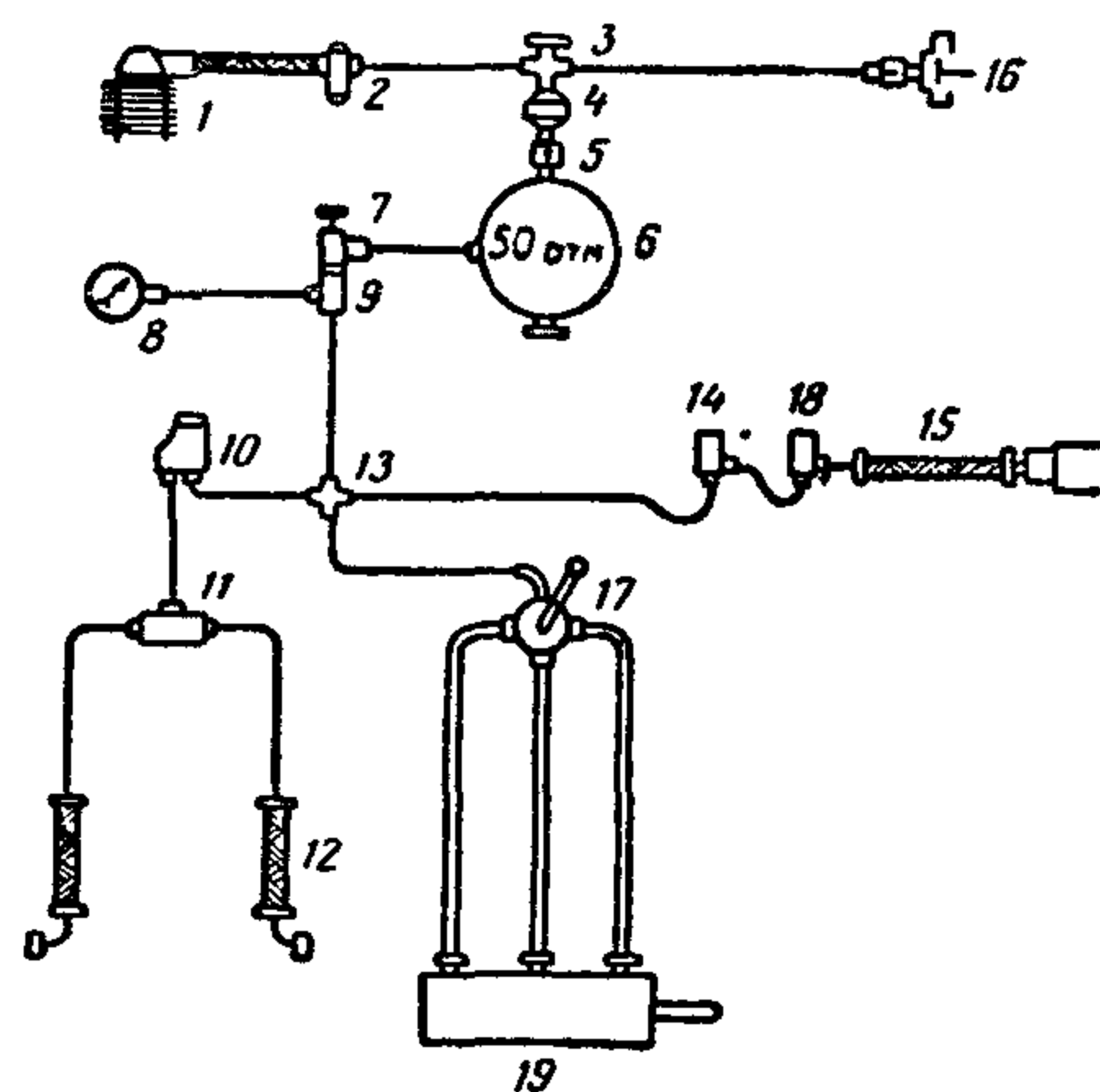
Зак. 241.

Воздушная система

Для обслуживания агрегатов запуска двигателя, управления закрылками, сошником и тормозами колес шасси имеется воздушная си-



Принципиальная схема



системы самолета Як-12М

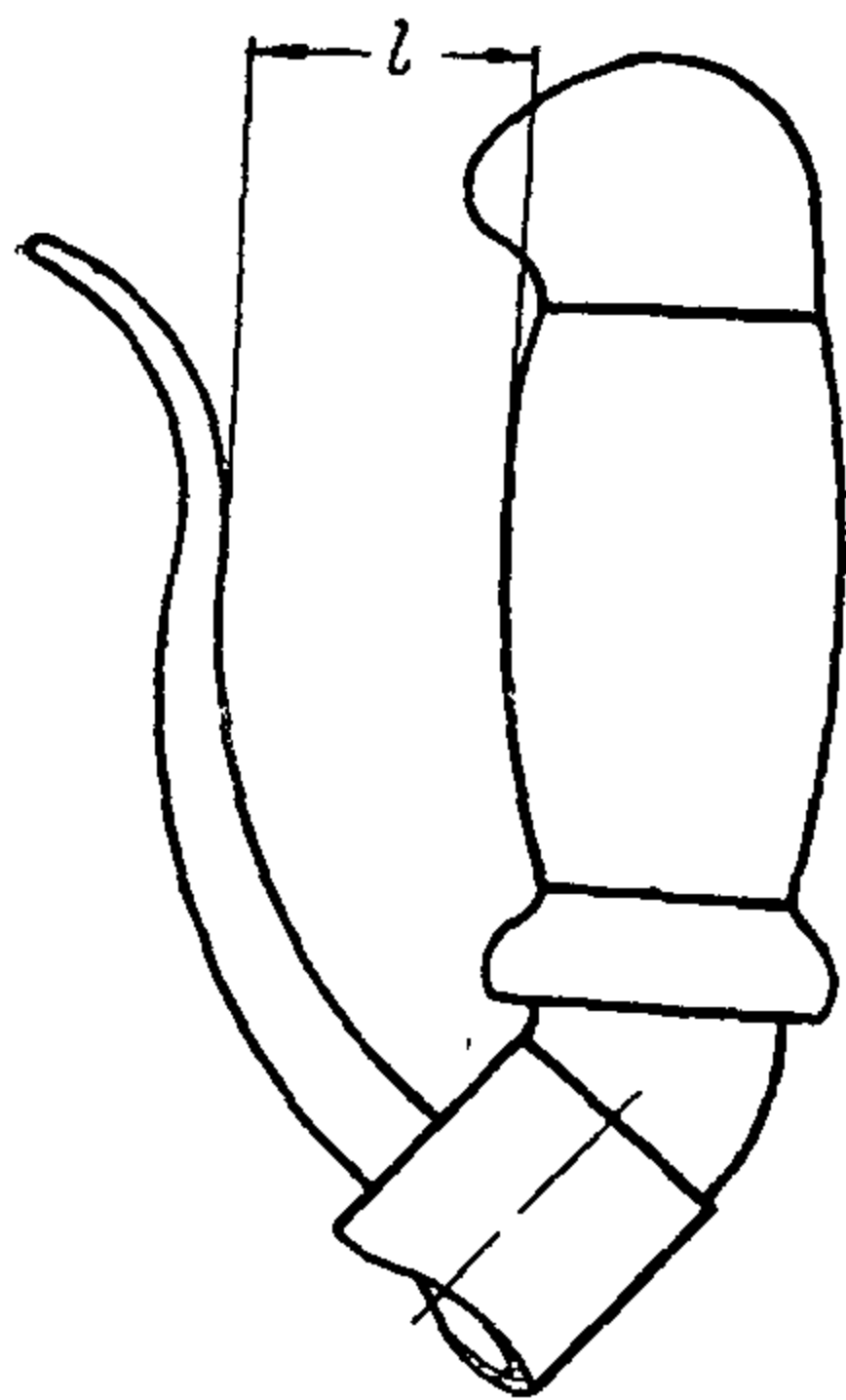
13—крестовина, 14—редукционный клапан, 16—бортвой зарядный штуцер, 17—кран управления закрылками, 18—ЭК-48 МАИ, 19—цилиндр закрылков

На трубопроводах до 500 мм кольца наносятся посередине трубки

На трубопроводах длиной более 500 мм кольца наносятся на обоих концах трубопровода перед арматурой

Дополнительные кольца после окраски следует покрыть одним слоем бесцветного аэролака АБ-1 ХПТУ1475—47. Старые трубы с несмытой краской и цветными кольцами, нанесенными по нормали 6035С54, перекрашивать не следует

8 Все агрегаты воздушной системы, ремонт которых не рассматривается в настоящей книге, должны поступать на монтаж после соответствующего их ремонта, определенного дефектацией и произведенного согласно существующей технологии



9 При установке на кронштейне фюзеляжа клапана ПУ-6 и рычага Р5600-40 обеспечить свободное вращение рычага. Тросик управления клапаном должен быть натянут при закрытом клапане. Гашетка на ручке управления летчика должна быть при этом на расстоянии $l=40+3$ мм (для Як-12Р) и $l=45+2$ мм (для Як-12М) от ручки (фиг. 148). Усилие на гашетке должно быть не более 8 кг

10 При монтаже прямого фильтра, редукционных и обратных клапанов обратить внимание на стрелку, нанесенную на корпусе и показывающую направление потока сжатого воздуха. Штуцер сливной пробки воздушного баллона должен находиться внизу. Редукционный клапан Р5520-00 на противопожарной перегородке закрепить так, чтобы угольник 1011А50-6-22 был бы направлен вверх.

Фиг. 148 Регулировка
тормозной гашетки

11 На всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М до № 02529 на все штуцеры цилиндра закрылков и подводящий штуцер крана закрылков установить демпфер Р5500-11. На самолетах с № 02530 демпферы устанавливать на штуцеры крана закрылков, соединяемых со средним и крайним штуцерами цилиндра

Проверка работы и герметичности воздушной системы

После монтажа воздушной системы следует произвести проверку ее работы и герметичности всей системы в следующей последовательности

1 Соединить баллон со сжатым воздухом с шаровым баллоном самолета через зарядный штуцер.

2 Открыть кран сети и зарядить баллон сжатым воздухом до давления $p=50$ атм, проверив при этом по манометру в кабине правильность работы редукционного клапана Р5506-00

3 Произвести выпуск и уборку закрылков и сошника на земле не менее 10 раз

Продолжительность опускания закрылков от 0 до 40° и от 40 до 90° 5—10 сек

Продолжительность подъема от 40 до 0° 10—15 сек, а от 90 до 0° 10—25 сек

Для самолета Як-12М продолжительность опускания закрылков от 0 до 20° и от 20 до 40° по 2—4 сек, а продолжительность подъема от 40 до 20° и от 20 до 0° по 4—7 сек

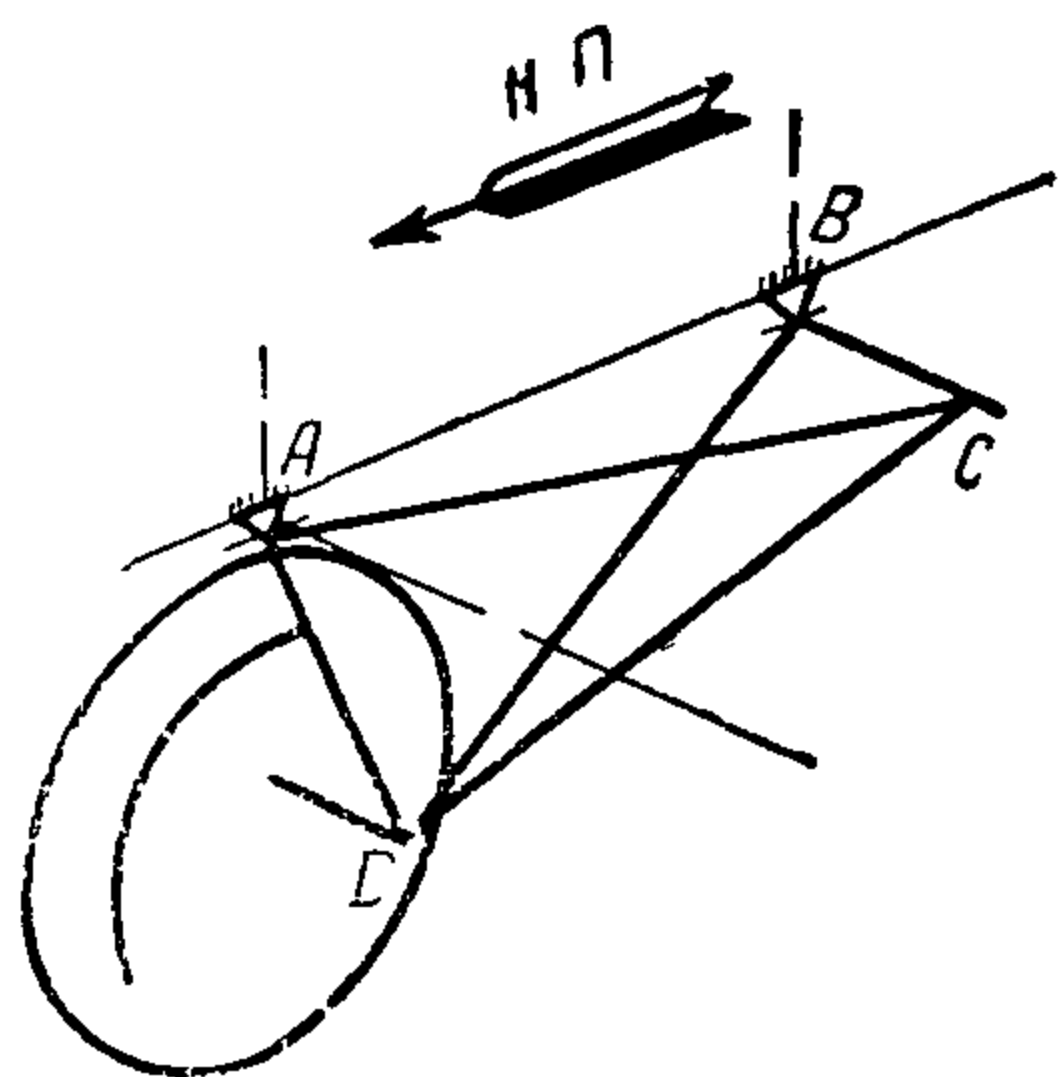
Регулировка времени срабатывания производится изменением диаметра отверстия в демпфере.

Глава VI

РЕМОНТ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ
ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Шасси самолетов Як-12Р и Як-12М состоит из двух пространственных ферм, представляющих собой трехгранную пирамиду. На полуоси шасси установлено колесо К1-34/ТЗ-34М, снабженное пневматическим колодочным тормозом и облегченным пневматиком размером 595×185 мм. Давление в пневматиках должно поддерживаться в пределах $2,5^{+0,3}$ кг/см².



Конструкция узлов крепления фермы шасси позволяет шасси поворачиваться на некоторый угол вокруг оси параллельной оси нижнего лонжерона фюзеляжа.

В один из стержней фермы шасси вварена балочка, на которую надеты петли резиновых шнуровых амортизаторов, перекинутых через нижнюю ферму рамы № 2 фюзеляжа. Поворот фермы шасси вокруг оси стыковых болтов заставляет растягиваться шнуры резиновой амортизации, что смягчает удар при посадке самолета.

Фиг. 150 Схема фермы шасси

Этот поворот фермы шасси ограничивается тросом, перекинутым через ферму рамы № 2 фюзеляжа. Концы троса укреплены к трубе фермы шасси болтом 1305С51-10-76-7. Энергия, накопленная резиновой амортизацией к концу ее прямого хода, на обратном ходе поглощается гидравлическим гасителем колебаний шасси Р4102-00 (фиг. 149).

Ферма шасси (фиг. 150) сварена из труб 30ХГСА, термически обработанных до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм² (табл. 17).

В задний стержень фермы шасси вставляется изготовленная из хромансильевой поковки полуось шасси с фланцем для крепления тормозного диска колеса и закрепляется в ней двумя конусными болтами 1248С6×52. К трубам фермы шасси приварены узлы, кронштейны, косынки и втулки, изготовленные из стали 30ХГСА, необходимые для крепления шасси к фюзеляжу, для крепления к ферме подвижных щитков, гасителя колебаний ограничительного троса и других элементов шасси. Между передней и задней трубами фермы шасси натягивается полотно АМ-100, закрепляемое сверху к установленному между передним и задним стыковыми узлами шасси, деревянному штапику. Полотно после прошивки окрашивается так же, как полотняная обшивка фюзеляжа.

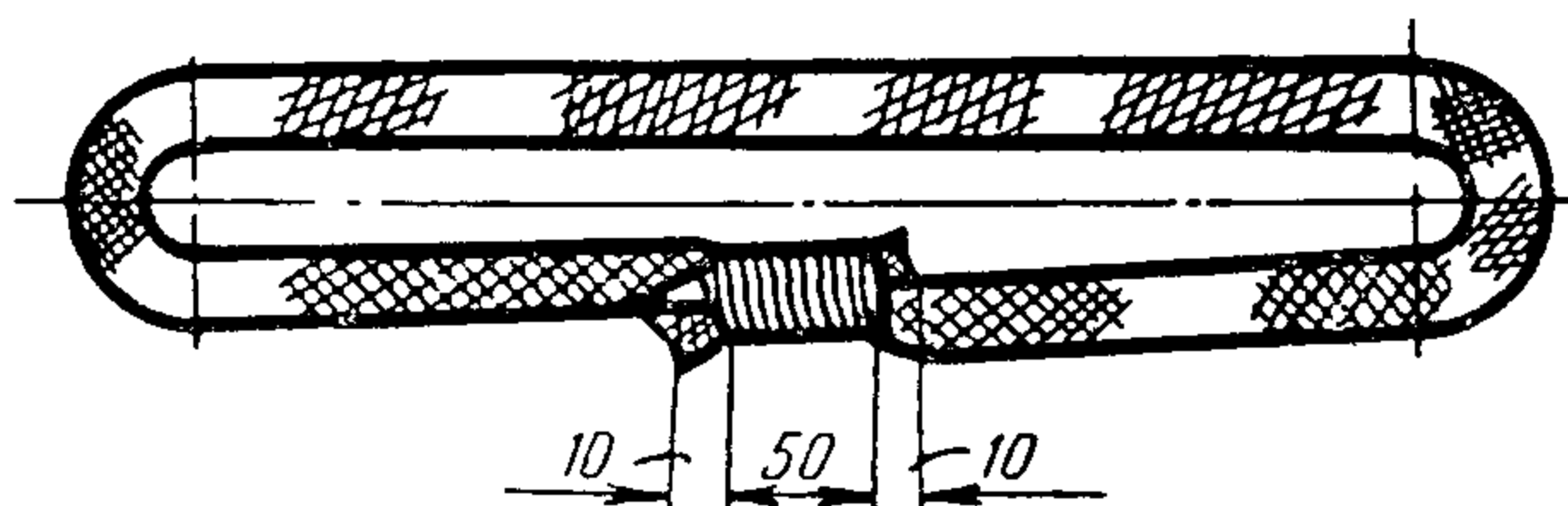
Таблица 17

Расчетные данные фермы шасси

№ по пор	Обозначение стержней фермы	Самолет Як-12Р				Самолет Як-12М			
		сечение стержня мм	расчетные нагрузки			сечения стержня мм	расчетные нагрузки		
			осевая сила кг	изгибающий момент кгсм	крутящий момент кгсм		осевая сила кг	изгибающий момент кгсм	крутящий момент кгсм
1	ВД	45×41	—8330	3450	3300	45×41	—10 140	4140	3960
2	СВ	35×32	—3400	1320	0	35×32	—3 640	1385	0
3	ДС	30×27	+5770 —1780	0	0	33×30	+6 285 —1 698	0	0
4	АД	33×30	—3750	0	0	35×32	—4 437	0	0
5	СА	25×23	—1340	0	0	25×23	—2 405	0	0

Примечание Знак „+“ соответствует растягивающим усилиям, знак „—“ сжимающим

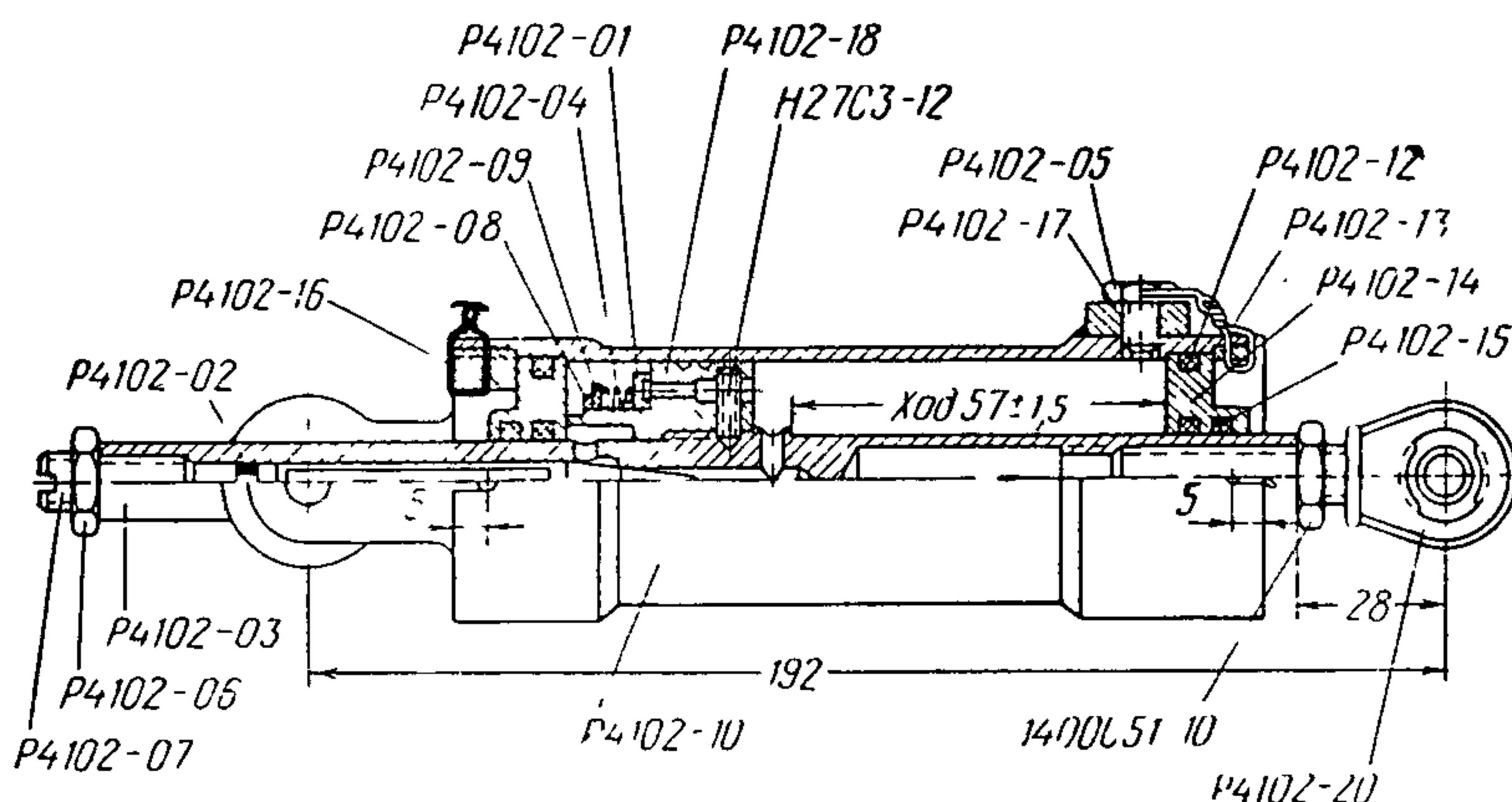
На каждую ногу шасси надевается по четыре кольца, изготовленных из амортизационного резинового шнура диаметром 18 мм ГОСТ 1788—42 Длина кольца по средней линии шнура в нерастянутом состоя-



Фиг 151 Амортизационное кольцо шасси

нии 1090 мм Концы шнура скрепляются шпагатом диаметром 2 мм ГОСТ 1024—41 (арт 436) и покрываются аэролаком А1Н (фиг 151)

Гаситель колебаний (фиг 152) Р4102-00, включенный между фермой шасси и фермой рамы № 2 фюзеляжа, поглощает энергию, накоп-

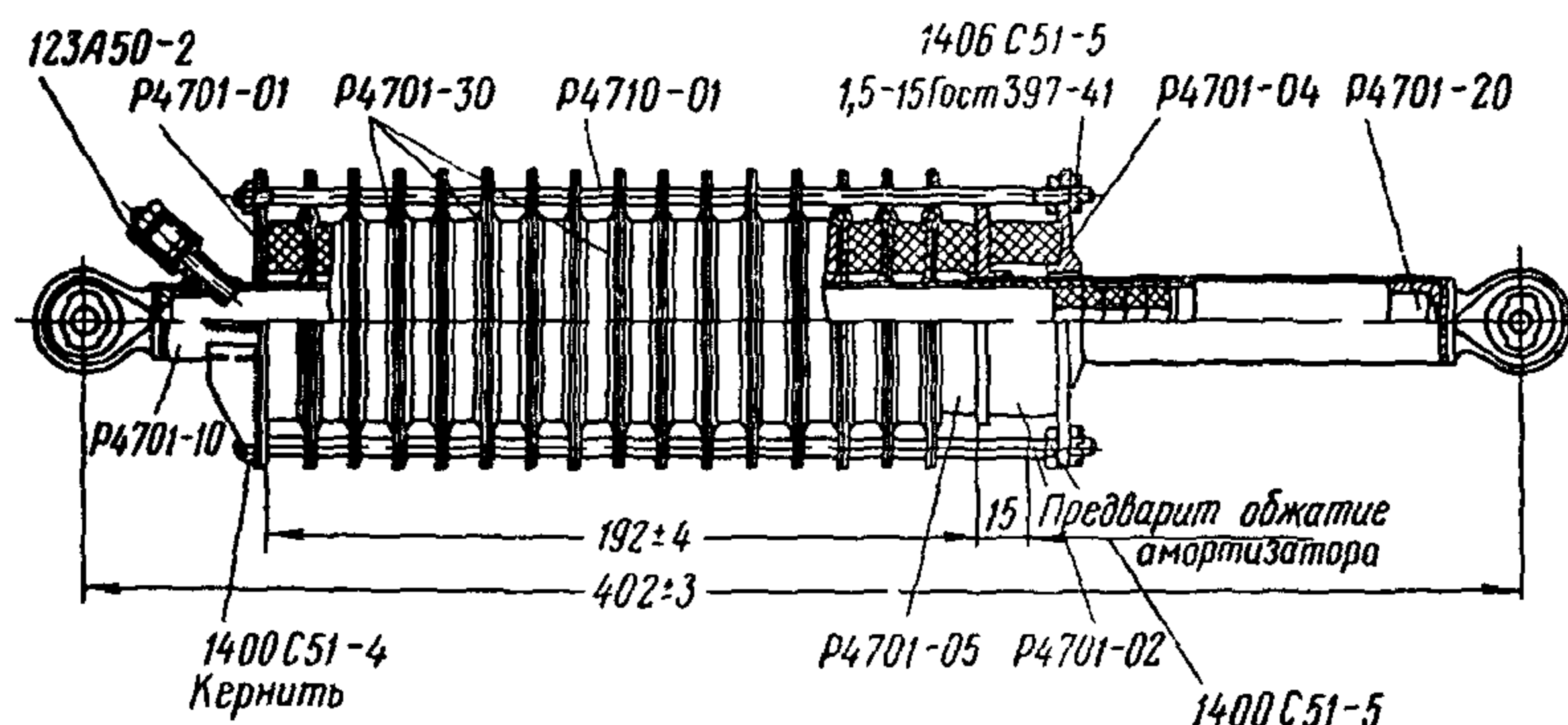


Фиг 152 Гаситель колебаний шасси

ленную резиновой амортизацией к концу прямого хода шасси за счет проталкивания жидкости АМГ-10 через небольшие зазоры между конусом иглы Р4102-07 и кромками отверстия в штоке Можно регулировать

скорость обратного хода фермы шасси путем изменения площади зазора между иглой и штоком. Изменение зазора производится ввинчиванием или вывинчиванием иглы

Хвостовое колесо полубаллонного типа размером 255×110 мм вращается на оси вилки. Вилка крепится к стойке, которая может поворачиваться в бронзовых подшипниках, опирающихся на хромансильевую сварную ферму, шарнирно укрепленную на нижней трубе каркаса фюзеляжа. Стойка хвостового колеса связана с педалями ножного управления. Имеется стопор, соединенный с рулем высоты тросом, проходящим в бoudenовской оболочке, который соединяет стойку хвостового колеса с качалкой, связанной тросами с педалями ножного управления. Этот стопор связывает стойку хвостового колеса с качалкой, управляемой педалями ножного управления при положении руля высоты от крайнего верхнего до отклоненного вниз на -4°



Фиг 154 Амортизаторы хвостового колеса самолета Як-12Р

При повороте стойки с хвостовым колесом вокруг болтов, крепящих ферму к узлам фюзеляжа, изменяется длина амортизатора, так как ушковой болт штока амортизатора укреплен к верхней части стойки хвостового колеса, а ушко цилиндра амортизатора к узлу на каркасе фюзеляжа (фиг. 153). Вилка стойки хвостового колеса состоит из двух сваренных между собой частей, отштампованных из стали 30ХГСА Л1,5, и приварена вместе с усиливающей накладкой к пустотелой оси стойки. После сварки стойка термически обрабатывается до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм².

В нижней части вилки вварены втулки, через которые проходит изготовленная из стали 30ХГСА и термически обработанная до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм² ось хвостового колеса P4700-06

Амортизатор хвостового колеса P4710-00 (фиг. 154) самолета Як-12Р состоит из двух телескопически соединенных между собой хромансильевых труб, между фланцами которых расположено 15 колец, изготовленных из резины Р56. Резиновые кольца разделены дуралюминовыми прокладками. Через отверстия прокладок и соответствующие отверстия фланца верхней телескопической трубы пропущены стяжные шпильки, скрепляющие отдельные части амортизатора. Для смягчения удара при обратном ходе амортизации на фланце наружной телескопической трубы амортизатора ставится еще одно резиновое кольцо (изготовленное из той же резины, что и основные кольца амортизатора), опирающееся на фланец, укрепленный на нижних концах стяжных шпилек.

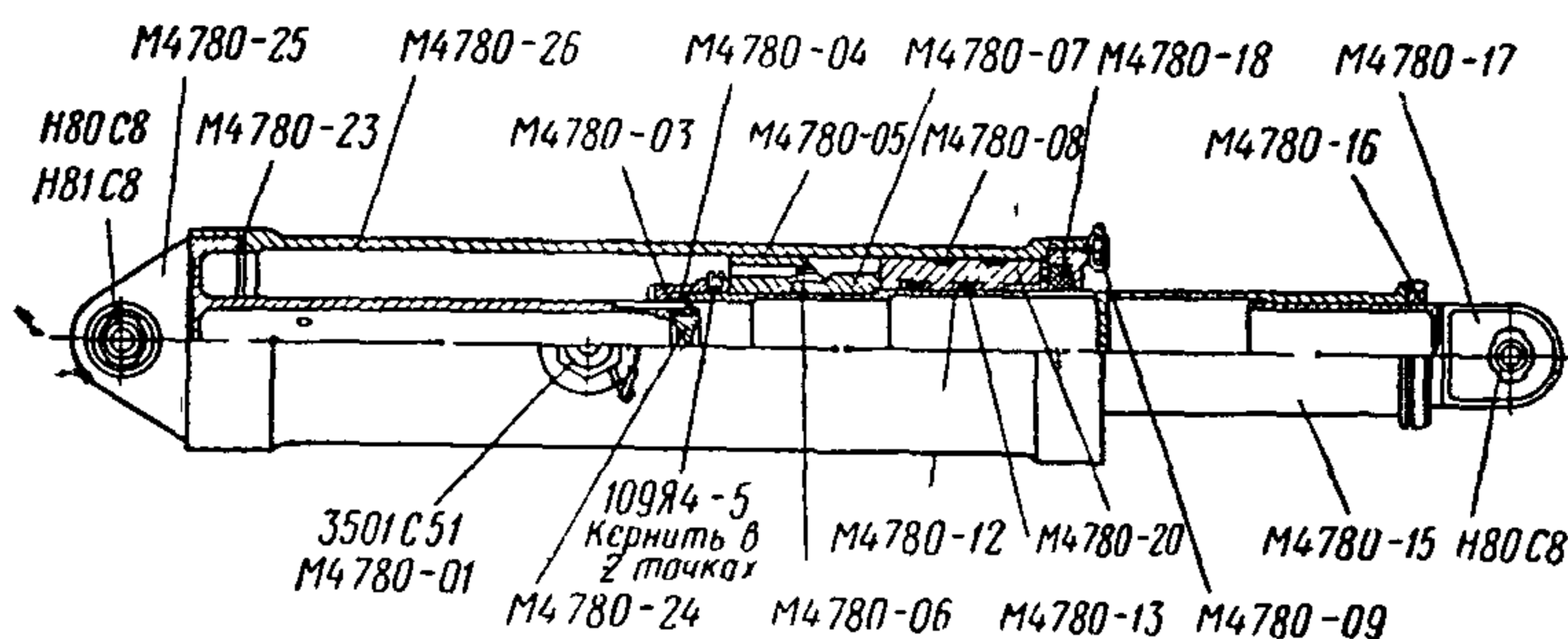
В полость верхней телескопической трубы через масленку, приваренную к ее фланцу, заливается масло, которое поступает через отверстия в стенках трубы к трущимся поверхностям телескопических труб.

Крепление амортизатора к узлам фюзеляжа и к стойке хвостового колеса производится через шаровые опоры, заделанные в наконечники телескопических труб.

Для улучшения работы хвостового колеса самолетов Як-12Р допускается замена его амортизатора воздушно-гидравлическим амортизатором М4780-00, применяемым на самолетах Як-12М. При замене амортизаторов следует руководствоваться бюллетенем № 12Р/28 (39С-5-Р).

На самолетах Як-12М устанавливается воздушно-гидравлический амортизатор хвостового колеса М4780-00 (фиг 155). В амортизатор заливается 260—270 см³ спирто-глицериновой смеси, состоящей по объему из 70% химически чистого глицерина, 20% спирта и 10% воды. Заливают смесь при выдвинутом до упора штоке через зарядный штуцер 3501С51. Затем заряжают амортизатор сжатым воздухом до давления 35 кг/см².

Заряженный амортизатор должен начать обжиматься при усилии 340 ± 30 кг. В конце рабочего хода, равного 90 мм, усилие достигает 990 ± 50 кг.



Фиг 155 Амортизатор хвостового колеса самолета Як-12М

При эксплуатации самолетов Як-12Р и Як-12М были случаи поломки ферм хвостового колеса (фиг 156). Поэтому с самолета Як-12М № 23501 введено усиление трубчатых стержней этой фермы.

На самолетах Як-12Р с № 01401 по № 14425 и самолетах Як-12М с № 01501 по № 22540 старые фермы хвостового колеса следует заменить усиленными М4713-00, которые имеют отличительную белую полосу на одном из стержней. Замена ферм хвостового колеса должна производиться в соответствии с бюллетенем № 12РМ/38-Д (39С-15Д).

Сошник (фиг 157), изготовленный из хроманселевой поковки и термически обработанный до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм², прикреплен к ферме сошника болтом 1305С51-10-40. Повороту сошника препятствует предохранительный валик Р4800-02, срезающийся при увеличении нагрузки на сошник до величины, опасной для прочности фюзеляжа.

Предохранительный валик диаметром 6 мм изготовлен из стали 30ХГСА, термически обработанной до $\sigma_b = 62—68$ кг/мм². Усилия на сошник воспринимаются пружинным амортизатором Р4801-00.

Управляется сошник силовым цилиндром Р4802-00 (см фиг 119).

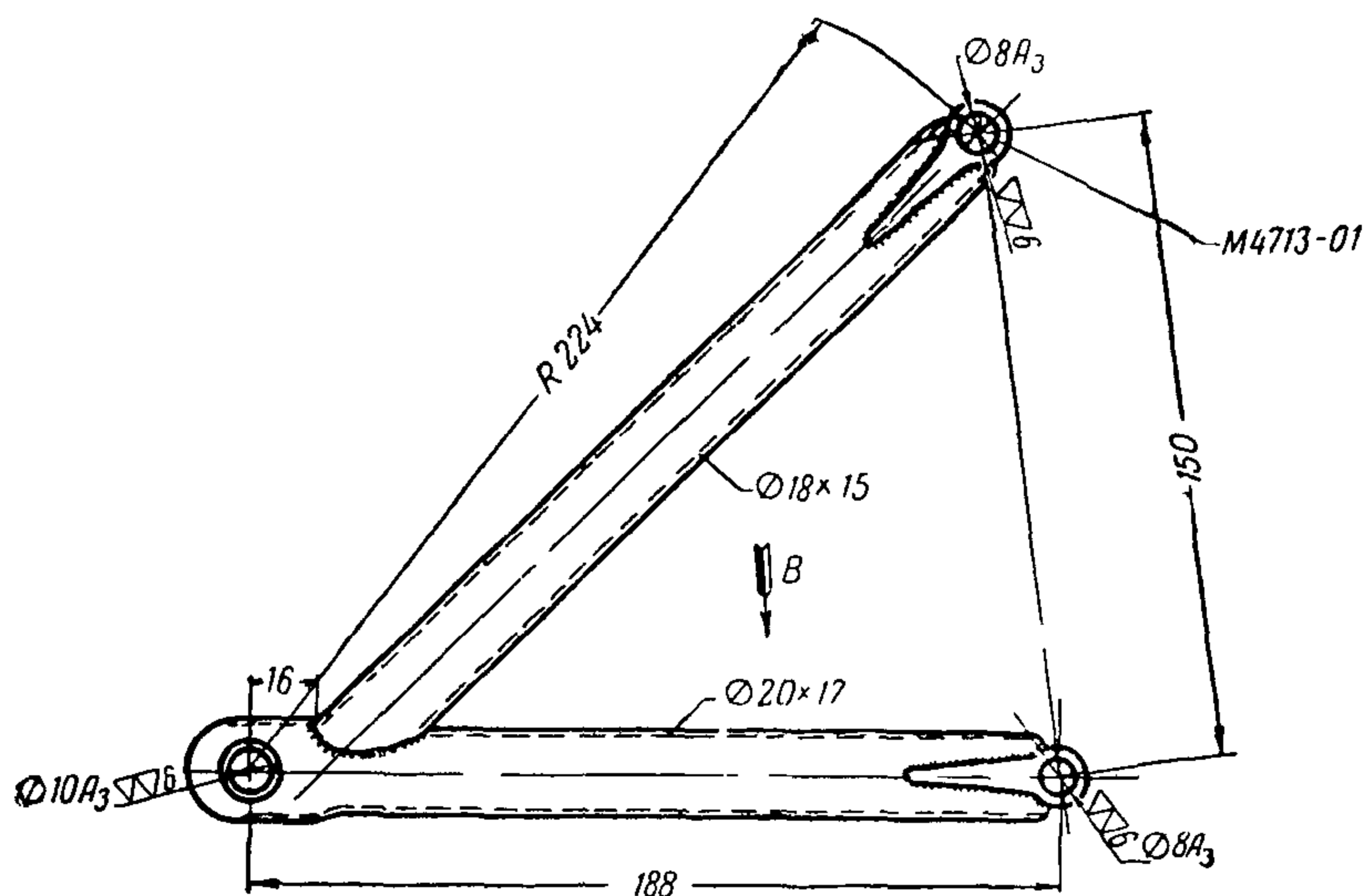
Для эксплуатации самолетов Як-12Р и Як-12М на аэродромах со снежным покрытием колеса могут заменяться лыжами. Лыжи самолета Як-12Р крепятся через кардан, надеваемый на полуось фермы шасси и закрепленный на ней гайкой Р4100-11 (применяемой для крепления колеса). Рычаг амортизатора лыжи крепится к фланцу полуоси теми же болтами и гайками, которыми прикрепляется тормозной барабан колеса (фиг 158).

Лыжи самолета Як-12Р представляют собой полоз, склеенный из дубовых реек, усиленный с верхней стороны накладкой из четырехмиллиметровой фанеры, поверх которой наклеивается слой сосновых реек.

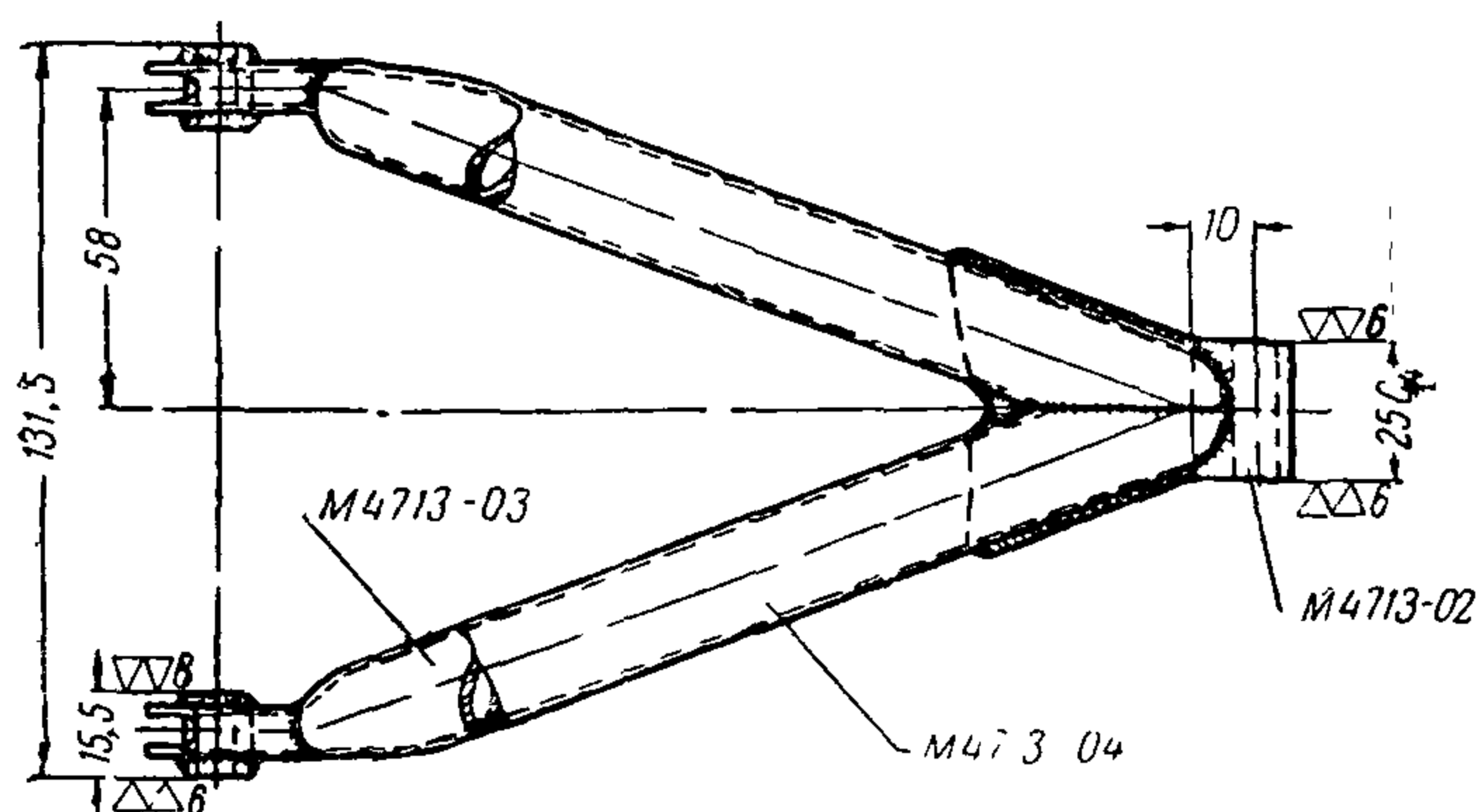
Вдоль всей лыжи проходит сосновый лонжерон, склеенный из реек и имеющий фрезерованные пазы облегчения. Склейка всех деревянных

деталей лыжи производится казеиновым клеем В-107. Нижняя поверхность полоза лыжи покрывается лаком АВ-48/л. Верхняя поверхность окрашена нитроэмалью АГТ-4. На боковые кромки лыжи шурупами прикрепляется оковка, изготовленная из Д16А-М ЛЮ,8. Кабан лыжи сварен из хромансильевых труб 25×22 мм, термически обработанных до $\sigma_b = 70-90$ кг/мм². К полозу лыжи кабан прикрепляется болтами.

Через патрубki верхней части кабана проходит ось Р4600-08; на которую насажен отлитый из АЛ7 кардан Р4600-20. Другим отверстием,



Вид по стрелке В



Фиг. 156 Ферма хвостового колеса

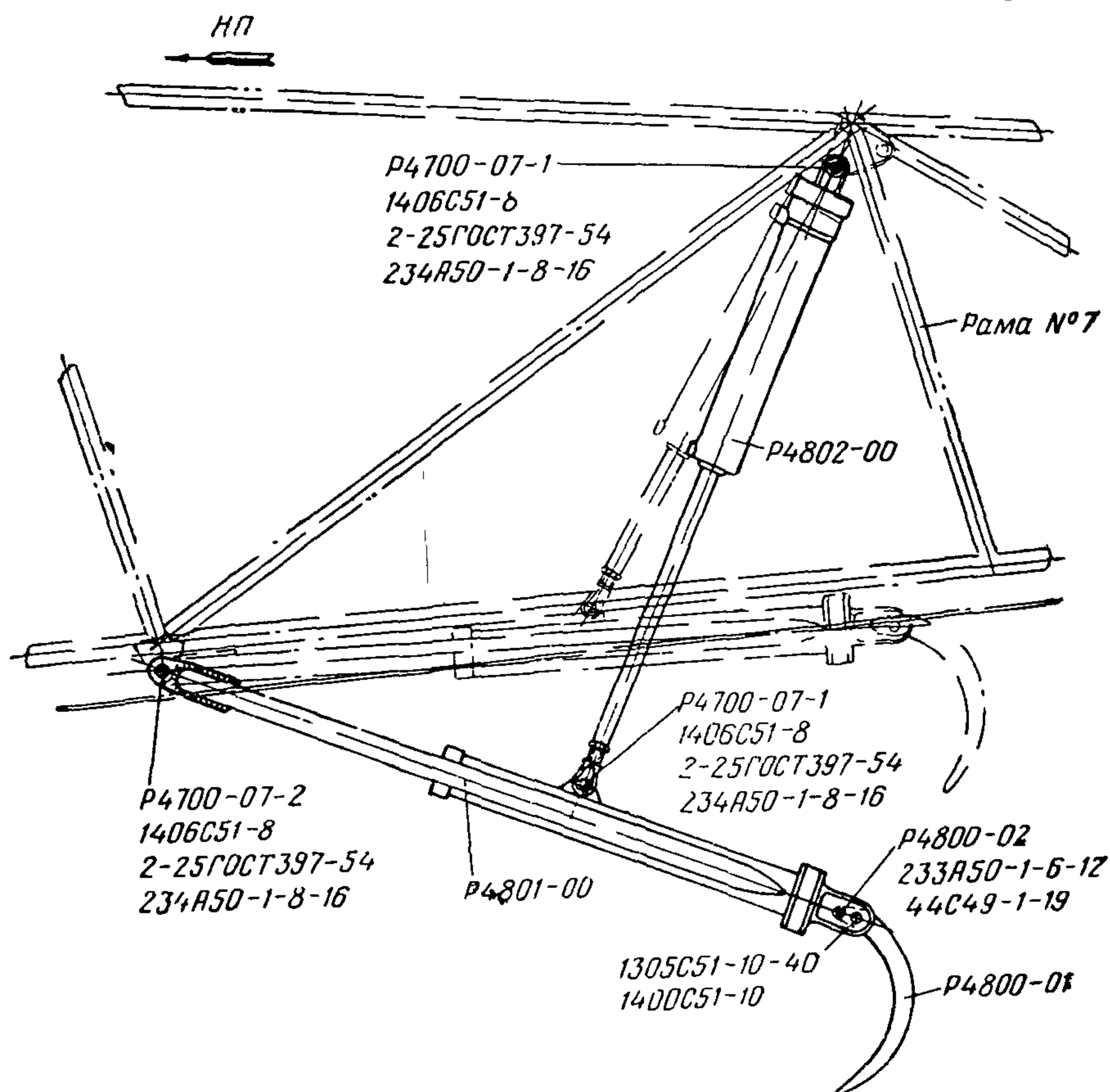
расположенным перпендикулярно первому, кардан надевается на полуось шасси.

Для уменьшения трения между осями и карданом в его отверстия с обеих сторон запрессованы втулки из БрЛЖМц10-3-1,5. Резиновый амортизатор лыжи Р4602-00 (фиг. 159) одним концом прикреплен к кронштейну Р4600-15. Вторым концом амортизатора прикрепляется к дуралюминовому рычагу Р4600-01, укрепленному на фланце полуоси фермы шасси. Упругими элементами амортизатора являются три резиновых шнура диаметром 18 мм ГОСТ 1788-42, заделанные в конусные втулки и установленные во фланцах, закрепленных на телескопических трубах амортизатора. Конструкция амортизатора обеспечивает работу шнуров на растяжение при отклонении носка лыжи вверх или вниз от нейтрального положения.

Хвостовая лыжа Р4660-00 самолета Як-12Р состоит из дубового полоза, склеенного из планок толщиной 12 мм, обшивки, наклеенной на полоз сверху и соснового лонжерона, приклеенного к обшивке вдоль лыжи

На лыже установлен кронштейн Р4660-10, сваренный из стали 20А, с впрессованными в него втулками Р4660-14 из БрАЖМц 10-3-1,5. Через эти втулки проходит при установке лыжи ось хвостового колеса.

Передняя часть лыжи поддерживается резиновым шнуровым амортизатором 1596С50-10-195, заделанные в туроны концы которого при-

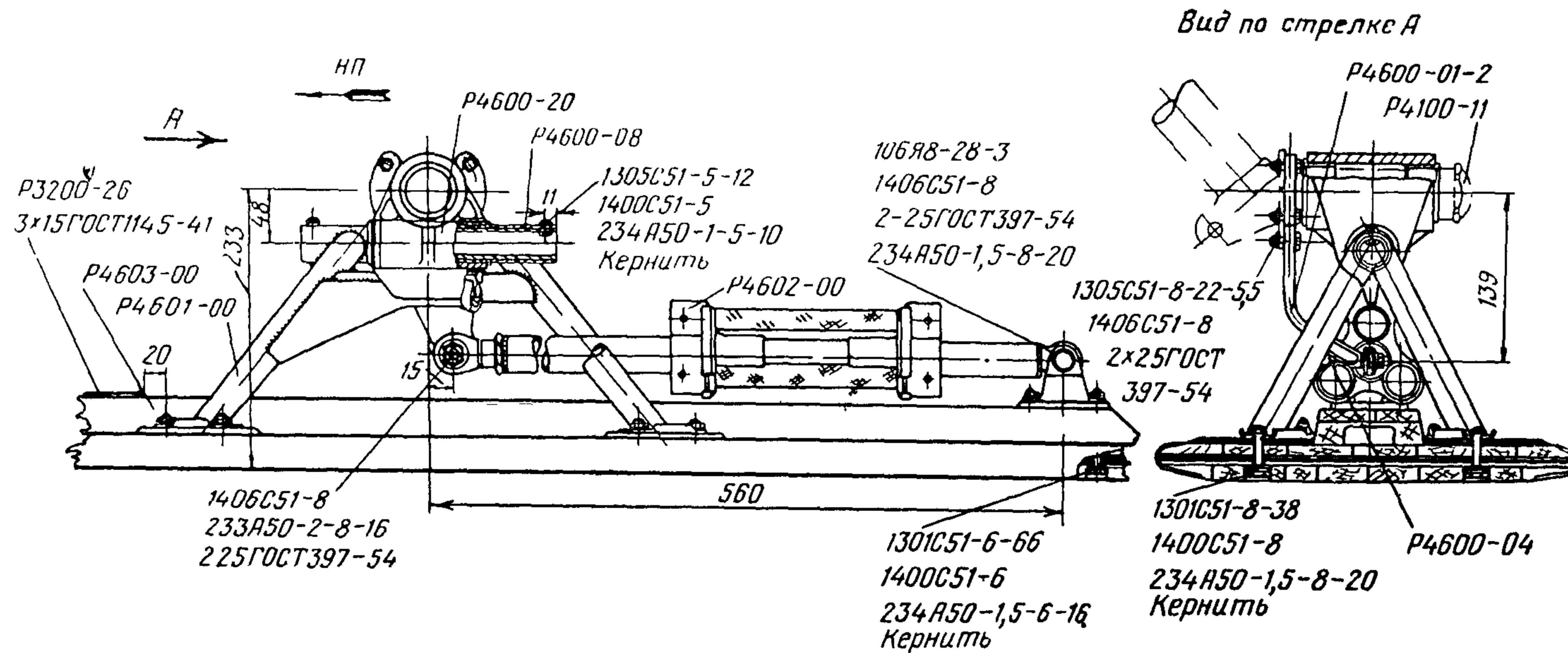


Фиг 157 Установка сошника

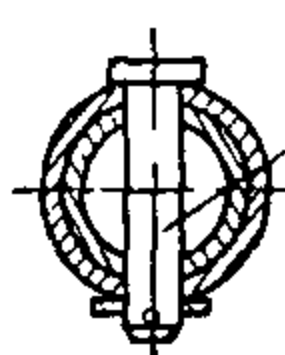
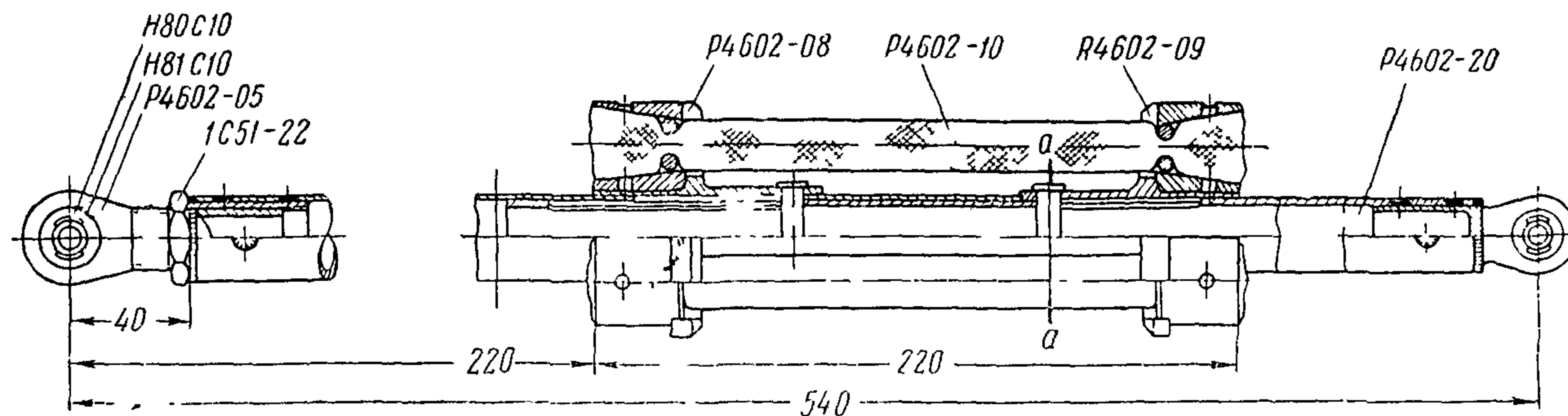
крепляются сверху к скобе, приваренной к стойке хвостового колеса, а внизу к серьге Р4650-03, укрепленной на лонжероне лыжи. Амортизатор крепится вместе с ограничительным тросом Р4650-10 (фиг. 160).

На самолетах Як-12М устанавливаются металлические лыжи М4600-00. Каркас лыжи состоит из двух продольных лонжеронов и набора поперечных диафрагм, склепанных между собой, и подошвой, изготовленной из Д16А-Т Л2. К подошве снизу приклепывается полоз, изготовленный из нержавеющей стали ЭИ100Н Л0,8. Боковая часть каркаса лыжи закрывается листовой обшивкой из Д16А-Т Л0,5, приклепываемой к элементам каркаса заклепками 2008А50-3. На листах обшивки для увеличения ее жесткости прокатываются зиги, направленные вдоль лыжи.

Средняя межлонжеронная часть лыжи закрывается съемными панелями обшивки, прикрепленными винтами, ввинченными в анкерные гайки. К лонжеронам и подошве лыжи крепится кабан М4611-00, сваренный из труб 30ХГСА, термически обработанных до $\sigma_b = 120 \pm$

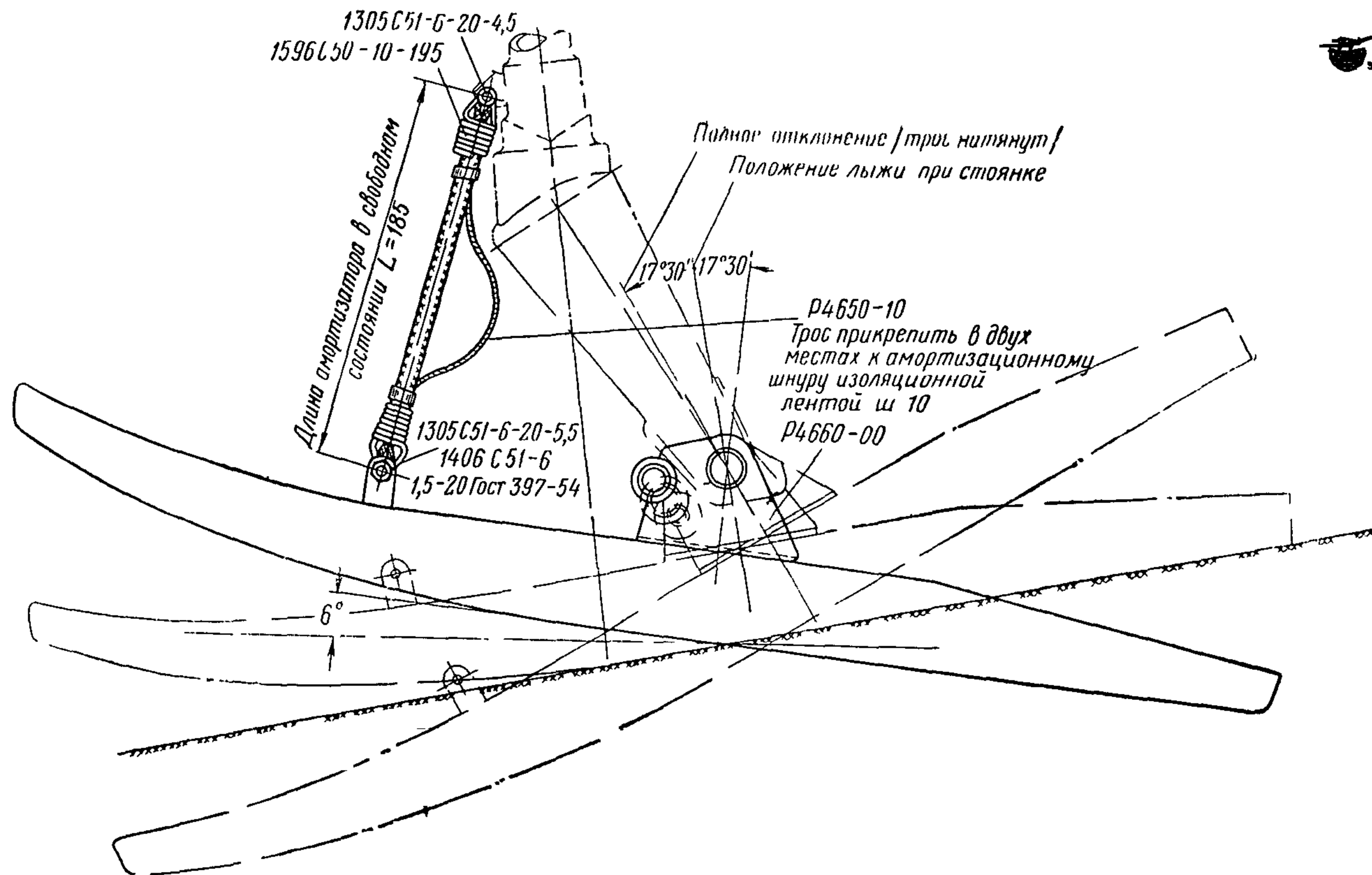


Фиг 158 Лыжа самолета Як-12Р

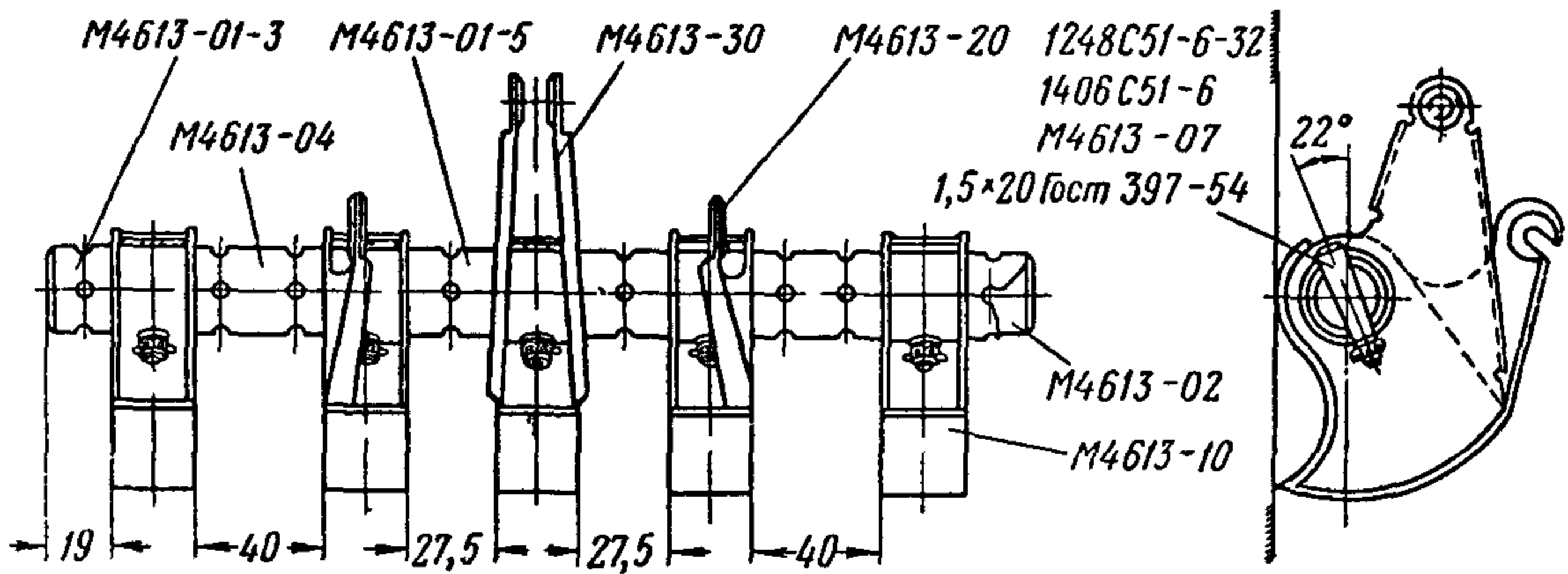


1340C51-8-38
 2,5-15 ГОСТ 397-41
 233A50-2-8-16

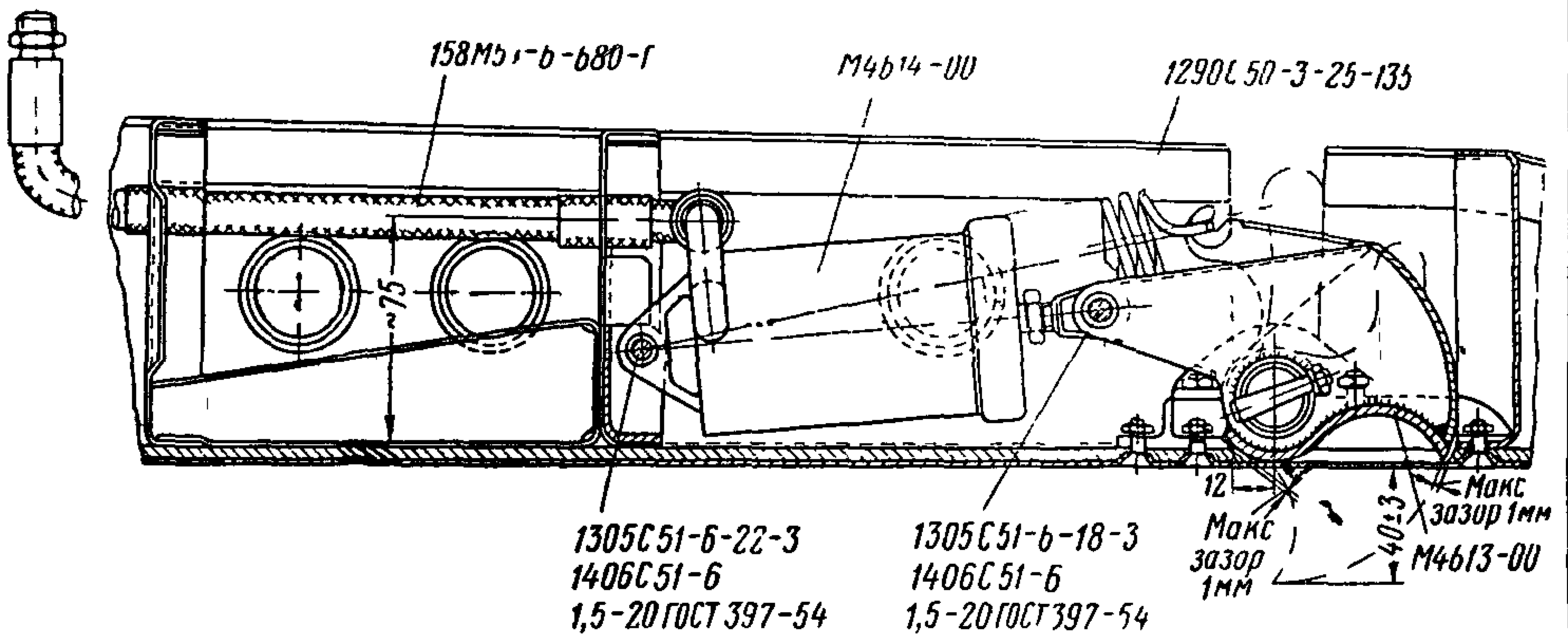
Фиг 159 Амортизатор лыжи самолета Як-12Р



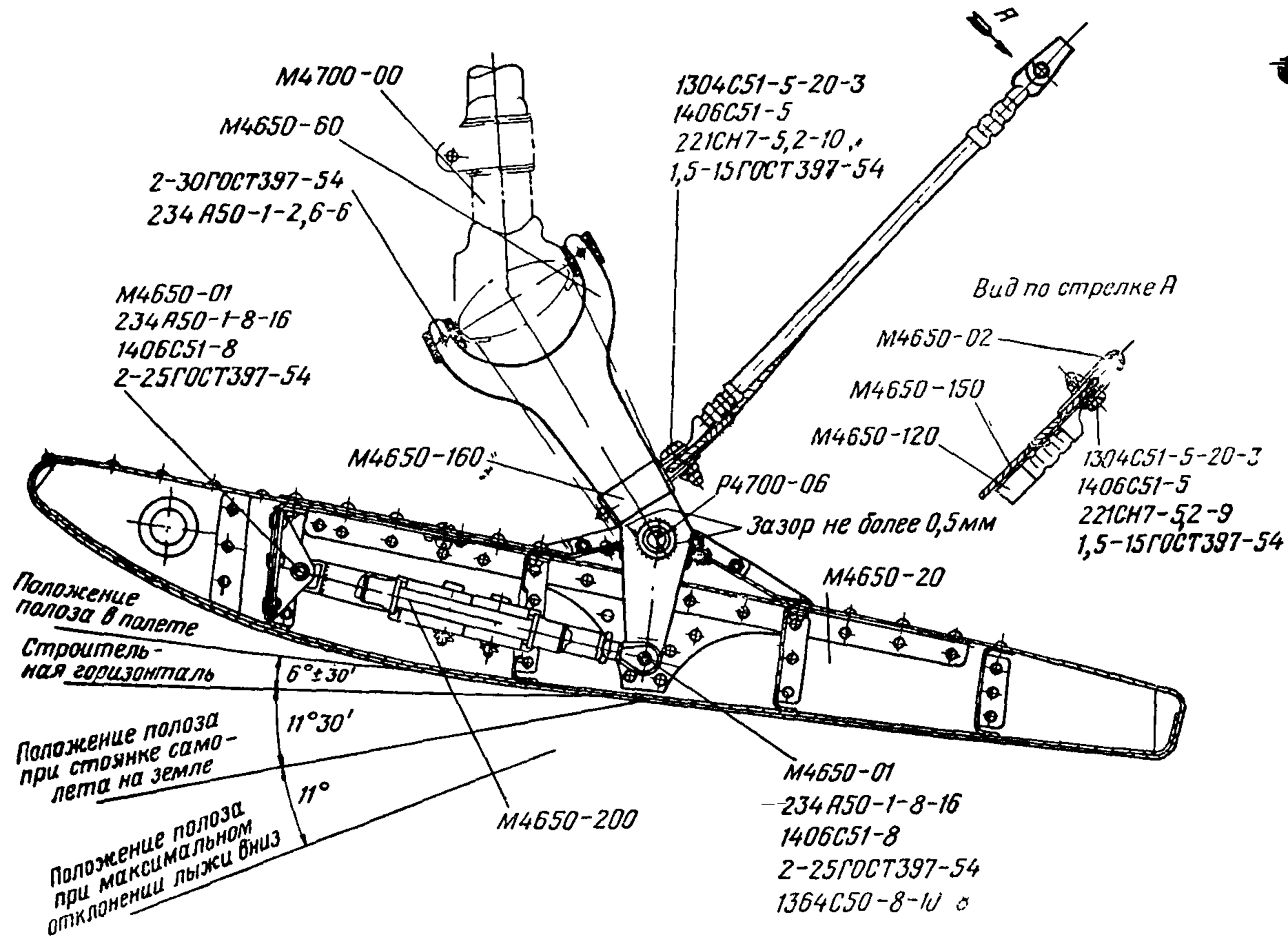
Фиг 160 Установка хвостовой лыжи самолета Як-12Р.



Фиг 162 Установка тормозных крюков на лыже самолета Як-12М

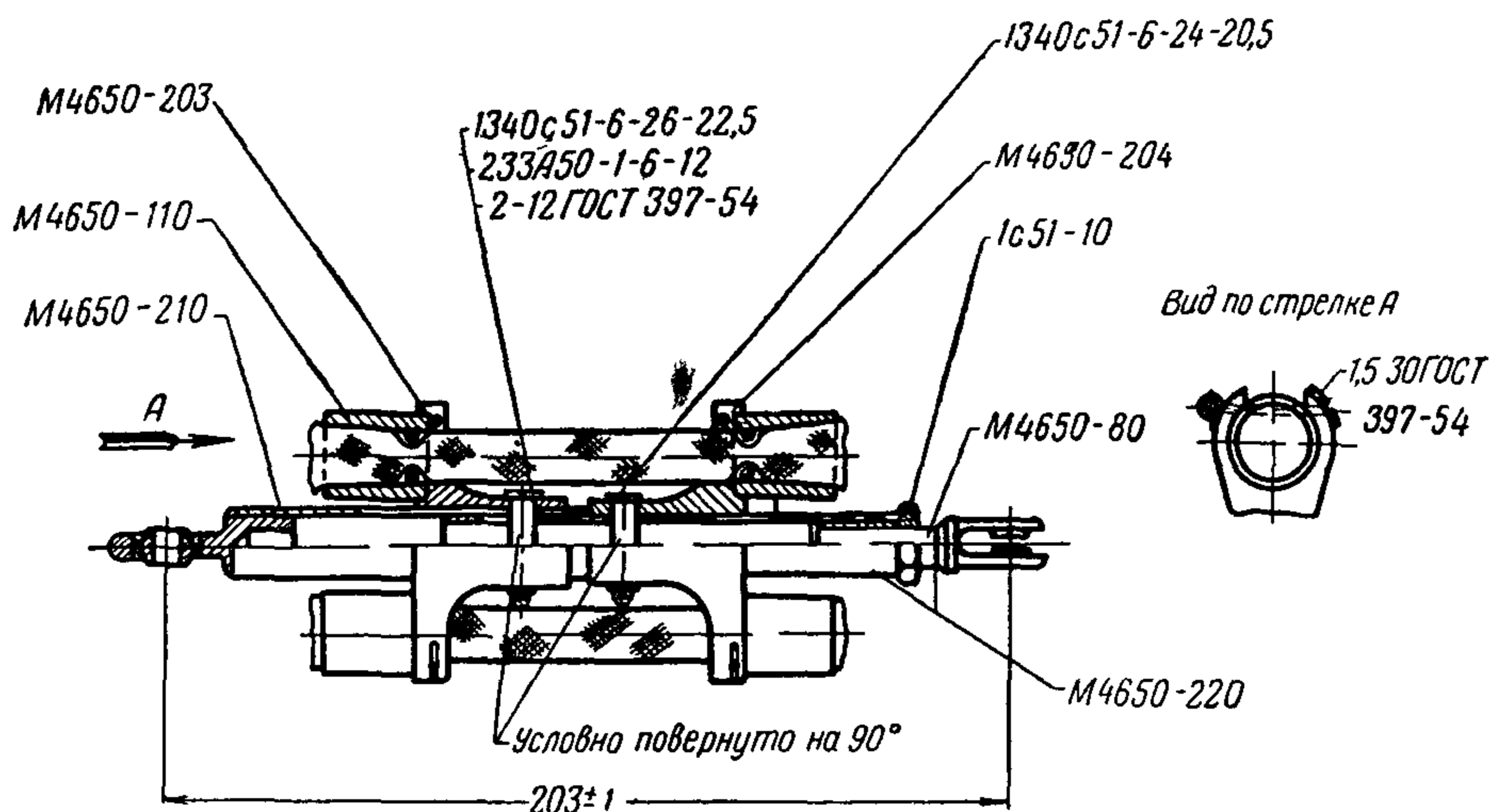


Фиг 163 Цилиндр управления тормозными крюками



Фиг. 161 Установка хвостовой лыжи самолета Як-12М

лыжи, изготовленный из Д16А Л0.5. укрепляется на диафрагмах и полках двух лонжеронов, приклепанных к подошве лыжи (фиг 100)



Фиг 165 Амортизатор хвостовой лыжи

РЕМОНТ ФЕРМЫ ШАССИ, ПОДКОСА И ПОЛУОСИ

При ремонте с фермы шасси следует снять полотняную обшивку и воздушную трубку

При дефектации фермы шасси, полуоси и подкоса они должны пройти магнитный контроль

При ремонте этих узлов следует

1 Проверить величину износа шарнирных соединений фермы и узлов фюзеляжа. При износе свыше установленного допуска отверстия следует развертывать, а болты заменять новыми с ремонтными размерами в соответствии с пределами указанными в альбомах основных соединений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р и Як-12М

2 Проверить люфт полуоси в трубе фермы и конусных шпильках 1248С51-6-52. Люфт обычно приводит к разрывам шва сварочных прихваток трубы к полуоси (они имеются не на всех самолетах)

При неплотной посадке полуоси в трубе, превышающей зазор 0,34 мм, полуось следует хромировать до получения соответствующей посадки. Неплотно сидящие конусные шпильки следует снять, развернуть отверстия, затем шпильки поставить обратно (если они годны по длине и не имеют повреждений).

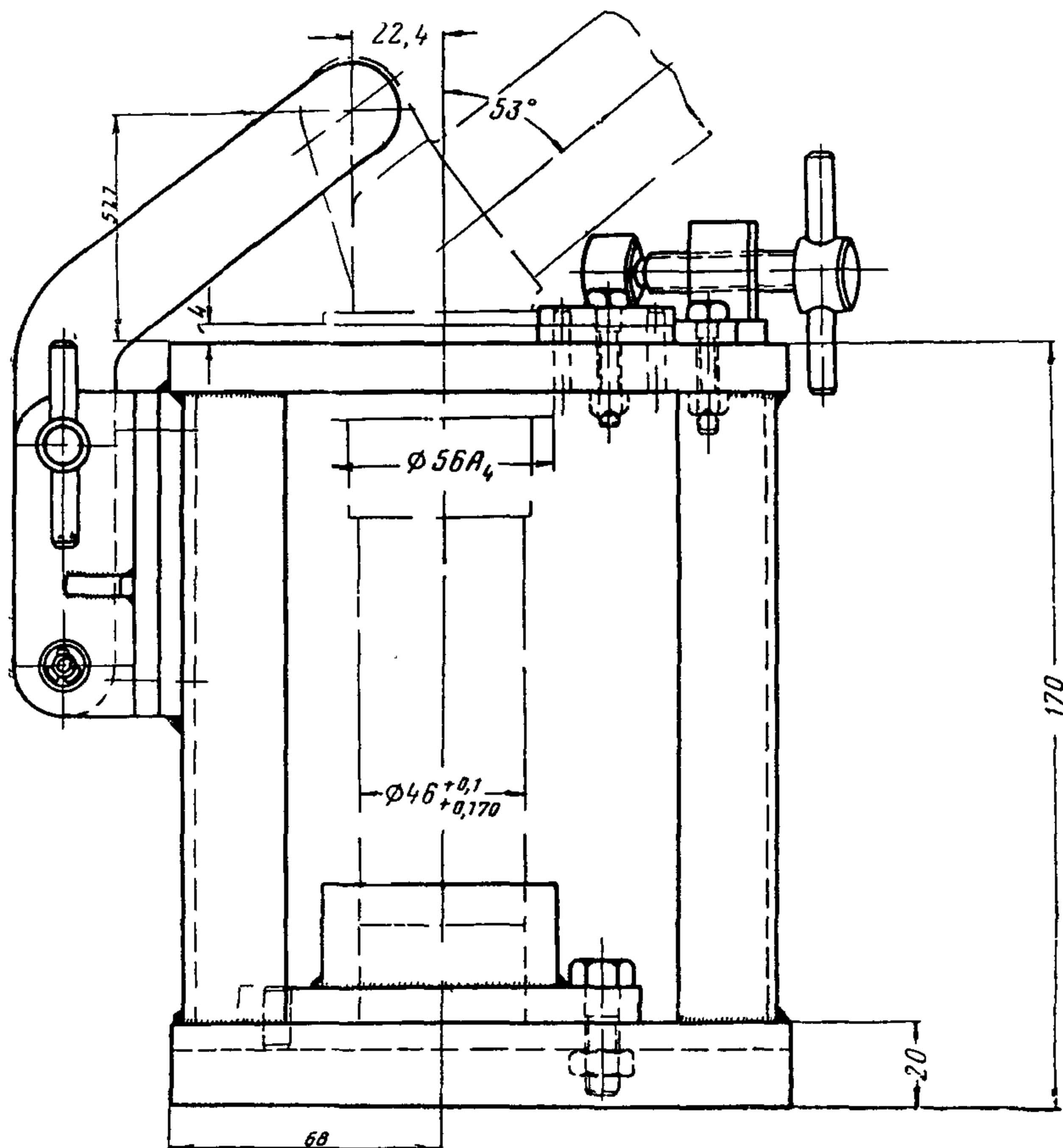
Если шпильки не годны, их нужно заменить новыми. Шпильки ставятся в противоположные стороны, подложив шайбы 127С50-2-5-24 и шплинтуют шплинтом 1,5×15 мм.

3 Измерить величины вмятин и искривления труб фермы. Можно не устранять следующие вмятины, овальность и прогиб труб

Таблица 18

Наружный диаметр трубы	Вмятина		Овальность	Прогиб трубы на всю длину
	глубина	длина		
25	0,5	10,0	1,0	1,0
30—45	1,0	20,0	1,0	1,0

4 Если имеется излом фланца Р4100-42, то поврежденный фланец следует удалить, обрубив наплавленный металл и проточить полуось на токарном станке. Изготовить новый фланец из стали 30ХГСА Л4 и приварить его дуговой электросваркой (обеспечивая перпендикулярность его к оси). Для фиксации деталей рекомендуется применять приспособление Р635/412 (фиг 167). Отверстия в новом фланце нужно сверлить по отверстиям в тормозном диске колеса.



Фиг 167 Приспособление для фиксации фланца Р4100-42 при его прихватке

5 Если в кронштейне Р4103-30 крепления гасителя колебаний имеется трещина, то концы трещины следует засверлить, трещину заварить и поставить усиливающую накладку из 30ХГСА Л2.

6 Незначительные забоины резьбы полуоси устранять плашкой М39×1,5 или надфилем. Допускается срыв одной первой нитки резьбы. Незначительные одиночные риски на рабочих поверхностях полуоси вывести мелкой наждачной шкуркой. При большом количестве рисков и задиров следует провести шлифовку полуоси на токарном станке с последующим хромированием.

Во избежание повреждения рабочей поверхности и резьбы полуоси, в процессе ремонта рекомендуется на ось надевать защитный кожух из дуралюминовой трубы.

7 При обнаружении трещин материала или сварочного шва, а также при наличии вмятин, изгиба и других механических повреждений следует руководствоваться рекомендациями, рассмотренными при ремонте фермы фюзеляжа.

8 Перед установкой на самолет ферму шасси грунтовать АЛГ-5, обшить трубку Р4103-00-7 кожей (хром Л2), располагая шов сверху. Проложить по задней трубе воздушную трубку Р5509-30, закрепить ее в трех местах изоляционной лентой и обшить полотном. В верхней части полотняную обшивку крепить на гвоздях к деревянному штапику Р4103 32. Полотно покрыть аэролаком, верхнюю поверхность фермы красить АГТ-4, а нижнюю и подкос АГТ-16.

РЕМОНТ АМОРТИЗАЦИОННОГО КОЛЬЦА Р4100-01 И ОГРАНИЧИТЕЛЯ Р4100-20

Как правило, амортизационные кольца при ремонте следует заменять. Замену колец нужно обязательно производить при повреждениях оплетки и обрыве отдельных нитей. Новое амортизационное кольцо изготавливается в следующем порядке:

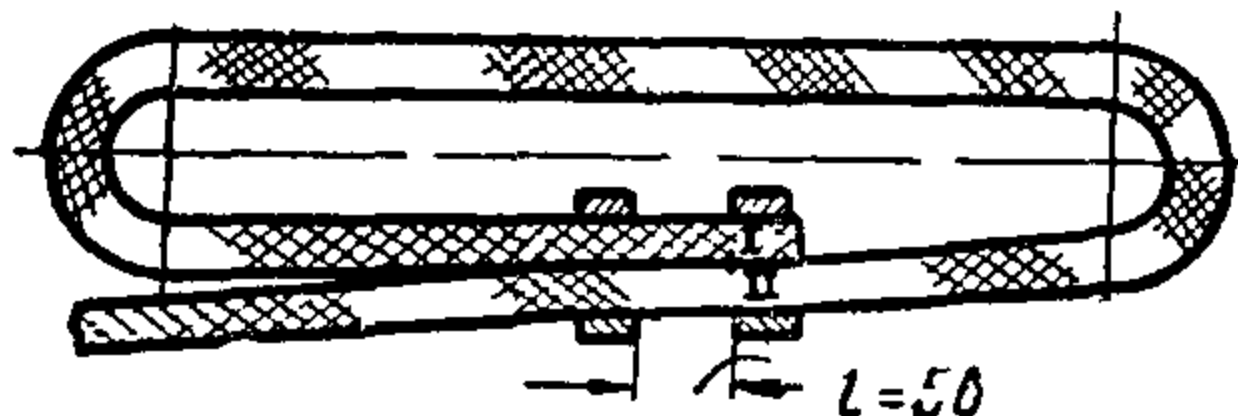
разметить на нерастяннутом шнуре диаметром 18 мм длину, равную 1020 мм с припуском 50 мм по концам,

совместить начало и конец размеченного участка (фиг 168) и зажать шнур в приспособлении (фиг 169),

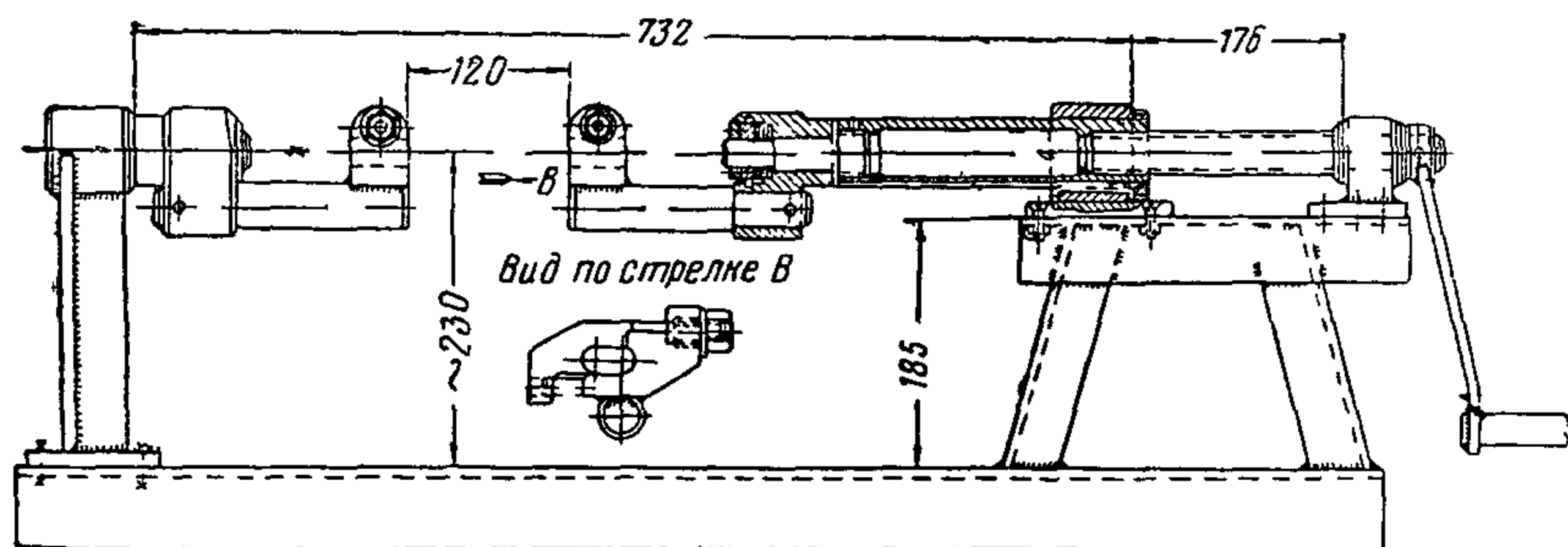
с помощью приспособления растянуть зажатый участок на длину, равную первоначальной длине, обвязать шнур в растянутом положении крученым шнуром диаметром 1,5 мм ГОСТ 1024—41 (арт 436) или шпагатом диаметром 2 мм ГОСТ 5725—51 петлеобразным способом, на длину 70—75 мм. После снятия нагрузки длина заплетки должна стать равной 50 ± 3 мм,

снять нагрузку с приспособления и освободить кольцо. Отрезать концы шнура на длине 10 мм от оплетки,

отрезать лишние концы шпагата и покрыть оплетку аэролаком А1Н в три слоя.



Фиг 168 Подготовка амортизационного шнура к заделке



Фиг 169 Приспособление для заделки амортизаторов шасси

Необходимо выборочно (около 5%) подвергать кольца испытанию на прочность оплетки. Разрушающая нагрузка на соединение шнура в месте оплетки должна быть не менее 220 кг.

При обрыве, перетирании ниток прядей троса ограничителя и изломе коушей 57С51 8,1 ограничитель следует заменить новым. Длина готового троса 600 мм, заделка троса обматывается проволокой КОК 0,8, а трос обшивается кожей (хром Л2 мм) по всей длине.

РЕМОНТ ГАСИТЕЛЯ КОЛЕБАНИЙ Р4102-00 (Фиг 152)

Разборка гасителя колебаний производится в следующем порядке: снять пломбу и вывернуть из корпуса болт Р4102-05,

отвернуть гайку Р4102 06, контрящую иглу Р4102 07 и вывернуть иглу с гайкой из штока Р4102-03. Слить из корпуса жидкость,

расконтрить и вывернуть из корпуса вилку Р4102-16;

отвернуть гайку 1400С51-10, контрящую ушковый болт Р4102-20, и вывернуть болт с гайкой из штока;

вывернуть из корпуса гайку Р4102-13, извлечь из корпуса оба сальника Р4102-14 и шток Р4102-03 с деталями.

При ремонте следует:

1. Убедиться, что нет износа и других механических повреждений резиновых колец Р4102-12, Р4102-15 и Р4102-02. Поврежденные кольца следует заменить. Вновь устанавливаемое кольцо должно иметь на кромках по наружному и внутреннему диаметру фаски $0,2 \times 45^\circ$. Резиновые кольца при установке смазать спирто-глицериновой смесью. Зазор между резиновыми кольцами и стенками ребер сальника должен быть $0,3-0,5$ мм.

2. Если имеется кольцевая выработка конуса иглы Р4102-07, то поврежденный конус иглы следует сошлифовать на глубину выработки. Угол конуса должен быть 20° .

3. Проверить усадку пружины Р4102-04. Под действием пружины клапан Р4102-01 должен плавно прижиматься к торцу поршня Р4102-18. Для замены пружины необходимо извлечь из канавки поршня пружинное кольцо Р4102-08.

4. Проверить зазор между поршнем и цилиндром. Зазор между ними не должен быть больше $0,015$ мм. При большем зазоре внутреннюю поверхность корпуса хромировать с последующим хонингованием, затем притереть поршень с корпусом.

5. Заменить шайбу Р4102-14 (свинец Л2 диаметром 10×6). Перед сборкой все детали тщательно промыть и продуть сжатым воздухом. Внутреннюю поверхность корпуса смазать спирто-глицериновой смесью.

Технология сборки гасителя колебаний

№ по пор.	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вставить в корпус Р4102-10 шток Р4102-03 с поршнем и другими деталями	
2	Завести сальники Р4102-14 через направляющий конус на концы штока Р4102-03 и вставить их в корпус до упора, пользуясь направляющей втулкой Движения сальников по штоку и штока с поршнем по корпусу должны быть плавными, без заеданий	Направляющие конус втулка Р696/227
3	Смазать резьбу вилки Р4102-16 смазкой НК-30, ввернуть вилку в корпус, выдерживая угол $45^\circ 30'$ между вилкой и штуцером и совмещая контрольные отверстия в корпусе и вилке	Ключ Р696/226
4	Ввернуть в противоположный конец корпуса гайку Р4102-13 до отказа или совмещения контрольных отверстий в корпусе и гайке	Ключ Р696/224
5	Надеть на иглу Р4102-07 резиновое кольцо Р4102-02, смазать резьбовую часть иглы смазкой НК-30 и ввернуть иглу в шток конусной частью иглы, но не до упора Навернуть на иглу гайку Р4102-06	Отвертка
6	Смазать резьбовую часть ушкового болта Р4102-20 смазкой НК-30, навернуть на ушковый болт гайку 1400С51-10 и ввернуть болт в шток, выдержав расстояние 192 мм между центрами отверстий ушкового болта и вилки. Законтрить болт гайкой	Гаечный ключ $S=17$ мм. Отвертка Линейка

Испытание на герметичность

Для испытания собранного гасителя колебаний на герметичность шланг сжатого воздуха следует подключить к штуцеру на корпусе. Погрузить агрегат в воду с двухпроцентным раствором хромпика и дать давление воздуха 50 атм в течение 1 мин.

Травление воздуха через сальники и иглу не допускается

Испытание и регулировка гасителя колебаний

Корпус гасителя колебаний полностью заполняется смесью АМГ-10 через штуцер Р4102-11 при вывернутой игле (жидкость может быть залита шприцем или весь демпфер погружают в ванну). Под болт Р4105-05 прокладывается свинцовая шайба Р4102-17. Заворачивая болт и иглу, нужно следить, чтобы не вытекала жидкость.

Испытание собранного цилиндра производится на прессе

При движении штока вправо (холостой ход) и влево при отвернутой игле (рабочий ход) усилие, прикладываемое к штоку, не должно превышать $10 \pm 5 \text{ кг}$

При завернутой до отказа игле шток должен перемещаться из крайнего правого в крайнее левое положение от усилия не менее 70 кг за время $1 \text{ мин} \pm 1,5 \text{ сек}$. Ход штока должен составлять $57 \pm 1,5 \text{ мм}$.

Регулировка скорости движения штока производится на стенде с макетной ногой шасси с колесом или грузом весом 25 кг (приспособление Р636/246). Шасси, поднятое в верхнее положение, должно опускаться в течение $12-18 \text{ сек}$. Испытание производить $3-5$ раз

Регулировка скорости движения штока достигается за счет ввертывания или вывертывания иглы Р4102-07. Если время опускания меньше 12 сек , иглу следует ввернуть в шток, если же больше 18 сек — вывернуть

Движение штока должно быть плавным

Рывок штока вначале опускания наблюдается при наличии в гасителе колебаний воздуха. В этом случае гаситель колебаний следует дозарядить жидкостью. В процессе движения штока происходит незначительное просачивание жидкости через сальники. Считается нормальным, когда за 150 рабочих ходов штока расход жидкости не будет превышать 1% от залитого объема

После испытания игла контрится гайкой Р4102-06. Гайка Р4102-13, болт Р4102-05 с корпусом и вилка Р4102-16 с корпусом контрятся проволокой КОК-1

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ШАССИ

1 Все шарнирные и болтовые подвижные соединения должны быть смазаны смазкой НК-30

2 При установке шасси следует вывесить самолет на козелке Р694/099

3 При стыковке шасси с фюзеляжем допускается натяг стыковых узлов не более 3 мм

При стыковке нужно пользоваться бородками диаметром 16 и 10 мм . Нога должна свободно вращаться на двух болтах. Размер колен шасси должен быть $2200 \pm 25 \text{ мм}$. Вынос оси колеса относительно заднего узла крепления на фюзеляже должен быть $340 \pm 8 \text{ мм}$

4 Рекомендуется соблюдать следующую очередность установки гасителя колебаний Р4102-00, ограничителя Р4100-20 и амортизационных колец

соединить гаситель колебаний через распорные втулки Р4100-13 с кронштейном шасси,

закрепить к трубе ноги шасси ограничитель, образуя петлю на трубе рамы № 2 фюзеляжа,

установить амортизационные кольца так, чтобы все кольца имели одинаковую натяжку. При этом стыки двух колец должны располагаться с передней стороны фермы фюзеляжа, а двух других с задней стороны фермы

Трубы фюзеляжа в месте касания шнура должны быть прошиты прокладкой из кожи толщиной 2 мм.

5 Зазор между гасителем колебаний Р4102-00 и ребром Р4103-23 фермы шасси должен быть не менее 0,5 мм

6 Зазоры в горизонтальной плоскости между подвижными щитками шасси Р4101-00 должны быть 7 ± 1 мм, а между щитками и рамками нижнего гаргрота фюзеляжа должны быть 4 ± 1 мм. На самолетах Як-12Р с № 08401 — зазор между подвижными щитками Р4106-00 должен быть 2—3 мм. Щели между резиновыми валиками и листами, фетровыми прокладками и листами щитков не допускаются. Несовпадение контура щитков с контуром внешнего обвода фюзеляжа допускается в пределах ± 3 мм

7 При монтаже тормозных дисков следует соблюдать направление вращения колеса. Наличие смазки на рабочей поверхности барабана и тормозных колодок «ферродо» недопустимо

При установке колес на шасси следует отрегулировать зазор между тормозной рубашкой и «ферродо» в пределах 0,3÷0,4 мм.

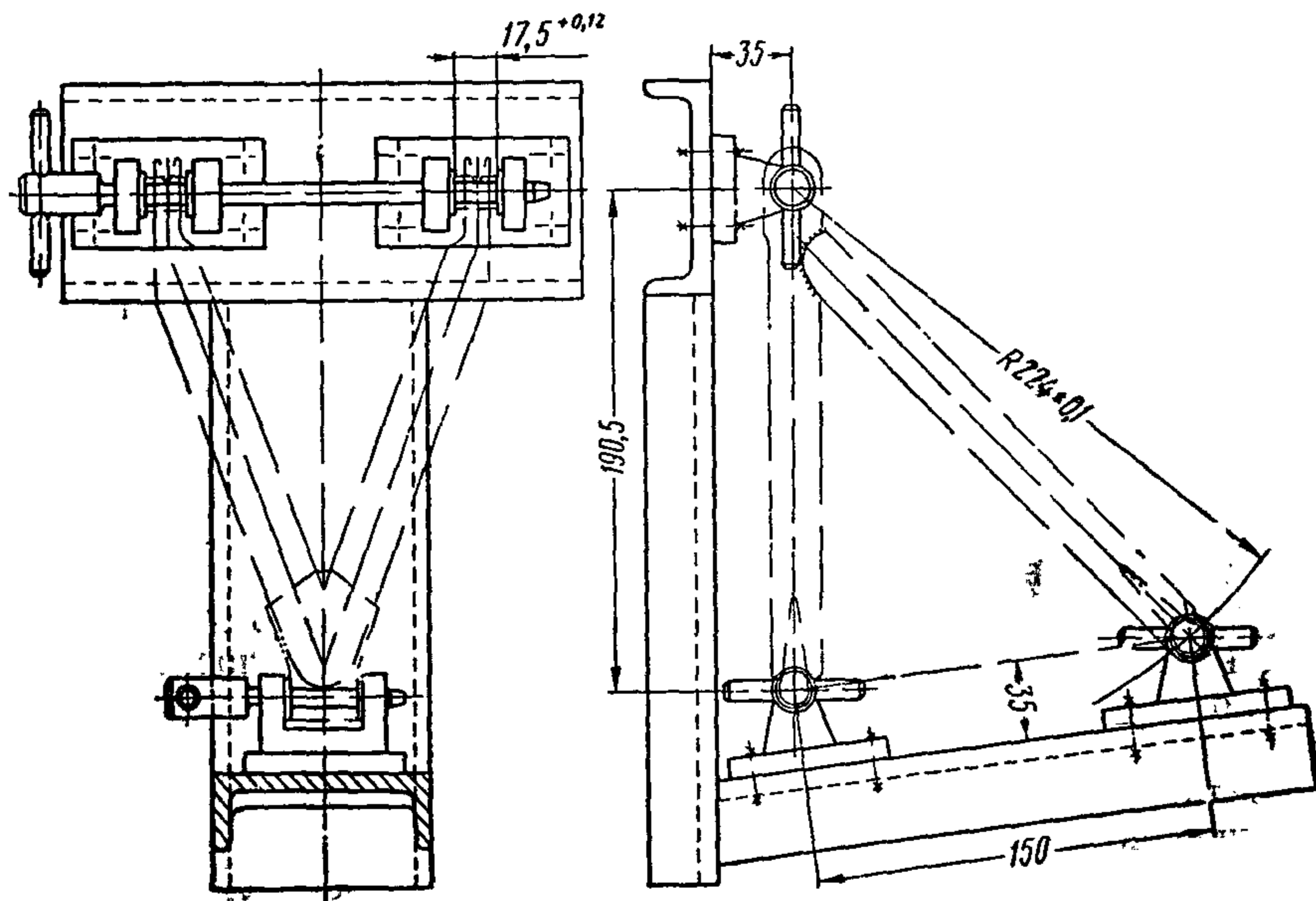
Полнота прилегания колодок «ферродо» к тормозной рубашке колеса должна быть не менее 80%. Затяжка подшипников колеса при его постановке на полуось должна обеспечивать проворачивание колеса от руки на $\frac{1}{2}$ ÷1 оборот и отсутствие осевых и радиальных люфтов

Для определения проворачивания пневматика относительно барабана колеса на обод колеса и пневматик наносится красная полоса. Проворачивание пневматика относительно барабана не допускается

Давление в пневматиках колес шасси должно быть для самолета Як-12Р $1,5 \pm 0,3$ кг/см² и $2,5 \pm 0,3$ кг/см² для самолета Як-12М

РЕМОНТ ФЕРМЫ ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

При обнаружении трещин или деформации стержней фермы ремонт производится в соответствии с указаниями по ремонту трубчатых конструкций (см раздел «Ремонт каркаса фюзеляжа»)



Фиг. 170 Приспособление для сварки фермы хвостового колеса:

При замене стержней в ферме или наложении усиливающих накладок и косынок ферму нужно термически обработать до $\sigma_b = 70-90 \text{ кг/мм}^2$. Замена стержней производится в приспособлении $M \frac{635}{031}$ (фиг. 170). В этом же приспособлении следует производить и правку фермы после термообработки.

РЕМОНТ АМОРТИЗАТОРА ХВОСТОВОГО КОЛЕСА Р4710-00 (См фиг 154)

Для разборки амортизатора следует расшплинтовать и отвернуть со шпилек Р4710-01 две гайки, снять фланец Р4710-04 с трубой Р4710-20, отвернуть со шпилек еще две гайки и снять с траверсы Р4701-10 все резиновые шайбы и прокладки Р4701-30

При ремонте амортизатора следует

1. Выправить погнутые шпильки Р4710-01 Прогнать метчиком М5×0,8 поврежденную резьбу Шпильки с сорванной резьбой подлежат замене.

2. Заменить резиновые шайбы, у которых имеется растрескивание и потеря эластичности

3. Проверить выработку отверстий (диаметром 5,5 мм) прокладки Р4701-30. Допускается эллипсность отверстий до 1 мм Если у прокладки Р4701-31 имеется обламывание внутренней отбортовки, то поврежденную половину прокладки необходимо заменить (переклепать)

4 Максимальный зазор между трубами траверсы Р4701-10-3 и трубы Р4701-20-3 может быть 0,28 мм При наличии большего зазора, ризок и выработки на рабочих поверхностях труб следует произвести их шлифование и хромирование до нужных размеров (на длине 150 мм) При выполнении этой работы необходимо извлечь войлочные кольца из торца трубы-траверсы, отпаяв шайбу 5А50-0,5-18 Затем шайбу припаять припоем ПОС-40 Внутреннюю полость трубы траверсы через масленку заполнить смазкой НК-30

Технология сборки амортизатора

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вставить в траверсу Р4701-10 две шпильки Р4710-01 и надеть на них 15 резиновых шайб Р4701-01, 15 прокладок Р4701-30 и резиновую шайбу Р4701-05	
2	Надеть на трубу Р4701-20 резиновую шайбу Р4710-02 и фланец Р4701-04 Навернуть до отказа на шпильки Р4710-01 по одной гайке 1400С51-5	Гаечные ключи $S=4 \text{ мм}$ и $S=9 \text{ мм}$
3	Вставить конец трубы Р4701-20 в трубу траверсы и сжать их усилием $70 \pm 30 \text{ кг}$ так, чтобы расстояние между фланцем Р4701-21 трубы и шайбой Р4701-12 траверсы было равно $192 \pm 4 \text{ мм}$	Пресс винтовой Линейка
4	Надеть фланец Р4701-04 на шпильки и закрепить его двумя гайками 1406С51-5, поставить шплинты $1,5 \times 15 \text{ мм}$, проверить расстояние между центрами отверстия ушков Р4701-11 ($l = 402 \pm 3 \text{ мм}$) и законтрить фланец гайками 1400С51-5	Гаечные ключи $S=4 \text{ мм}$ и $S=9 \text{ мм}$ Плоскогубцы Отвертка Линейка

Амортизатор следует испытать на обжатие усилием до 1100 ± 50 кг. После снятия нагрузки не должно быть остаточной деформации резины, что можно проверить повторным замером расстояния между фланцем Р4701-21 и шайбой Р4701-12.

РЕМОНТ СТОЙКИ ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Для разборки стойки следует

отвернуть с оси вилки Р4709-00 гайку Р4700-04, сняв предварительно соединяющие их болт с гайкой

снять с оси верхний подшипник Р4708-00 и качалку Р4707-00,

отвернуть гайки и выбить конусные болты, крепящие кронштейн Р4705-10 и венец Р4700-03, снять подшипник Р4706-00 с оси (см. фиг. 153)

При ремонте стойки хвостового колеса следует

1. Выправить стойку Р4709-10, если имеется незначительное плавное искривление. Правку производить осторожно, так как стойка полая с толщиной стенки от 15 до 4 мм.

2. Если имеются риски и задиры на рабочей поверхности стойки хвостового колеса Р4709-10 и оси колеса Р4700-06 глубиной до 0,25 мм, то произвести шлифовку и хромирование до номинальных размеров.

Незначительные забоины резьбы устранять плашкой или надфилем.

На вилке костыля допускается волнистость материала глубиной не более 0,75 мм с длиной волны от сварочного шва не более 15 мм.

3. При ремонте вилки допускается наварка усиливающих накладок из материала 30ХГСА Л1,5, а также замена отдельных деталей с последующей термообработкой до $\sigma_b = 120 \pm 10$ кг/мм². Необходимо следить, чтобы при закалке стойку хвостового колеса не повело. После закалки рабочие поверхности стойки нужно шлифовать и хромировать.

4. Деформированные детали качалки Р4707-00 выправить на плите.

5. При ремонте стопорного механизма проверить

состояние пружины 1291С51-1 2-95,

состояние троса с втулкой Р4702-30. Поврежденный трос заменяется новым 7×7—2 ГОСТ 2172—43, длина заготовки 1000 мм. Один конец троса заделывается под шарик диаметром 8 мм и припаивается ПОС-30 заподлицо с втулкой Р4702-31,

состояние стопора Р4702-21. Нижний конец его должен иметь диаметр $14_{-0,07}^{+0,07}$ мм.

6. Проверить выработку отверстия под стопор у кронштейна Р4705-10. Отверстие должно иметь диаметр $14_{-0,035}^{+0,035}$ мм.

Монтаж установки хвостового колеса

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Смазать смазкой НК-30 посадочные места стойки Р4709-00 и подшипник Р4706-00 и завести на ось подшипник и венец Р4700-03. В отверстие венца завести конусный болт 1248С51-5-40, закрепить его гайкой 1400С51-4, подложив шайбу 1273С50-2-5-36, поставить шплинт 1×12 мм. Подшипник должен свободно вращаться без осевых люфтов.	Банка со смазкой НК-30 Гаечный ключ $S=7$ мм Плоскогубцы Отвертка
2	Надеть кронштейн Р4705-10 и качалку Р4707-00 на стойку, в отверстие кронштейна завести конусный болт 1248С51-5-36, закрепить его гайкой 1400С51-4, подложив шайбу 1273С56-1-5-32, и закрепить.	Гаечный ключ $S=7$ мм Керн Молоток

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
3	Надеть на стойку верхний подшипник Р4708-00 и завернуть гайку Р4700-04 до совмещения отверстия в гайке и стойке. Верхний подшипник должен свободно вращаться при отсутствии осевых люфтов. В отверстие гайки завести болт 1315С51-3-26, накрутить и закрутить гайку 1400С51-3. Допускается продольный люфт костыля в подшипниках до 0,15 мм.	Гаечный ключ $S=24$ мм Гаечный ключ $S=7$ мм Керн Молоток Щуп
4	Ввернуть в верхний и нижний подшипники масленки 123А50-2 и набить подшипники смазкой НК-30.	Гаечный ключ $S=14$ мм Тавотница Т696/061
5	Закрепить на оси вилки этикетку Р3200-26 проволокой МЗМк1.	Плоскогубцы
6	Установить хвостовое колесо 255×110 мм в вилку костыля Р4704-00, смазать ось Р4700-06 смазкой НК-30, вставить ее в отверстие вилки и колеса, проложив между щеками вилки и колесом распорные втулки Р4700-02. Накрутить на ось Р4700-06 гайку 1406С51-16 и поставить шплинт 3×30 мм. Колесо должно свободно вращаться от усилия руки. Зазор между колпачком зарядного штуцера хвостового колеса и вилкой должен быть не менее 2 мм.	Банка со смазкой НК-30 Дуралюминовый молоток Гаечный ключ $S=24$ мм Отвертка Плоскогубцы Линейка
7	Соединить ферму М4713-00 с костылем, соединяя нижний узел болтом Р4700-09. Ферма должна быть установлена в подшипники Р4706-00 и Р4708-00 без напряжения. Стойка хвостового колеса должна вращаться в подшипниках на 360°.	Гаечный ключ $S=14$ мм Отвертка Плоскогубцы

РЕМОНТ АМОРТИЗАТОРА ХВОСТОВОГО КОЛЕСА М4780-00

(См фиг 155)

Разборку выполнять в следующем порядке:
закрепить амортизатор в вертикальном положении штоком вверх;
расконтрить и отвернуть крышку 3506С51 с клапана 3501С51 и стравить воздух из цилиндра. Вывернуть из цилиндра и слить через штуцер спирто-глицериновую смесь,

расконтрить и отвернуть из цилиндра гайку М4780-09 и, пользуясь винтовым приспособлением М637/424, вывести из цилиндра шток М4780-15 с деталями на нем,

вывернуть винт 109Я-4-5, отвернуть гайку М4780-03 с кольцом М4780-04 и снять со штока буксу М4780-05, втулку М4780-07 с золотником М4780-06, буксу М4780-20 с кольцами и гайку М4780-09 с сальником,

отвернуть гайку М4780-16, контрящую наконечник М4780-17, и вывернуть их из штока М4780-15.

При ремонте амортизатора следует

1. В случае поломки чугунного кольца М4780-04 кольцо заменить.
2. Изношенные или потерявшие эластичность резиновые кольца М4780-08 и М4780-13 заменить новыми.

3. Заменить уплотнительное кольцо под зарядным штуцером 3501С51. Новое кольцо следует изготовить из меди марки МЗ или М2 толщиной 2 мм, диаметр 20×16 мм.

4. Проверить по краске прилегание торца буксы М4780-05 к торцу золотника М4780-06. При замене этих деталей следует произвести при-

тирку торца детали по плите, а затем притирку торцами самих деталей

5 На рабочей поверхности иглы М4780-25 допускается односторонняя продольная выработка глубиной до 0,2 мм, на длине от торца до 50 мм. При большей выработке иглу точить до диаметра 25,5 мм при соответствующем изменении внутреннего диаметра кольца М4780-04

6 Зачистить риски на поверхности отверстия втулки буксы М4780-22. Зазор между втулкой и штоком М4780-15 не должен превышать 0,1 мм. В случае большего зазора следует произвести замену втулки или шлифовку и хромирование штока.

Перед сборкой все металлические детали и буксу М4780-05 тщательно промыть в бензине и продуть сжатым воздухом; резиновые кольца М4780-08 и М4780-13 смазать спирто-глицериновой смесью, а сальник М4780-18 пропитать смазкой МГС, разведенной с трансформаторным маслом. Внутреннюю поверхность штока М4780-15 со стороны наконечника М4780-17 обильно смазать смазкой НК-30

Технология сборки амортизатора

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вставить в гайку М4780-09 сальник М4780-18, надеть на шток М4780-15 гайку М4780-09, буксу М4780-20 с резиновыми кольцами, втулку М4780-07. На втулку надеть золотник М4780-06, затем буксу М4780-05. Вставить в гайку М4780-03 кольцо М4780-04 и накрутить гайку на шток. Ввернуть в гайку стопорный винт 109А4-5 и закернить его в двух точках.	Специальный ключ М696/252 Отвертка Керн Молоток
2	Завести в цилиндр М4780-26 шток М4780-15 (с собранными деталями). При сборке следить, чтобы кольцо М4780-04 без перекосов наделось на иглу М4780-25.	Приспособление М637/424
3	Завернуть гайку М4780-09 до совмещения контрольных отверстий в цилиндре и гайке и проверить расстояние от бурта штока до торца гайки, которое при выдвинутом полностью штоке должно быть 93 мм.	Специальный ключ М696/253 Линейка
4	Испытать цилиндр на прочность спирто-глицериновой смесью давлением 200 атм в течение 5 мин. Цилиндр при испытании должен быть в распоре. Заливку смеси производить через штуцер в цилиндре, вытягивая шток.	Стенд с бронекамерой
5	Слить полностью смесь после испытания и залить ею цилиндр повторно (260+30 см³).	Мерная посуда Воронка
6	Надеть на клапан 3501С51 шайбу М4780-27 и ввернуть клапан в гнездо цилиндра.	Гаечный ключ S=17 мм
7	Навернуть на наконечник М4780-17 гайку М4780-16. Проверить расстояние между отверстиями ушков $l=402 \pm 1$ мм и их расположение в одной плоскости. Зафиксировать наконечник в этом положении гайкой.	Специальный ключ М696/254 Линейка

Зарядка, испытание на герметичность и обжатие

Подсоединить цилиндр через клапан 3501С51 к воздушной сети и установить его в вертикальном положении в ванну со спирто-глицериновой смесью. Испытать цилиндр на герметичность воздухом при давлении 40 атм в течение 30 мин. Течи не допускаются. После испытания на

герметичность из цилиндра следует стравить воздух до давления 34 ± 1 атм. Во избежание вытекания смеси стравливание воздуха проводить при вертикальном положении амортизатора—штоком вверх. Если температура помещения отличается от температуры наружного воздуха, то давление воздуха в цилиндре следует изменить. На каждые 10°C разности температур теплого помещения и наружного воздуха давление увеличивается на 4% . Так, например, при разности температур 40°C давление в цилиндре надо будет увеличить на $4\% \times 4$, т. е. на 16% или на $16/100 \times 35 \text{ кг/см}^2 = 5,6 \text{ кг/см}^2$. После того как амортизатор будет вынесен из помещения, температура сжатого воздуха в нем упадет на 40° а давление на $5,6 \text{ кг/см}^2$.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ УСТАНОВКИ ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

1. Все шарнирные и болтовые подвижные соединения должны быть смазаны смазкой НК-30.

2. Зазор между качалкой Р4707-00 и фермой М4713-00 и между кронштейном Р4705-10 и фермой должен быть не менее 3 мм. Не должно быть касания втулки стопора о масленку при отклонении костыля в крайние положения.

3. Монтаж хвостового колеса должен обеспечивать свободное проворачивание его без заеданий и люфтов.

4. Хвостовое колесо должно стопориться в пределах отклонения руля высоты от нейтрального положения вверх до 30° и вниз до 4° .

Наконечник стопора хвостового колеса при стопорении должен выступать из кронштейна Р4705-10 от 1 до 3 мм.

5. Регулировку тросов управления хвостовым колесом производить при ненагруженном и застопоренном колесе. При нейтральном положении руля направления хвостовое колесо должно совпадать с продольной осью самолета. Натяжение тросов должно быть слабым, но без провисания, и обеспечивать свободное отклонение вилки костыля вправо и влево в пределах 17 ± 5 мм от продольной оси самолета.

Трос на длине 150 мм в месте касания с фермой фюзеляжа следует обшить кожей толщиной 0,8—1 мм (швом внутрь фюзеляжа).

6. Пневматик хвостового колеса должен быть заряжен до давления $2,5 \pm 0,2 \text{ кг/см}^2$.

РЕМОНТ АМОРТИЗАТОРА Р4801-00 СОШНИКА

(См. фиг. 157)

Для разборки амортизатора нужно:

вывернуть стопорный винт Н27С4-6 и отвернуть гайку Р4801-01 с цилиндра Р4801-10;

расшплинтовать и отвернуть со штока Р4801-40 гайку 1418С51-12; извлечь из цилиндра шайбу Р4801-02, пружину Р4801-03 и снять шток с резиновой шайбой Р4801-06 и шпонкой Р4801-05;

вынуть из цилиндра трубу Р4801-00-3 и шайбу Р4801-04.

При ремонте амортизатора следует:

1. Проверить износ (овализацию) шарнирных соединений агрегатов сошника между собой и с узлами каркаса фюзеляжа. При износе (овализации) отверстия развертывать, а болты заменять новыми с ремонтными размерами согласно допускам, указанным в альбоме основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р и Як-12М.

2. При обнаружении трещин, поломки или искривления труб цилиндра Р4801-10 руководствоваться положениями, изложенными в разделе «Ремонт каркаса фюзеляжа».

3 Если имеется растрескивание и потеря эластичности резиновой шайбы Р4801-06, то поврежденную шайбу заменить

4 Проверить состояние пружины Р4801-03 Длина пружины в свободном состоянии должна быть 205 ± 3 мм

Перед сборкой все мегаллические детали тщательно промыть в бензине и продуть сжатым воздухом Обильно смазать смазкой НК-30 внутреннюю полость цилиндра амортизатора Р4801-10, шток Р4801-40 и пружину Р4801-03

Технология сборки амортизатора

№ по пор	Содержание операции	Приспособления и инструмент
1	Вставить в отверстие цилиндра амортизатора Р4801-10 до упора шайбу Р4801-04 и трубу Р4801-00-3	
2	Надеть на шток Р4801-40 резиновую шайбу Р4801-06, установить шпонку Р4801-05 и завести шток в цилиндр амортизатора	
3	Надеть на шток пружину Р4801-03, шайбу Р4801-02, завести гайку 1418С51-12 и поставить шпильку $2,5 \times 25$ мм	Гаечный ключ $S=19$ мм Плоскогубцы
4	Проверить ход штока $l=75 \pm 3$ мм	Винтовой пресс Линейка
5	Навернуть на цилиндр амортизатора гайку Р4801-01, совместить отверстия под стопор в гайке и цилиндре и завернуть стопор Н27С4-6	Отвертка

РЕМОНТ ЛЫЖ САМОЛЕТА Як-12Р

Ремонт основных лыж Р4600-00

Повреждение кабана лыжи Р4601-00 Поврежденные участки кабана ремонтировать, руководствуясь положениями, изложенными в разделе «Ремонт каркаса фюзеляжа»

Износ или повреждение кардана Р4600-20. При наличии трещин и глубоких вмятин кардан следует заменить новым. Для этого отвернуть два болта 1305С51-5-12, соединяющие кабана с осью Р4600-08, и выбить ось

Зазор между осью Р4600-08 и бронзовыми втулками кардана Р4600-24 не должен превышать $0,13$ мм Если зазор больше, а также при односторонней выработке втулки Р4600-22 и Р4600-23 следует заменить Материал втулок БрАЖМц10-3-1,5

Продольное перемещение кардана по оси не должно быть больше $0,46$ мм

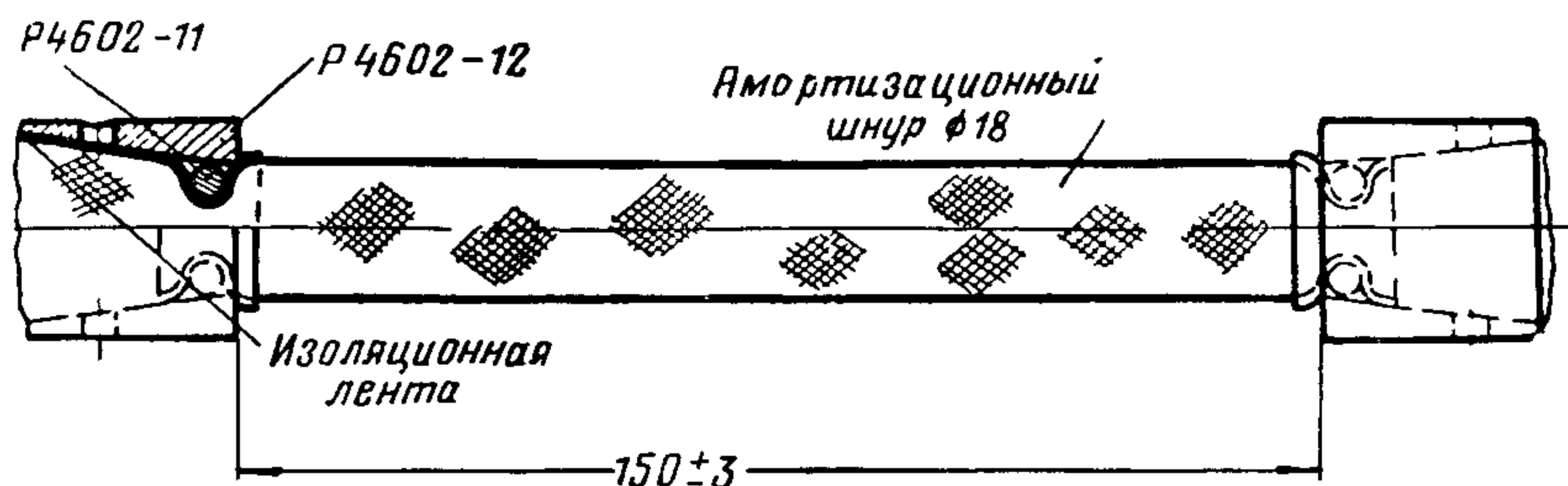
Износ или повреждение деревянной части лыжи Р4603-00 При истирании полоза его допускается прострогать на глубину до 2 мм Трещины дубового полоза Р4603-00-3 или верхней сосновой накладки Р4603-00-4 разделять пропиловкой паза по ширине не более 3 мм, а по глубине до фанерного полоза Р4603-00-7 В пропил вклеивать вставку из соответствующей древесины.

Более трех вставок на каждой стороне лыжи не допускается Общая длина вставок не должна превышать 3 м. Местные забоины и короткие трещины ремонтировать постановкой заделок на ус $1:12$

При замене отдельных планок полоза допускается сращивание их по длине на ус $1:15$ В соседних планках усы должны находиться на расстоянии, равном не менее двойной длины уса количество состыкован-

ных планок не должно превышать половины их общего количества. Запрещается располагать усы навстречу ходу лыжи, а стыки планок против стыков верхней сосновой накладки.

При местном отклеивании лонжерона лыжи от полоза старый клей следует удалить, а щель заклеить вновь. При этом можно применять стяжные болты диаметром 5—6 мм через 100 мм по длине (но не более трех на лыжу). При замене дубовых пробок под болты крепления кабана и кронштейна амортизатора гнезда под пробки зачистить, головки болтов очистить от коррозии и покрыть АЛГ-5. Пробки ставить на клею. Все клеевые работы производить казеиновым клеем В-107. Верхнюю поверхность лыжи при ремонте грунтовать нитроклеем АК-20, шпаклевать нитрошпаклевкой АШ-32 и красить нитроэмалью. Нижнюю поверхность полоза зачищать наждачной шкуркой и покрывать лаком АВ-4 для лыж.



Фиг. 171 Шнур амортизатора лыжи самолета Як 12Р

Повреждение оковки полоза. Поврежденную оковку следует заменить полностью или частично. При частичной замене стык делать внахлестку, перекрывая оставшуюся часть на 25 мм. Оковку изготавливать из Д16А-М ЛЮ,8 шириной 72 мм, материал анодировать. Отверстия от шурупов следует бужировать. Место под оковку оклеить полотном АОД. Допускается частичная замена шурупов 2,5×12 мм на шурупы 3×15 мм ГОСТ 1145—41. Шурупы перед постановкой оцинковать.

Износ амортизационного шнура Р4604-10 (фиг. 171)

Как правило, амортизационный шнур при ремонте следует заменять новым. Замену шнура производить и при повреждениях оплетки. При заделке нового шнура можно использовать старые втулки Р4602-12. Вместо шнура диаметром 18 мм допускается применение шнура диаметром 19 мм.

Рекомендуется одновременно из одного куска шнура изготавливать несколько шнуров. Работу по заделке можно производить на токарном станке (желательно с длинной станиной) или же в любом приспособлении, позволяющем закрепить и вытяжку амортизационного шнура. И в том и другом случае необходимо обеспечить надежное закрепление концов шнура и предусмотреть защитный кожух по всей длине над растягиваемым шнуром.

Работа производится в следующей последовательности:

1 Произвести пятикратную вытяжку шнура на 75% первоначальной длины.

2 Растянуть шнур на 100% первоначальной длины, обернуть один конец изоляционной лентой и намотать проволоку КОК-1, обеспечив плотное прилегание витков. Диаметр в месте обвивки проволокой не должен превышать 15,5 мм для свободного введения втулок.

3 Снять нагрузку со шнура, освободить конец, обвязанный проволокой, обрезать лишний кусок шнура, завести втулки на шнур и снова закрепить конец шнура.

4. Разметить в свободном состоянии шнура расстояние $l=170$ мм между кольцами Р4602-11 одного амортизатора и расстояние $l=80$ мм между кольцами соседних амортизаторов.

5. Растянуть шнур на 100% первоначальной длины и развести по шнуру втулки.

6. Обернуть изоляционной лентой в шесть слоев места под кольца, надеть кольца и обжать их в стыках.

7. Обернуть обжатые кольца изоляционной лентой в два слоя и завести втулки на кольца.

8. Постепенно снять нагрузку, обращая внимание на перпендикулярность торца втулки к оси шнура. Проверить расстояние между внутренними торцами втулок, оно должно быть равно 150 ± 3 мм. Отрезать шнур, выдерживая размер конца шнура, выступающего из втулки, равный 3 мм.

9. После заделки шнур испытывается на растяжение силой 100 кг. Нагрузку прикладывать к внутренним торцам втулок. Изменение первоначальной длины шнура после растягивания не допускается. Разрушающее усилие для заделки должно быть не менее 180 кг.

При ремонте амортизатор Р4602-00 следует разобрать, расшплинтовать и, вынув два валика 1340С51-8-38, промыть все детали в бензине, продуть сжатым воздухом, смазать трущиеся поверхности труб смазкой ЦИАТИМ-201 и собрать вновь с амортизационными шнурами Р4602-10. Трубы должны перемещаться одна в другой без заеданий, обеспечивая при растяжении ход 80 мм, а при сжатии ход 50 мм.

Ремонт хвостовой лыжи Р4660-00

При износе или повреждении деревянной части лыжи, ремонтировать так, как указано в разделе «Ремонт основной лыжи».

Проверить износ втулок кронштейна Р4660-10. При выработке бронзовых втулок Р4660-14 их следует заменить новыми. Трещины и другие механические повреждения кронштейна устранять методами, рассмотренными в разделе «Ремонт каркаса фюзеляжа». Дюритовые шланги 18×26 мм ГОСТ В-1819-42 следует при ремонте заменять.

Поврежденный трос Р4650-10 следует заменить новым $7 \times 7 \times 2$ мм ГОСТ 2172-43.

Расстояние между центрами коушей должно составлять 290 мм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА УСТАНОВКУ ЛЫЖ НА САМОЛЕТ Як-12Р

1. Левая и правая лыжи невзаимозаменяемы.

2. Все шарнирные и болтовые подвижные соединения должны быть смазаны смазкой НК-30.

3. При наличии зазора между гайкой полуоси Р4100-11 и втулкой кардана Р4600-26 допускается установка шайб 234А50-1-39-55 не более трех штук.

4. Зазор между трубой кабана и рычагом амортизатора Р4600-01 в отклоненном положении лыжи должен быть не менее 2 мм.

5. При положении самолета в линии полета рабочая лыжа должна иметь угол с горизонтом $1 \pm 3^\circ \pm 3'$ или превышение 37 ± 3 мм на расстоянии 620 мм от оси вращения. Регулировка лыжи производится ушко-вым болтом Р4602-05 амортизатора лыжи. Крайнее отклонение лыжи вверх должно быть $23^\circ \pm 1^\circ$ или 223 ± 15 мм, а вниз $28^\circ \pm 1^\circ$ или 304 ± 15 мм (замеренное на том же расстоянии)

6. Непараллельность лыж (правой и левой) допускается до 15 мм (по концам носков лыж).

7. Угол отклонения лыжи в поперечной плоскости должен быть $5^\circ \pm 30$ в обе стороны от нейтрального положения. Регулировка этого угла достигается изменением толщины намотки резиновой ленты на трубе кабана. Лента (резина 56 Л1,5) приклеивается резиновым клеем 88.

8. Хвостовая лыжа при положении самолета в линии полета должна иметь угол с горизонтом 6° . При этом угле дюритовые шланги на кронштейне должны упираться в вилку оси костыля. Лыжа должна отклоняться от этого положения на угол 35° , при этом положении трос Р4650-10 должен быть натянут. При стоянке самолета на трех точках лыжа должна занимать среднее положение.

9. Трос Р4650-10 в двух местах крепится к амортизатору 1596С50-10-195 изоляционной лентой.

РЕМОНТ ЛЫЖ САМОЛЕТА Як-12М

Ремонт основных лыж М4610-00

Для разборки лыжи нужно:

снять обтекатель кабана и люки М4610-20 и М4610-40;

отсоединить пружины 1290С50-3-25-135 от тормозов и снять цилиндр М4614-00;

снять вал М4613-00 тормозного устройства с подшипниками, для чего отвернуть гайки и снять пластины М4610-06 и М4610-14, а затем отвернуть гайки с болтов 107Я-5, крепящих колодки М4612-02 и М4612-04 к нижнему листу и полозу;

снять амортизатор М4623-00 и гибкий шланг подвода воздуха.

Дальнейшая разборка лыжи производится в зависимости от ее состояния.

Ремонт кабана М4611-00, кардана М4622-00 и амортизационного шнура М4623-40 рассмотрен выше при описании ремонта деревянных лыж.

При ремонте кабанов следует также руководствоваться бюллетенем № 12М/33—Р (32С10-Р).

Ремонт цилиндра М4614-00 и гибкого шланга рассматривается в разделе «Ремонт воздушной системы самолета».

Дефекты металлических лыж устраняются в следующем порядке:

Вмятины и прорывы наружных обшивок. Если по состоянию лыжи не требуется производить снятие обшивки, вмятина, не сопровождающаяся трещиной материала, может быть оставлена без исправления. На порванный участок обшивки ставится заплата из Д16А-М Л0,6 на взрывных или винтовых заклепках. Рваные края обшивки при этом обрезаются.

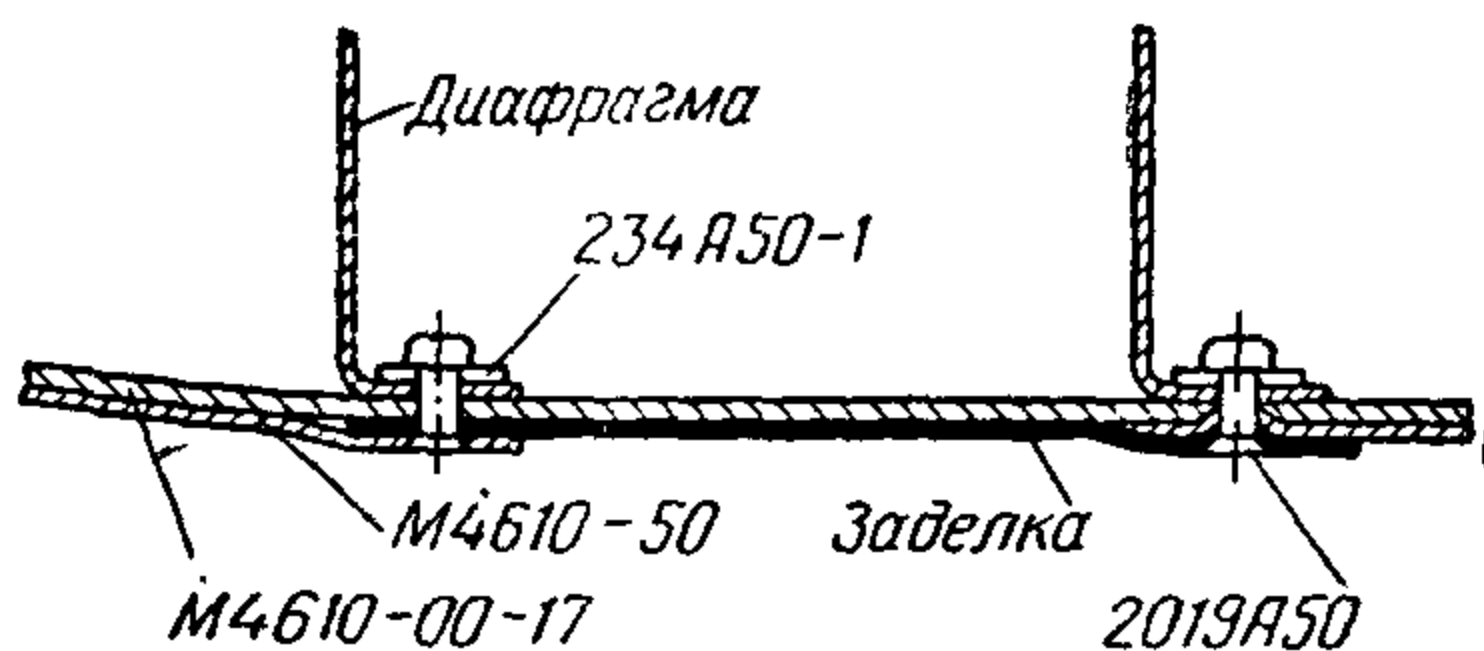
Продольные риски полоза М4610-50. Полоз с несквозными рисками не ремонтируется, выдавленный металл следует зачистить. Полоз со сквозными рисками ремонтируется аналогично полозу, имеющему трещины.

Местные повреждения (трещины, прорывы и т. д.) полоза лыжи. Одиночные трещины или прорывы полоза лыжи следует ремонтировать следующими способами:

1-й способ (фиг. 172)

1. Высверлить заклепки и снять наружные обшивки над поврежденным отсеком.

2. Вырезать поврежденный участок полоза между диафрагмами, удалив заклепки, соединяющие полз с нижним листом М4610-00-17.



Фиг. 172. Ремонт полоза лыжи.

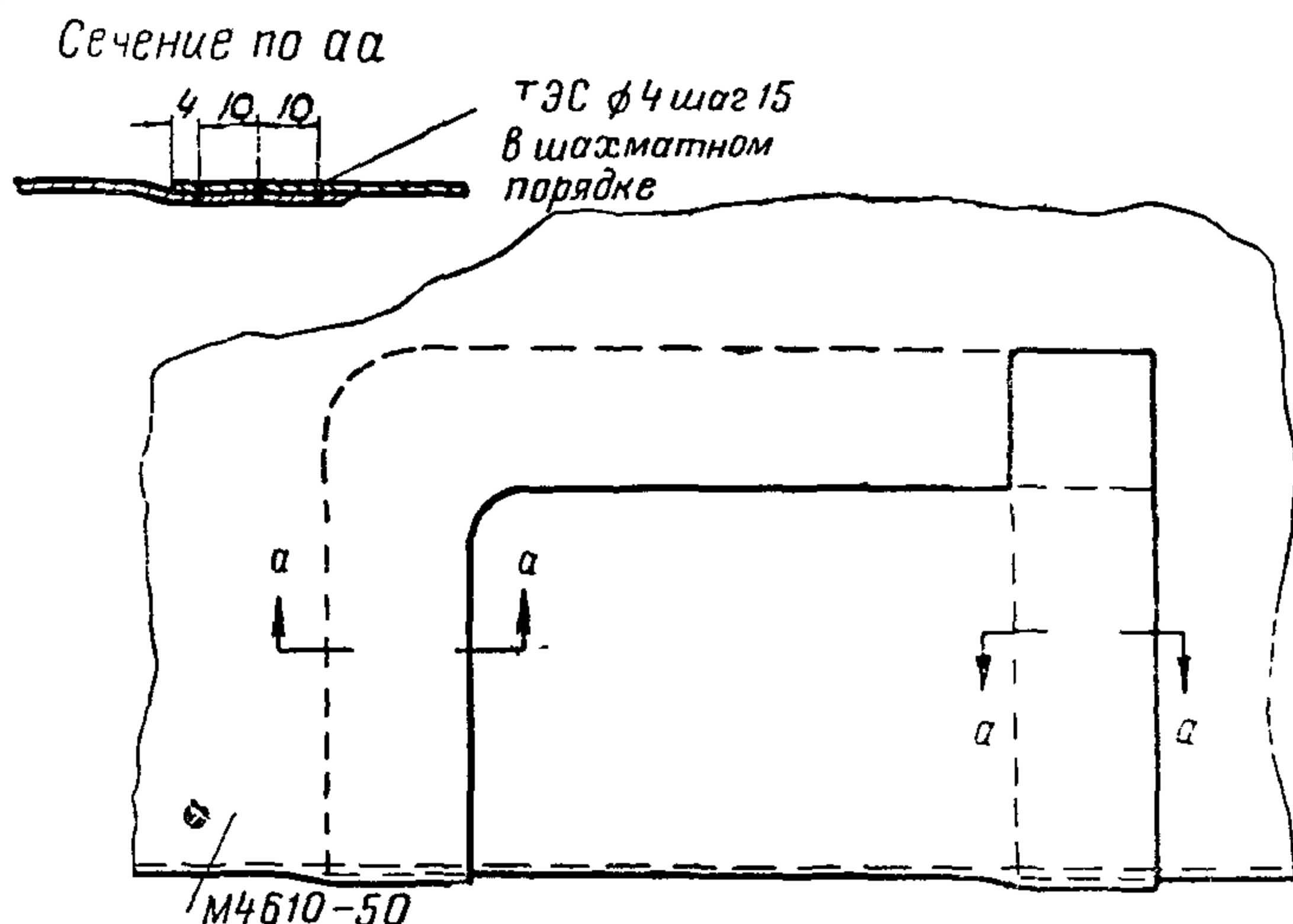
3 Вырезать заготовку заделки полоза из ЭИ-100 Л0,8 по размерам удаленной части полоза с припуском 16 мм по длине на каждую сторону

4 Удалить заклепки, крепящие диафрагмы к нижнему листу в ремонтируемом отсеке

5 Установить заделку полоза одной стороной под обшивку оставшегося полоза (к носовой части лыжи), а другую сторону наложить на полоз (к хвостовой части лыжи)

6 Через отверстия нижнего листа просверлить отверстия и произвести подштамповку под заклепки в заделке полоза

7 Проклепать заделку стальными заклепками с нижним листом и с оставшимся полозом с диафрагмами. Под замыкающие головки заклепок следует подложить шайбы 234А-50-1



Фиг 173 Ремонт полоза лыжи

2-й способ

1 Полностью удалить заклепки, соединяющие наружные обшивки с каркасом лыжи, а полоз с нижним листом М4610-00-17. Снять поврежденный полоз М4610-50

2 Продольную трещину полоза длиной до 100 мм следует заварить аргоно-дуговой сваркой

При наличии трещины большей длины, поперечной трещины или прорыва полоза поврежденный участок следует вырезать.

3 Вырезать заготовку заплаты из ЭИ-100 Л0,8 с припуском на сторону 28 мм и установить ее на полоз (фиг 173), прихватывая точечной электросваркой шагом 15 мм в шахматном порядке

3-й способ (рекомендуется при полевом ремонте)

1 Зачистить поврежденную часть полоза от рванин

2 Вырезать заготовку заплаты из ЭИ100 Л0 8 по размерам поврежденной части, обрезанной не менее чем на 15 мм по всему периметру разрыва полоза. Края заплаты следует скруглить. Минимальный размер заделки 80—60 мм (рекомендуется установка круглой заделки). При установке прямоугольных заделок значительной длины ширина заделок должна быть не менее 60 мм, для возможности установки не менее трех заклепок в ряд (фиг. 174). Если расстояние двух смежных заделок менее 30 мм, ставится общая заделка.

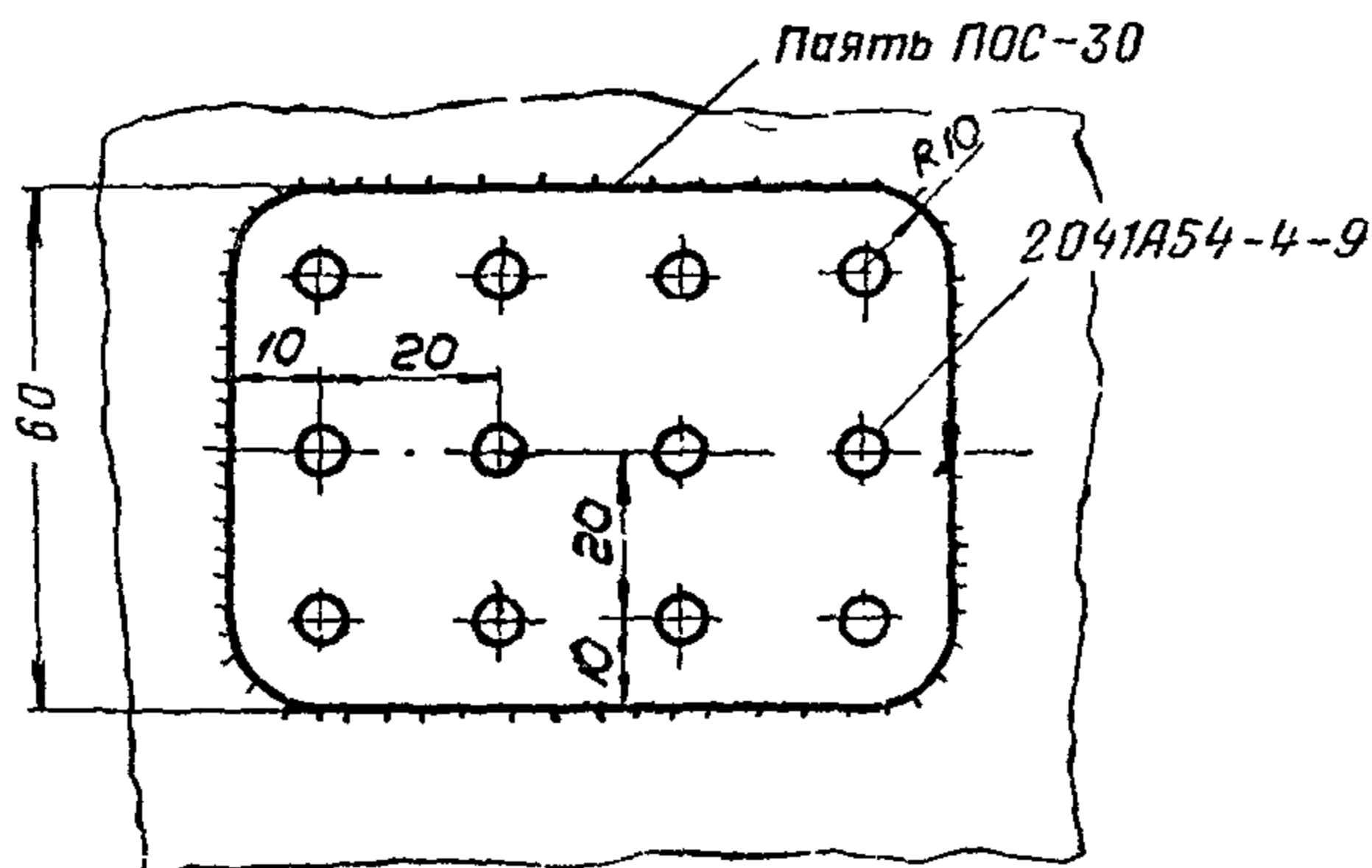
3 Разметить и просверлить в заделке, полозе и нижнем листе М4610-00-17 отверстия, подзенковать полоз и подштамповать заделку под головки взрывных заклепок 2041А5А-4-9

4 После приклейки заделку по всему контуру опаять припоем ПОС-30.

Деформация, вмятины и гофр нижнего листа М4610-00-17 Отклонение прямолинейной части полоза лыжи проверяется линейкой. На базе 1,5 м (по диафрагмам М4610-04-15 и М4610-23-3) в продольном направлении допускается зазор не более 5 мм. При ремонте допускается правка нижнего листа, в этом случае следует отклепать каркас лыжи от листа.

Дефекты лонжеронов М4610-25, шпангоутов и диафрагм устраняются теми же способами, какие применяются при ремонте крыла и оперения самолета.

При ремонте тормоза следует отсоединить хомуты М4612-01 и М4612-03 от колодок М4612-02 и М4612-04 и извлечь вал М4613-00. Удалить ста-



Фиг. 174 Ремонт полоза лыжи

рую смазку и проверить выработку подшипников и бронзовых втулок М4613-01 и М4613-04. Втулки должны свободно вращаться на трубе М4613-02. Зазор между втулками и трубой не должен быть больше 0,13 мм. Набить канавки колодок и хомутов смазкой НК-30 и собрать вал с подшипниками.

Зазоры между крюками и окнами колодок должны быть по бокам 0,3—0,5 мм, а спереди и сзади (по кривым поверхностям) не более 1 мм.

Технические условия на ремонт лыжи

1 Наружные обшивки М4610-00-27, -28 приклепать вначале к нижнему листу в местах стыка с полозом, затем к полкам диафрагм. Крепление обшивки к полкам лонжеронов производить в последнюю очередь винтовыми заклепками 879A52-4 и 1651C52 с помощью клещей 643/150 и отвертки 644/149.

2 Утопление потайных заклепок на полозе лыжи допустимо до 0,5 мм. Выступление головок недопустимо.

3 Хлопуны на полозе не допускаются. Для устранения хлопунцов допускается постановка дополнительных 10 заклепок. Для устранения хлопунцов после приклейки полоза допускается установка дополнительных заклепок с зенковкой полоза под 120°.

После клепки верхних листов обшивки допускается их незначительное ослабление в местах между диафрагмами.

4 Местная волнистость допускается до 2 мм на базе не менее 100 мм. Неприлегание обшивки по заклепочным швам между соседними заклепками допускается до 0,5 мм. Вмятины на верхней обшивке вокруг головок заклепок допускаются до 1,5 мм не более чем на 10% заклепок (на закруглениях).

Зазоры в стыках верхней обшивки с полозом допускаются до 1 мм.

5 При установке тормозного вала с подшипниками разрешается для выравнивания вала подкладывать под колодки прокладки из Д1 или Д16 общей толщиной не более 1,6 мм по форме колодок.

6 Зазоры между крюками и нижним листом лыжи должны быть в пределах от 0,3 до 1 мм.

7 Окраску лыжи производить краской ХВЭ-4.

Регулировка лыж и проверка работы тормоза

Перед установкой на самолет следует проверить углы отклонения лыжи, которые аналогичны углам отклонения деревянной лыжи

Выпуск тормозов лыжи должен происходить при давлении воздуха 4—5 атм. Выпуск и уборка крюков должны быть плавными, без рывков и заеданий. Выход крюков из полоза 40 ± 3 мм, западание крюков — не более 3 мм.

Выпуск крюков на парных лыжах должен происходить одновременно. При уборке допускается несинхронность не более 3 сек.

Ремонт хвостовой лыжи М4650-20

При ремонте хвостовой лыжи следует руководствоваться бюллетенем № 12М/32-Д (39С-5-Д) и рекомендациями, указанными при описании ремонта основной лыжи.

Отклонение прямолинейной части полоза лыжи в продольном и поперечном направлениях при проверке линейкой не должно быть более 2 мм.

Амортизационный шнур М4650-110 диаметром 14 мм ГОСТ 1788—42 изготавливать по технологии изготовления амортизатора лыжи Р4602-10.

После заделки шнур испытать на растяжение силой 50 кг.

Разрушающее усилие для заделки должно быть не менее 65 кг. При сборке амортизатора М4650-70 трущиеся поверхности смазать смазкой ЦИАТИМ-201.

Собранный амортизатор следует испытать на сжатие. Максимальное усилие при ходе 33 мм должно быть 100 ± 10 кг.

Глава VII

РЕМОНТ АГРЕГАТОВ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

На самолетах Як-12Р до № 12430 включительно устанавливались двигатели АИ-14Р 2-й серии

На самолетах Як-12Р с № 12431 и на самолетах Як-12М установлены двигатели АИ-14Р 3-й серии

Основные конструктивные отличия двигателя АИ-14Р 3-й серии от двигателей 2-й серии изложены в бюллетене № 8-ИК

На самолетах Як-12Р, выпущенных заводом с двигателем АИ-14Р 2-й серии, допускается установка двигателей АИ-14Р 3-й серии, при этом следует руководствоваться указаниями, изложенными в бюллетене № 12Р/26-Д (39С-3-Д) Оборонгиз, 1956

РЕМОНТ РАМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Краткое описание конструкции

Рама двигателя самолетов Як-12Р и Як-12М (фиг. 175) состоит из кольца и четырех подкосов. Кольцо крепится восемью шпильками к картеру двигателя (поставляется в эксплуатирующие и ремонтные организации вместе с двигателем)

Крепление подкосов к кольцу рамы производится болтами 106Я8-20-3, проходящими через отверстия вильчатых наконечников, вваренных в трубы подкосов, и через отверстия в ушках кольца рамы двигателя. Болты 106Я8-20-3 изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 110—130 \text{ кг/мм}^2$.

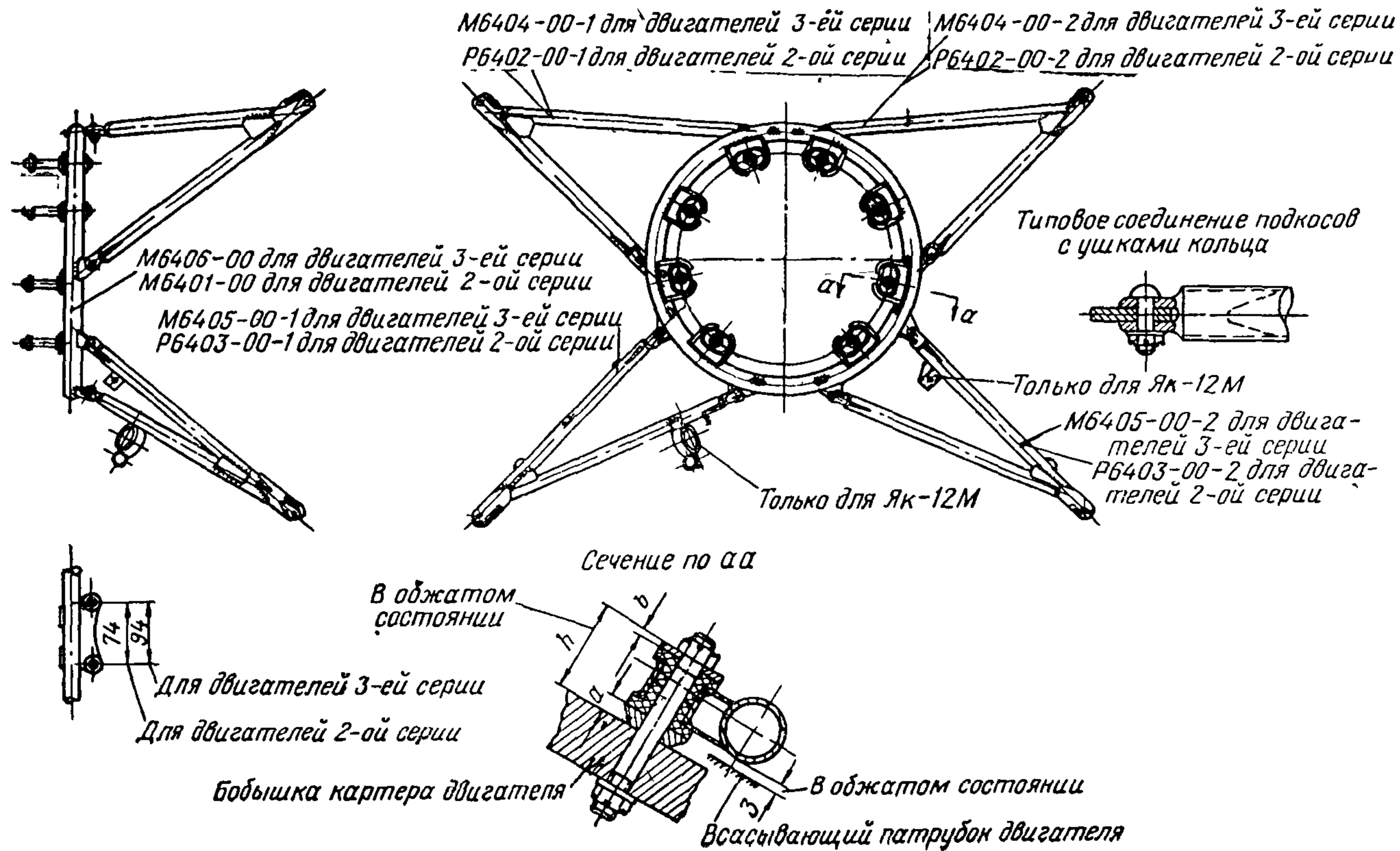
Рама двигателя крепится к узлам фюзеляжа четырьмя хромансильевыми болтами 106Я10-28-3, термически обработанными до $\sigma_b = 110—130 \text{ кг/мм}^2$.

В кольцо рамы двигателя, согнутое из трубы 20АТ 27×24 мм, электродуговой сварки вварены хромансильевые узлы крепления подкосов, термически обработанные до $\sigma_b = 70—90 \text{ кг/мм}^2$, и овальные гнезда амортизационных пакетов, изготовленные из стали 20А Л2.

Шпильки Р6400-01 изготовлены из стали 30ХГСА и термически обработаны до $\sigma_b = 70—90 \text{ кг/мм}^2$. Перед их установкой в амортизационные пакеты следует внимательно проверить соответствие радиусов 0,5 мм и 1,0 мм на проточке у конца резьбовых частей (фиг. 176).

При значительном уменьшении этих размеров шпильки необходимо заменить кондиционными

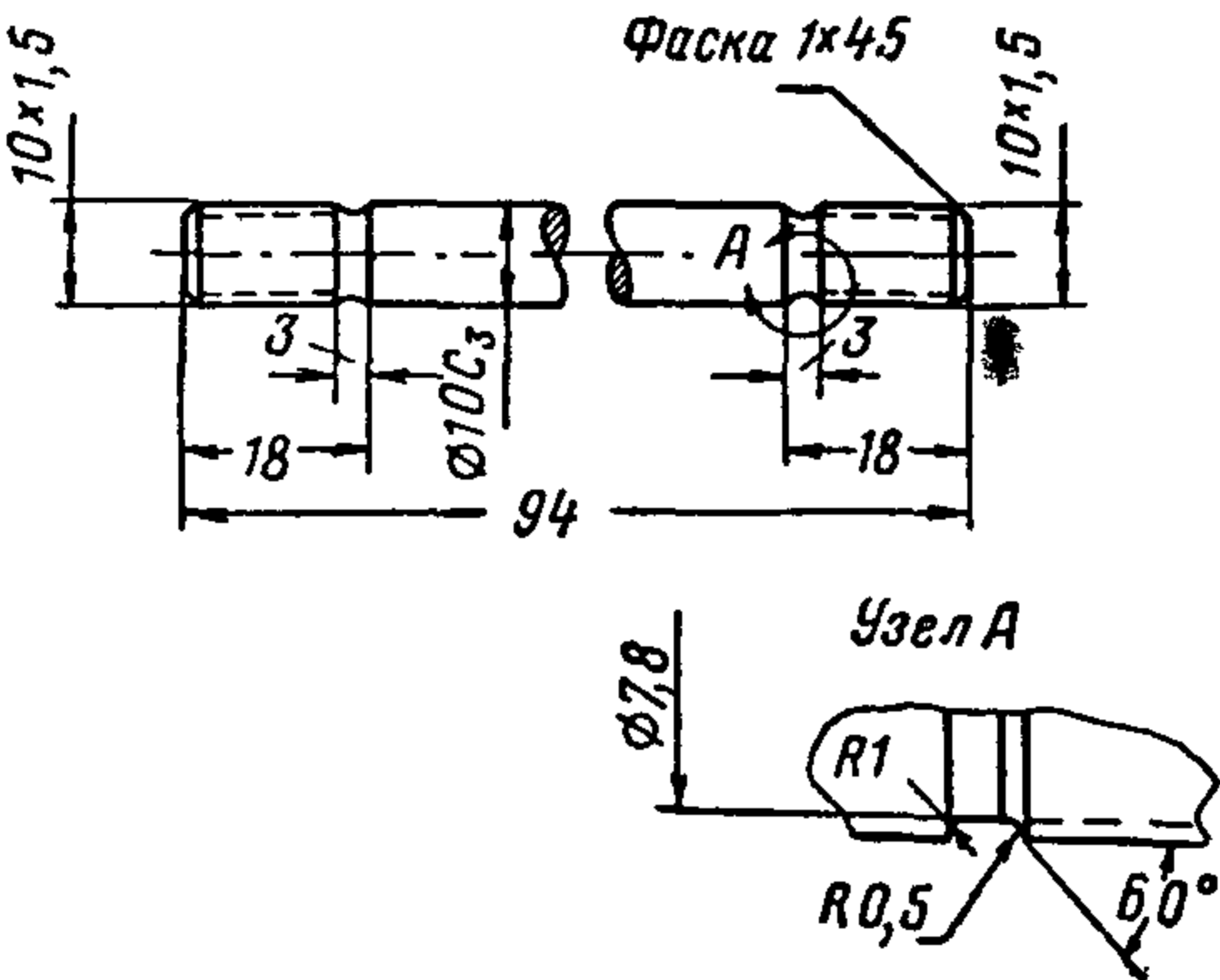
Резиновые вкладыши Р6400-04 предназначены для гашения вибрации, вызываемой двигателем. Затяжку амортизационного пакета необ-



Фиг 175 Рама двигателя.

ходимо контролировать по его деформации Высота пакета после затяжки должна равняться $h=(24+a+b)^{+1}$ мм (см фиг. 175).

В связи с установкой на самолетах Як-12Р и Як-12М двигателей АИ-14Р 2 и 3-й серий и некоторыми особенностями конструкции самолета Як-12М рамы двигателя этих самолетов неодинаковы. Из-за больших поперечных размеров генератора ГСК-1500, внутренние стержни верхних подкосов рамы двигателя самолетов с двигателями АИ-14Р 3-й серии удалены от плоскости симметрии самолета на большее расстояние, чем у рамы двигателя самолетов с двигателями 2-й серии. В связи с этим верхнее ушко кольца рамы двигателя 3-й серии имеет большее расстояние между отверстиями под болты крепления стержней подкосов, чем аналогичное расстояние на ушке рамы двигателя 2-й серии.



Фиг 176 Шпилька крепления двигателя

Нижние подкосы рам двигателей самолетов Як-12Р и Як-12М одинаковы по конструкции и размерам, однако отличаются друг от друга приварными кронштейнами

Подкосы рам двигателя изготовлены из стали 30ХГСА Т20-18 и термически обработаны до $\sigma_b=70-90$ кг/мм² После пескоструйной обработки рама двигателя окрашивается эмалью А-23М по предварительно нанесенному грунту АЛГ-5

Характерные дефекты рамы двигателя и их устранение

1 Вмятины и деформация кольца Р6401-00 и подкосов Р6402-00 и Р6403-00.

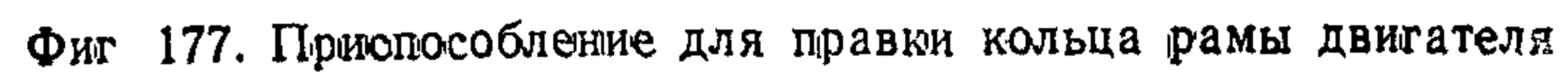
Допускается овальность кольца до 2 мм В случае большей овальности следует произвести правку кольца в приспособлении М 637/004 (фиг 177). Допускается потертость труб до 0,3 мм для кольца и 0,2 мм для подкосов Прогиб и эллипсность труб кольца и подкосов допускается в пределах, указанных в табл 19

Таблица 19

Наименование узла и трубы	Прогиб мм	Эллипс- ность мм	Вмятины в мм		Гофр в мм	
			глубина	длина	высота	длина
Кольцо	—	1,25	0,6	15	0,6	31
Верхняя труба подкоса	1	0,8	0,5	11	0,5	23
Нижняя труба	1	1	0,5	12	0,5	26

На кольце и трубах подкосов допускается до двух вмятин при условии, что они расположены не в одном сечении и имеют плавные сходы на ширине не менее 5 мм В трубах подкосов вмятины допускаются только на длине 160 мм от оси вилки с обеих сторон

Подкосы с вмятинами в средней части, а также трубы с забоинами, потертостью, прогибом, эллипсностью и вмятинами, превышающими допустимые пределы, подлежат ремонту



Фиг 177. Прииспособление для правки кольца рамы двигателя

2 Трещины по целому материалу кольца и подкосов или по сварочным швам. Для обнаружения этого дефекта рекомендуется использовать рентгеновское просвечивание, магнитный контроль или осмотр лупой 7—10-кратного увеличения. При обнаружении трещин целого материала или сварочного шва, а также вмятин, забоин, прогибов и других механических повреждений труб следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в разделе «Ремонт каркаса фюзеляжа». Поперечные трещины на трубах и их заварка не допускаются.

После сварочных работ подкосы следует термически обработать до $\sigma_b = 70—90 \text{ кг/мм}^2$ с последующей правкой в приспособлении.

3 Выработка отверстий и болтов узлов кольца и подкосов. При выработке отверстия узлов следует разворачивать, а болты заменять новыми с ремонтными размерами, не выходящими за пределы допусков, указанных в альбомах основных сочленений и ремонтных допусков самолетов Як-12Р и Як-12М. При разворачивании отверстий в ушках кольца рекомендуется использовать кондуктор.

4 Износ резиновых амортизаторов Р6400-04. Деформированные или потрескавшиеся амортизаторы должны быть заменены новыми.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ РАМЫ ДВИГАТЕЛЯ

1 Кольцо рамы двигателя устанавливается на заднюю крышку двигателя при его сборке. Для замены кольца с двигателя необходимо снять генератор и оба магнето.

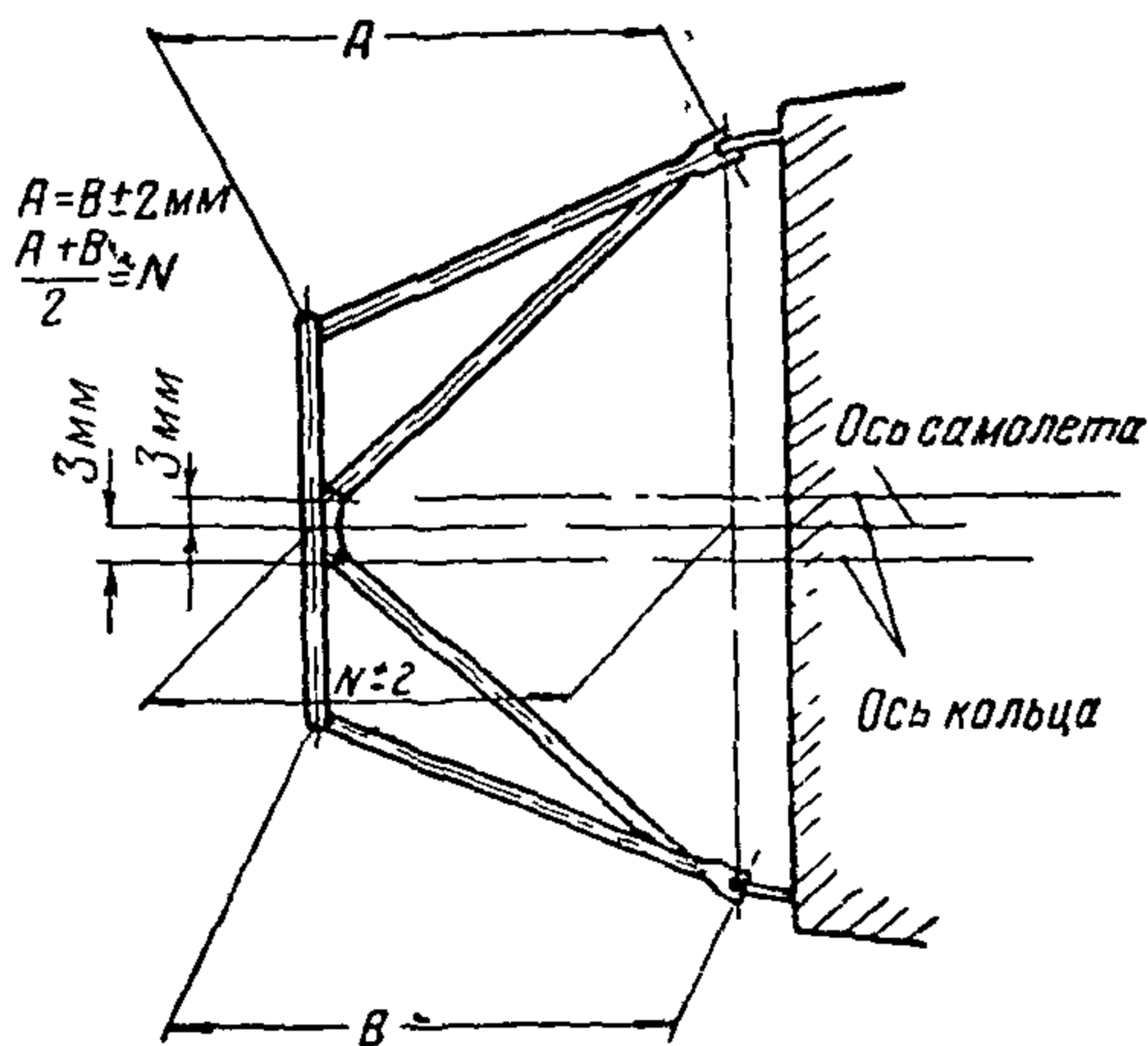
2 Зазор между кольцами и всасывающими патрубками цилиндра, а также зазор между кольцом и фланцем маслонасоса должен быть не менее 2,5 мм.

3 При установке на самолет допускается разворот рамы вправо или влево до 1 мм и смещение параллельно оси по вертикали и горизонтали самолета до 3 мм (фиг. 178).

4 При стыковке подкосов рамы двигателя с кольцом допускается натяг до 2 мм.

5 При стыковке рамы двигателя с каркасом фюзеляжа допускается натяг в вертикальной и горизонтальной плоскости до 3 мм.

6 При установленной раме двигателя зазор между верхними подкосами и крышками магнето должен быть не менее 4 мм.



Фиг. 178 Схема допускаемых отклонений при установке рамы двигателя

РЕМОНТ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Краткое описание системы (Фиг. 179 и 180)

Для обеспечения питания двигателя топливом в корневой части крыльев устанавливаются два топливных бака емкостью 90 л каждый.

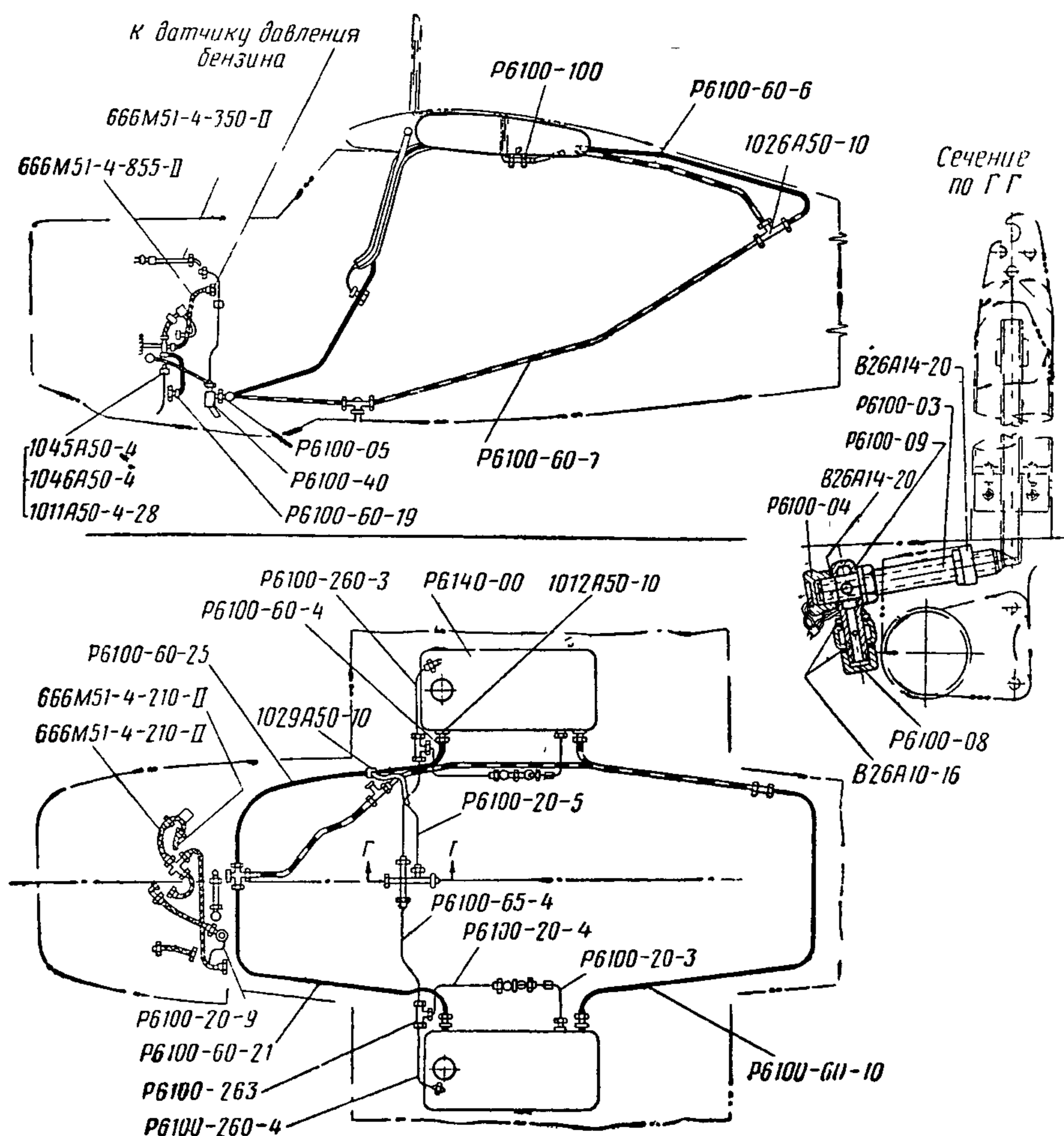
Баки укладываются на ложементы крыла и притягиваются к ним лентами Р6140-10.

Из баков топливо по трубопроводам, проложенным по бортам фюзеляжа, через проходной штуцер и пожарный кран 630400 поступает

в сетчатый фильтр-отстойник Р6100-30, который гибким шлангом 666М51-10-500-II соединяется с топливным насосом двигателя

К основной магистрали питания двигателя топливом подключаются
а) заливная система, подающая топливо в смесительную камеру при запуске двигателя шприцем 740400,

б) система контроля количества топлива в баках, состоящая из двух (по одному на каждый бак) топливомеров, установленных над



Фиг 179 Схема топливной системы самолета Як-12Р.

дверьми кабины Топливомеры (по типу водомерных стекол) нижним концом, на котором установлен запорный кран, подключены к топливным магистралям системы, а верхним — присоединяются к трубопроводам дренажной системы

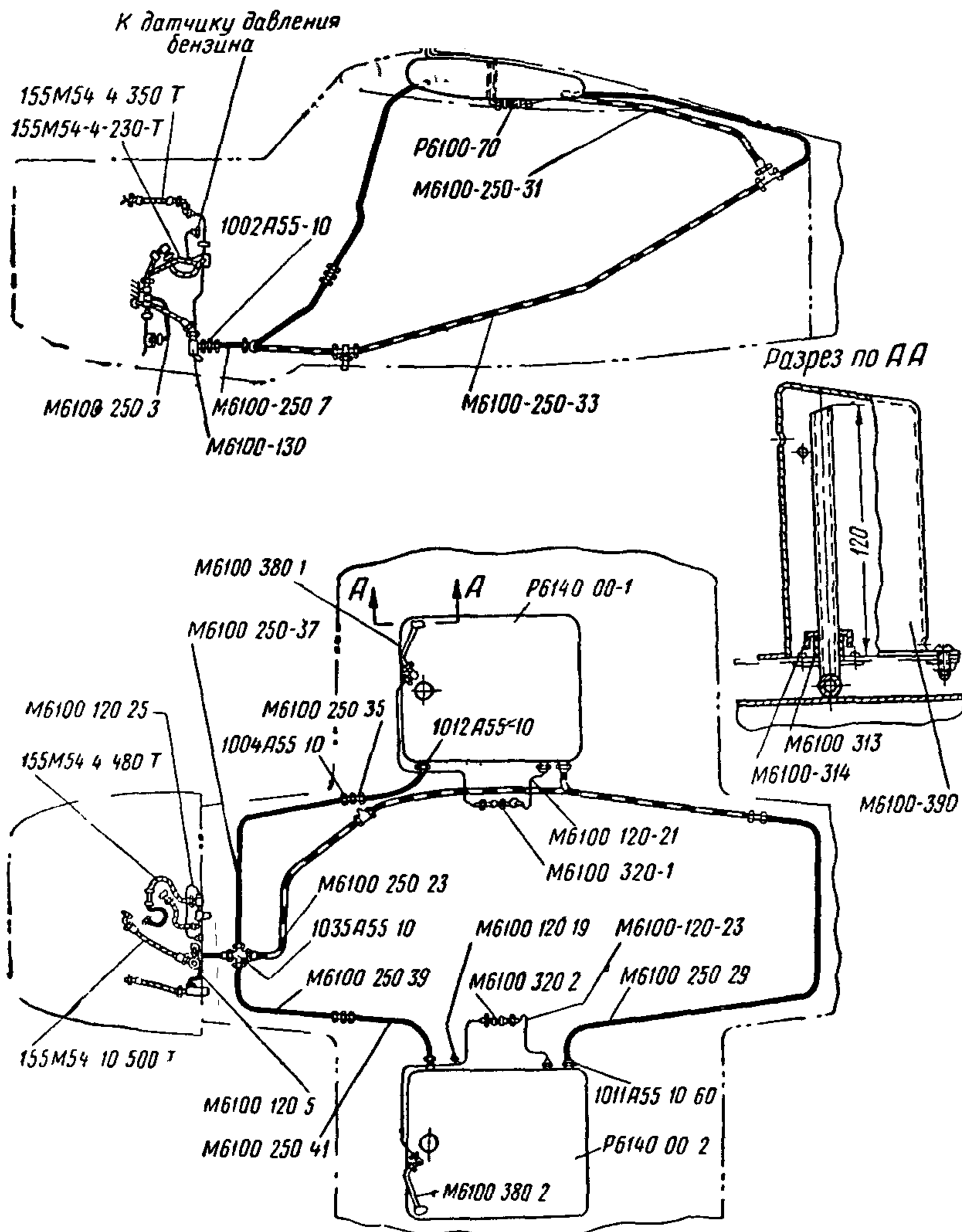
Топливомеры (фиг 181) имеют по две шкалы, на которых нанесены зеленой светомассой цифры, показывающие количество топлива в баках Наружная шкала предназначена для определения количества топлива при стоянке на земле, внутренняя — в полете;

в) дренажная система, соединяющая верхние полости баков с атмосферой,

г) система разжижения масла бензином, состоящая из трубопроводов, электроклапана ЭКР-3 (на самолетах Як-12М электрокрана 772), установленного в хомуте на правом нижнем подкосе рамы двигателя, и кнопки (на самолетах Як-12М выключатель) управления электроклапа-

ном, установленной на приборной доске. Разжижение масла контролируется по времени открытия клапана ЭКР-3 в зависимости от продолжительности работы двигателя после предыдущего разжижения и количества масла в баке. Время необходимое для разжижения масла, определяется по таблице, установленной в кабине летчика

Жесткий трубопровод топливной системы изготовлен из трубок АМГ и затягивается развальцованными концами на конусах арматуры ниппелями и гайками



Фиг 180 Схема топливной системы самолета Як-12М

Данные трубопроводов топливной системы, применяемых для самолетов Як-12Р и Як-12М, приведен в табл 20

Гибкие шланги топливной системы 155М54 и 666М51 изготовлены из резинового шланга (МХП ТУ 1707—55), на концах которого заделаны наконечники с накидными гайками

Гибкие шланги, применяемые в системе питания топливом, приведены в табл 21

В топливную магистраль включен сливной кран Р6100-50 (фиг 182)

Пожарный кран 630400, соединенный с фильтром-отстойником Р6100-30 (фиг 183) угольником Р6100-42, устанавливается на противопожарной перегородке. Фильтрующие элементы фильгра изготавливают-

Таблица 20

Трубопроводы топливной системы

№ трубопровода или шланга	Сечение трубки мм	Длина трубки мм	Количество на самолет	№ трубопровода или шланга	Сечение трубки мм	Длина трубки мм	Количество на самолет
Для самолета Як-12Р				Для самолета Як-12М			
P6100-00-3	6×4	600	1	M6100-00-3	6×4	600	1
P6100-20-3	6×4	400	2	M6100-120-5	6×4	560	1
P6100-20-4	6×4	410	2	-17	6×4	800	1
-5	6×4	1620	1	-19	6×4	800	1
-9	6×4	790	1	-21	6×4	450	1
P6100-60-4	12×10	1160	1	-23	6×4	450	1
-6	12×10	1300	1	-25	6×4	700	1
-7	12×10	2400	1	M6100-250-3	10×12	270	1
-10	12×10	2400	1	-5	10×12	210	1
-19	12×10	250	1	-7	10×12	275	1
-21	12×10	2520	1	-23	10×12	830	1
-23	12×10	830	1	-29	10×12	2500	1
-25	12×10	1320	1	-31	10×12	1350	1
-27	12×10	300	1	-33	10×12	2500	1
P6100-65-4	10×8	750	2	M6100-250-35	10×12	1200	1
P6100-260-3	12×10	700	1	-37	10×12	1190	1
-4	12×10	650	1	-39	10×12	1195	1
				-41	10×12	1200	1
				M6109-10	6×4	970	1

Таблица 21

Гибкие шланги топливной системы

Шифр гибкого шланга	Количество на самолет	Шифр гибкого шланга	Количество на самолет
Для самолета Як-12Р		Для самолета Як-12М	
666M51-4-350-II	1	155M54-4-350-T	1
666M51-4-855-II	1	155M54-4-480-T	1
666M51-4-210-II	1	155M54-4-500-T	1
666M51-4-500-II	1	155M54-4-230-T	1

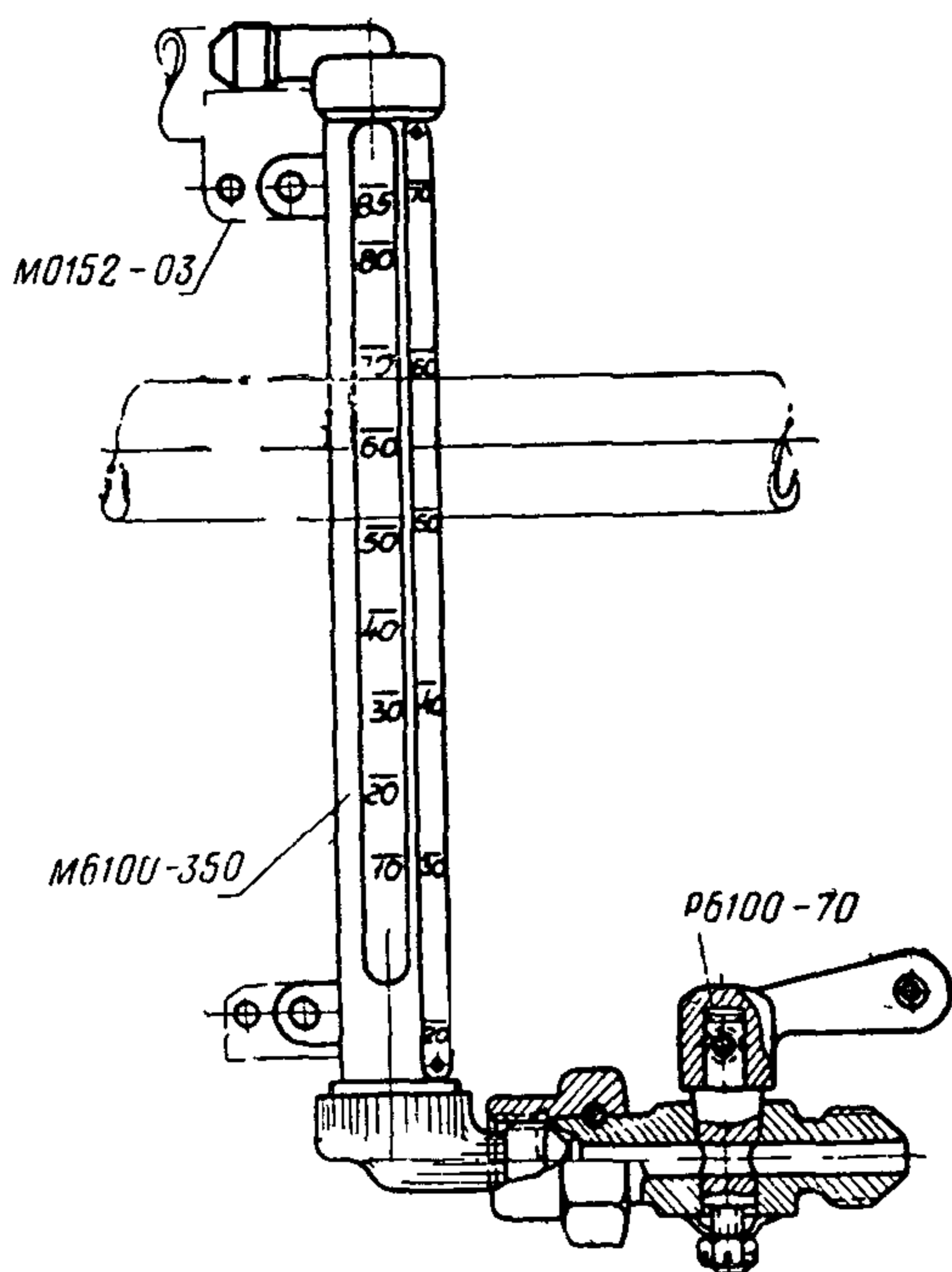
Примечание. На самолетах Як-12Р допускается установка гибких шлангов, изготовленных по нормам МАП 155м 54 при сохранении диаметра и длины шланга, предусмотренных для этого самолета.

ся из латунной сетки № 028-В, (ГОСТ 3584—53) с 576 отверстиями на 1 см²

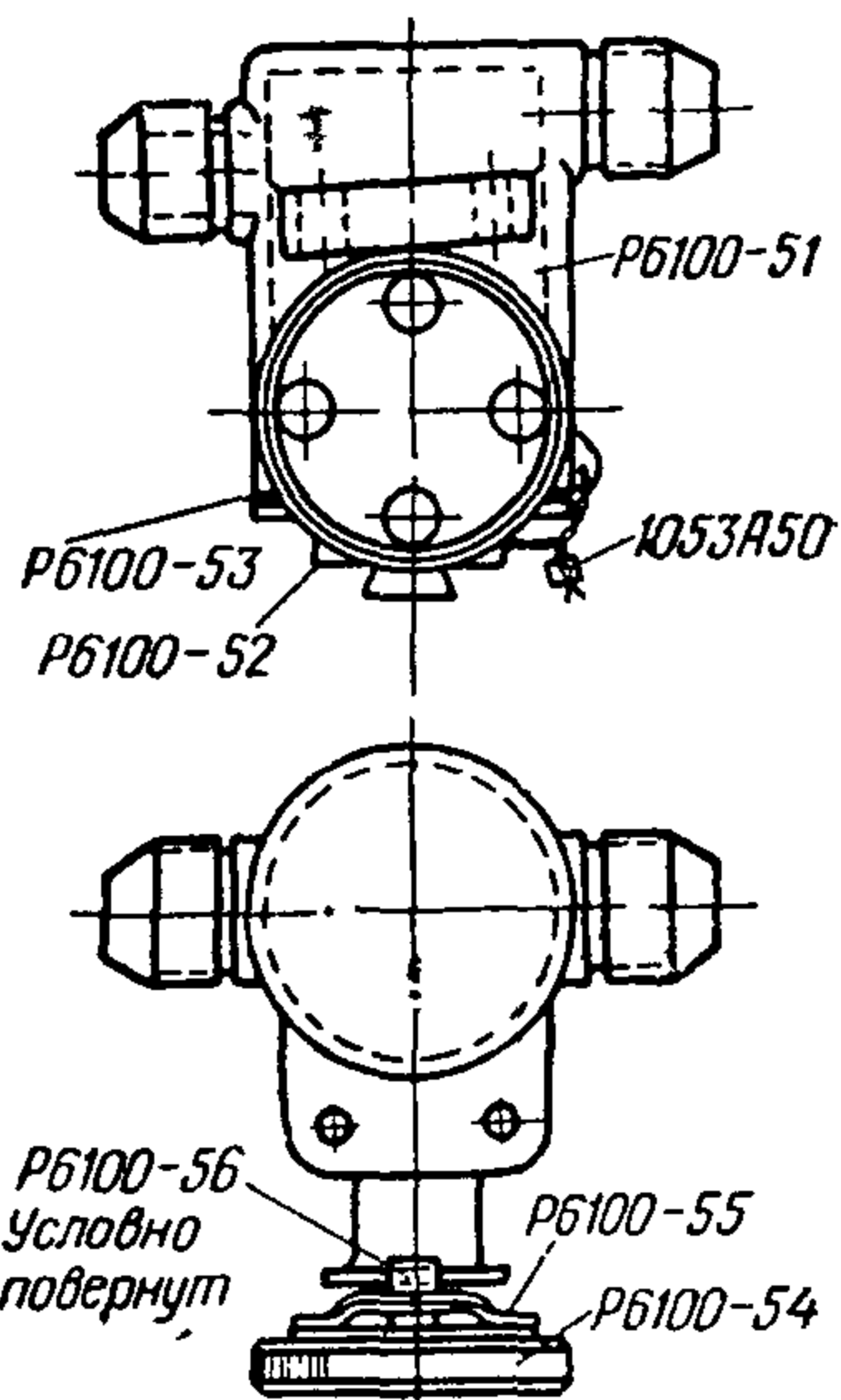
Топливные баки P6150-00, свариваются из листов АМц толщиной 1 мм. Внутри баков устанавливаются перегородки, приклепываемые к обечайкам баков, заклепками 2009А50-3-8. Замыкающие головки заклепок обвариваются. На обечайке выштамповываются зиги, предназна-

ченные для компенсации температурных деформаций, возникающих в обечайке при обварке заклепок, а также при сварке обечайки с доньшками и арматурой

В бак вварены штуцеры для подключения трубопроводов и заливная горловина, изготовленная из АМц (фиг. 184)

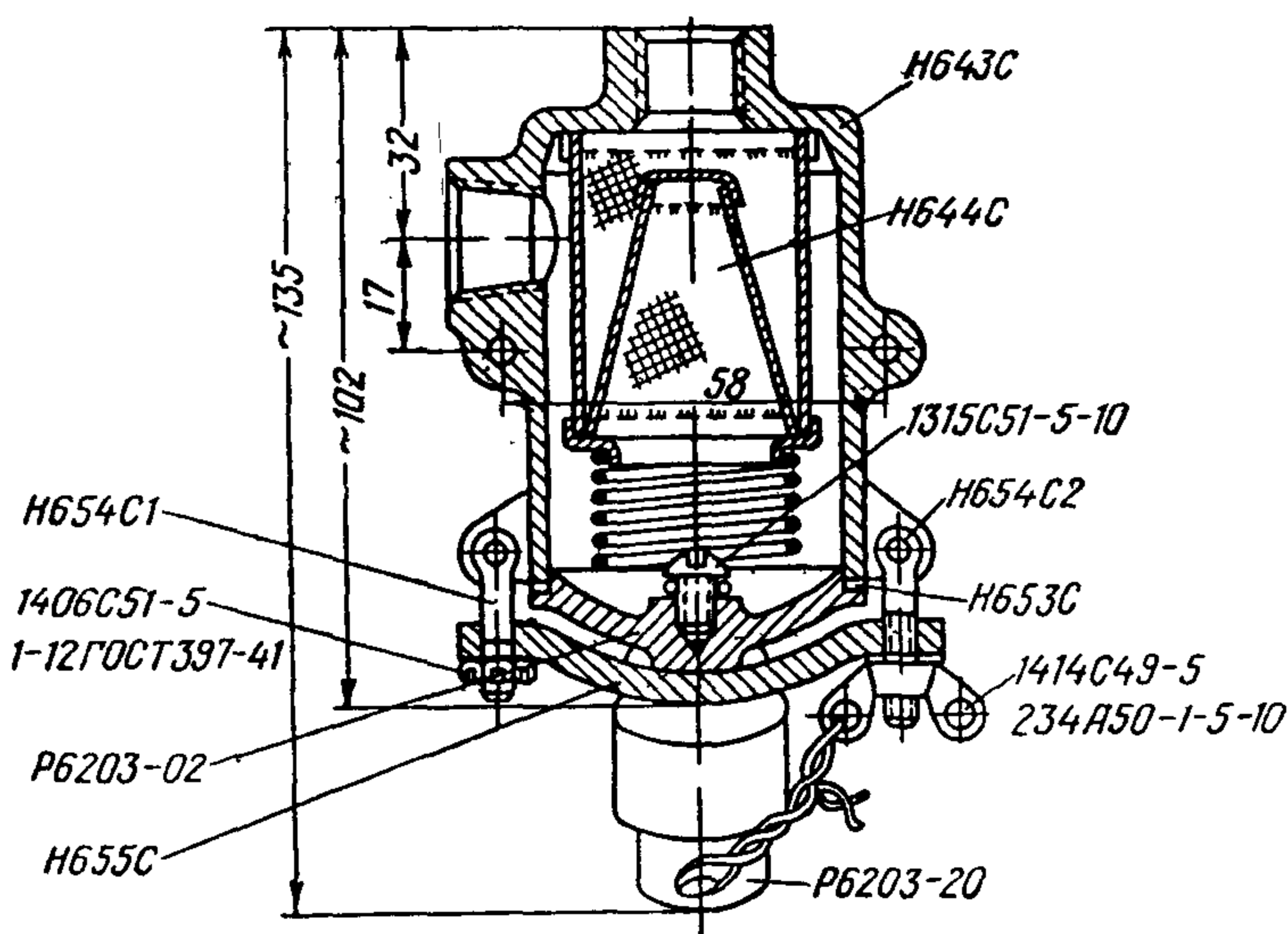


Фиг 181 Топливомер



Фиг 182 Сливной кран системы питания топливом

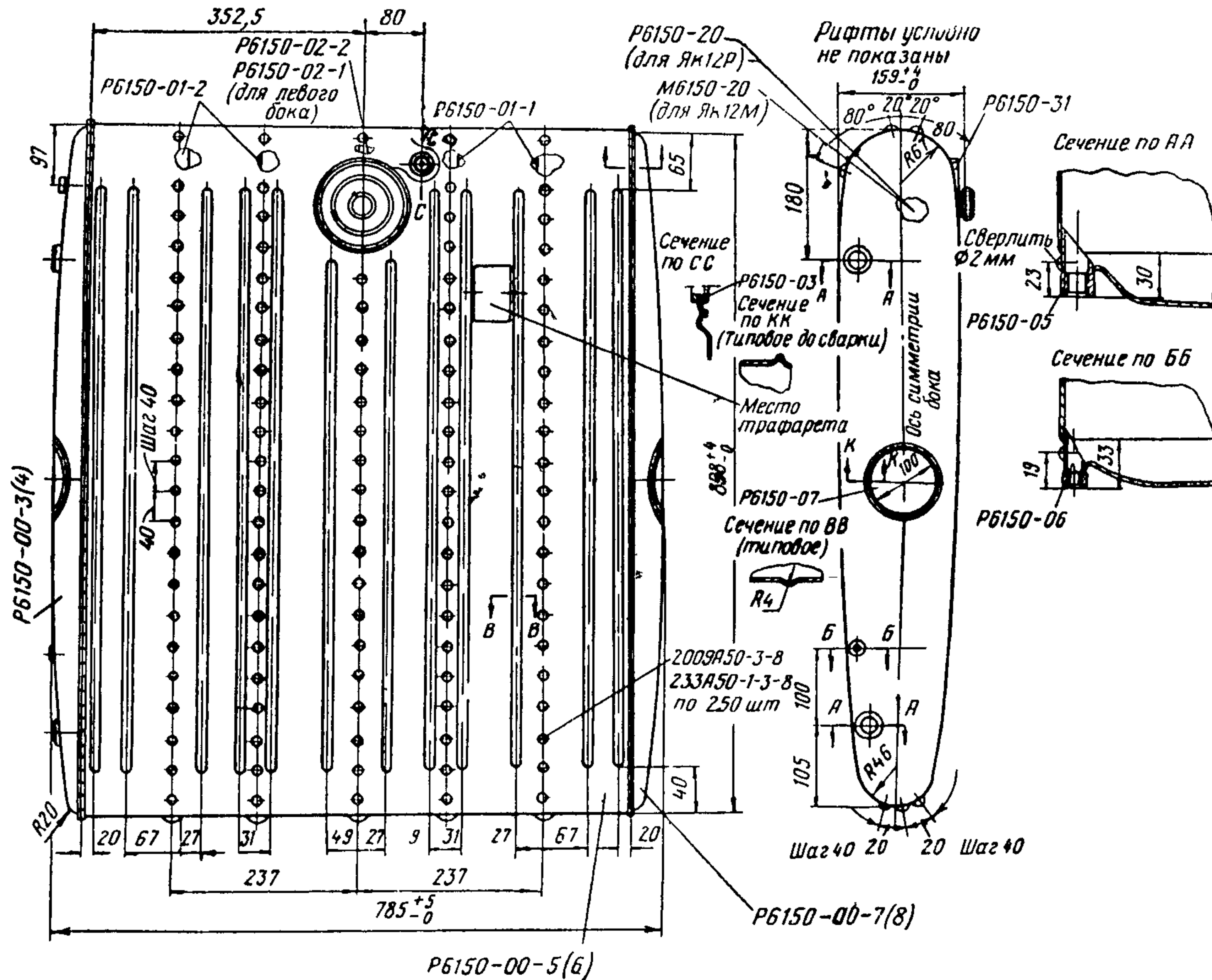
На заливной горловине устанавливается резиновая заливная воронка Р6140-01, предохраняющая внутренние полости крыла от попадания туда топлива



Фиг 183 Фильтр-отстойник системы питания топливом

Топливные баки проверяются на прочность избыточным воздушным давлением $0,2 \text{ кг/см}^2$

Топливная система самолетов Як-12М до самолета № 16511 аналогична системе самолета Як-12Р. Начиная с самолета Як-12М № 16511



Фиг 184 Топливный бак

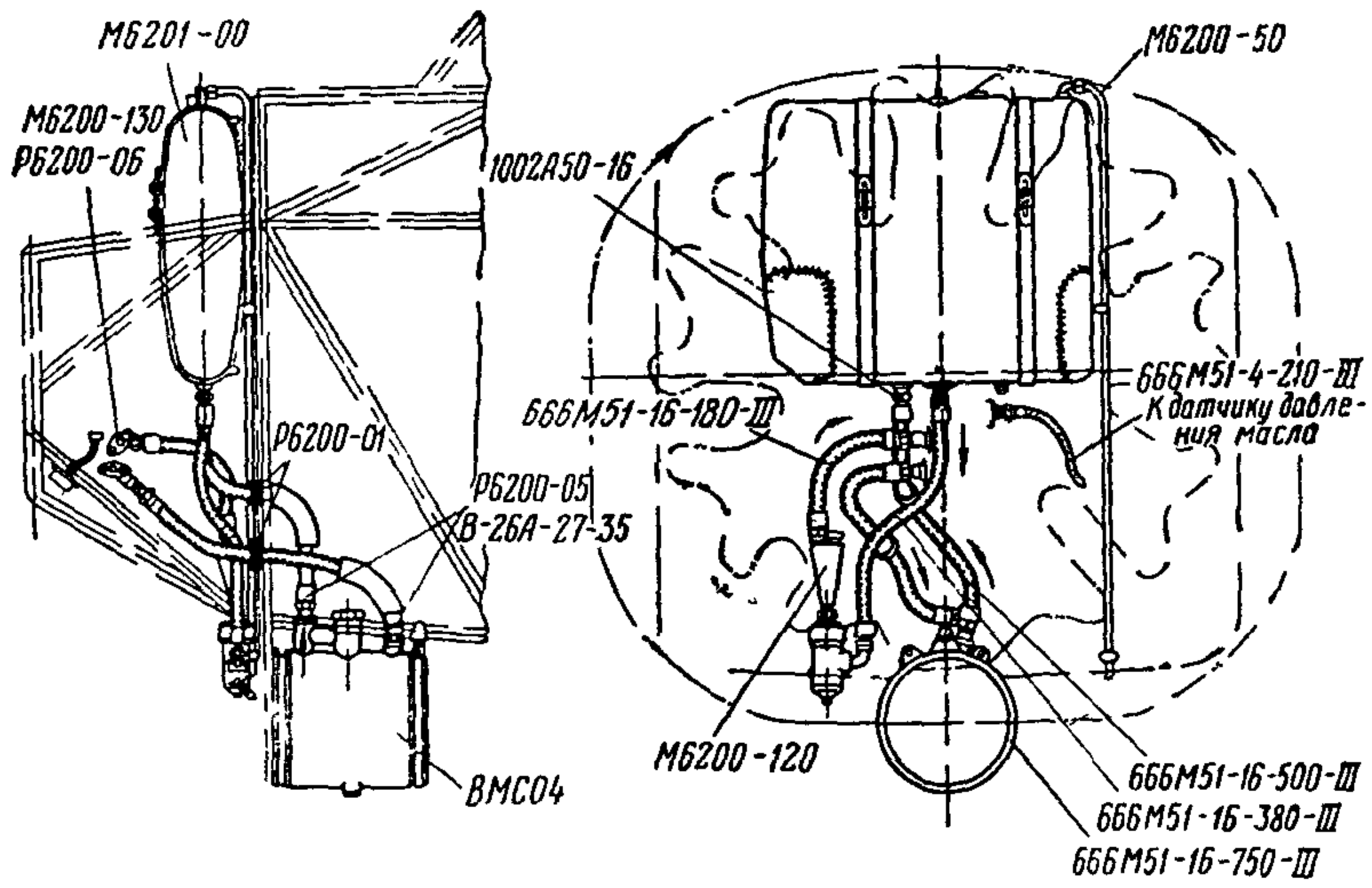
дренажная система на самолетах Як-12М выполнена раздельной для каждого бака. На этих самолетах дренажные трубки выводятся в атмосферу через крышку топливного отсека крыла и закрываются укрепленным на ней обтекателем

Внутренняя полость обтекателя соединяется с атмосферой через отверстия на его задней поверхности.

Топливомеры М6100-350 самолета Як-12М отличаются от топливомеров Р6100-80 установкой кронштейнов для их крепления к борту кабины.

Краткое описание системы смазки двигателя

В системе смазки двигателя на самолетах Як-12Р и Як-12М (фиг 185) масло из бака через фильтр-отстойник поступает в масляный насос двигателя. Из маслоотстойника двигателя масло по гибкому шлангу поступает в воздушно-масляный радиатор ВМС-04.



Фиг 185 Схема внешней системы смазки

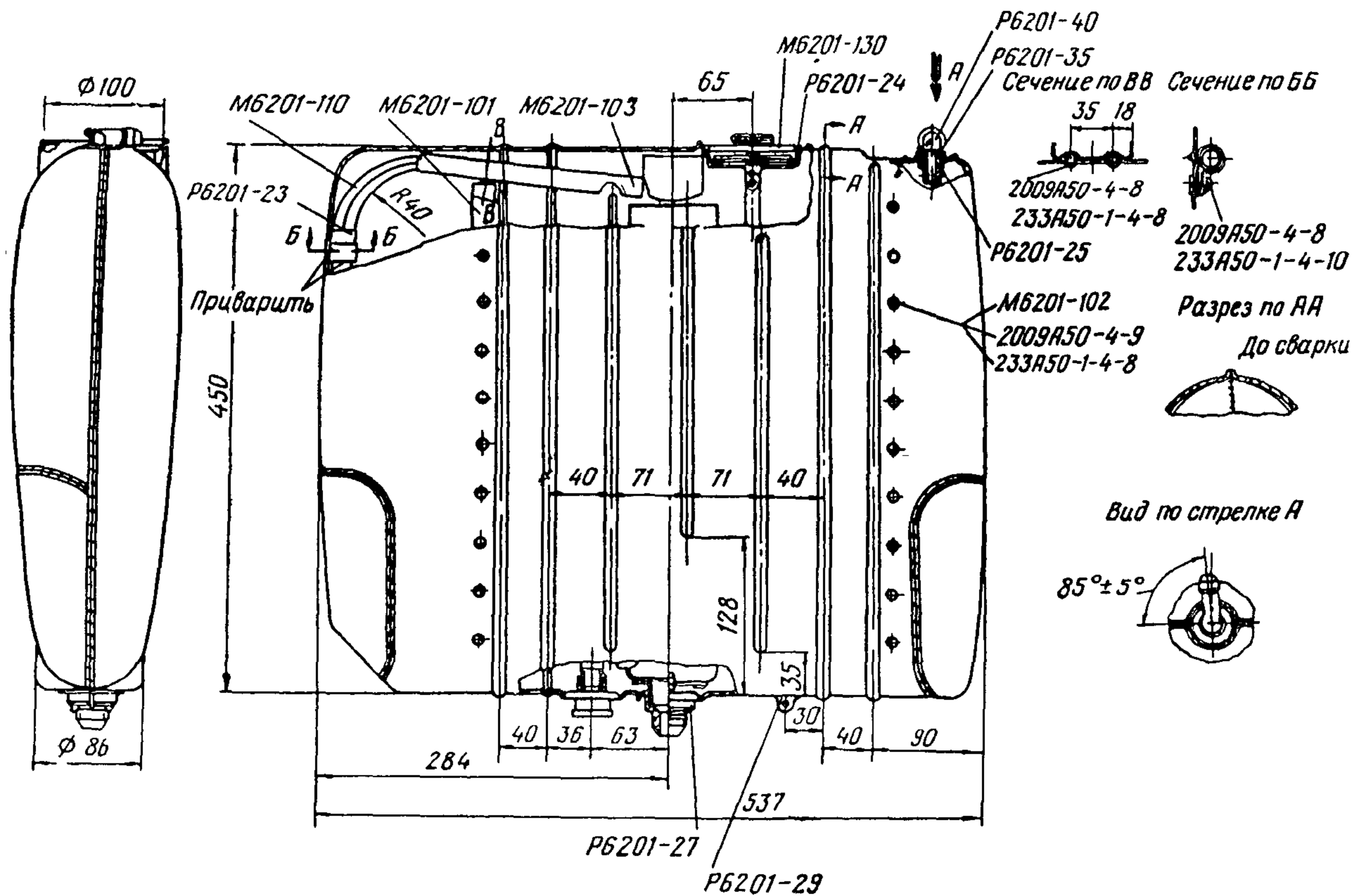
Охлажденное в радиаторе масло гибким шлангом подводится к штуцеру масляного бака. Соединение агрегатов системы смазки осуществляется гибкими шлангами (табл. 22).

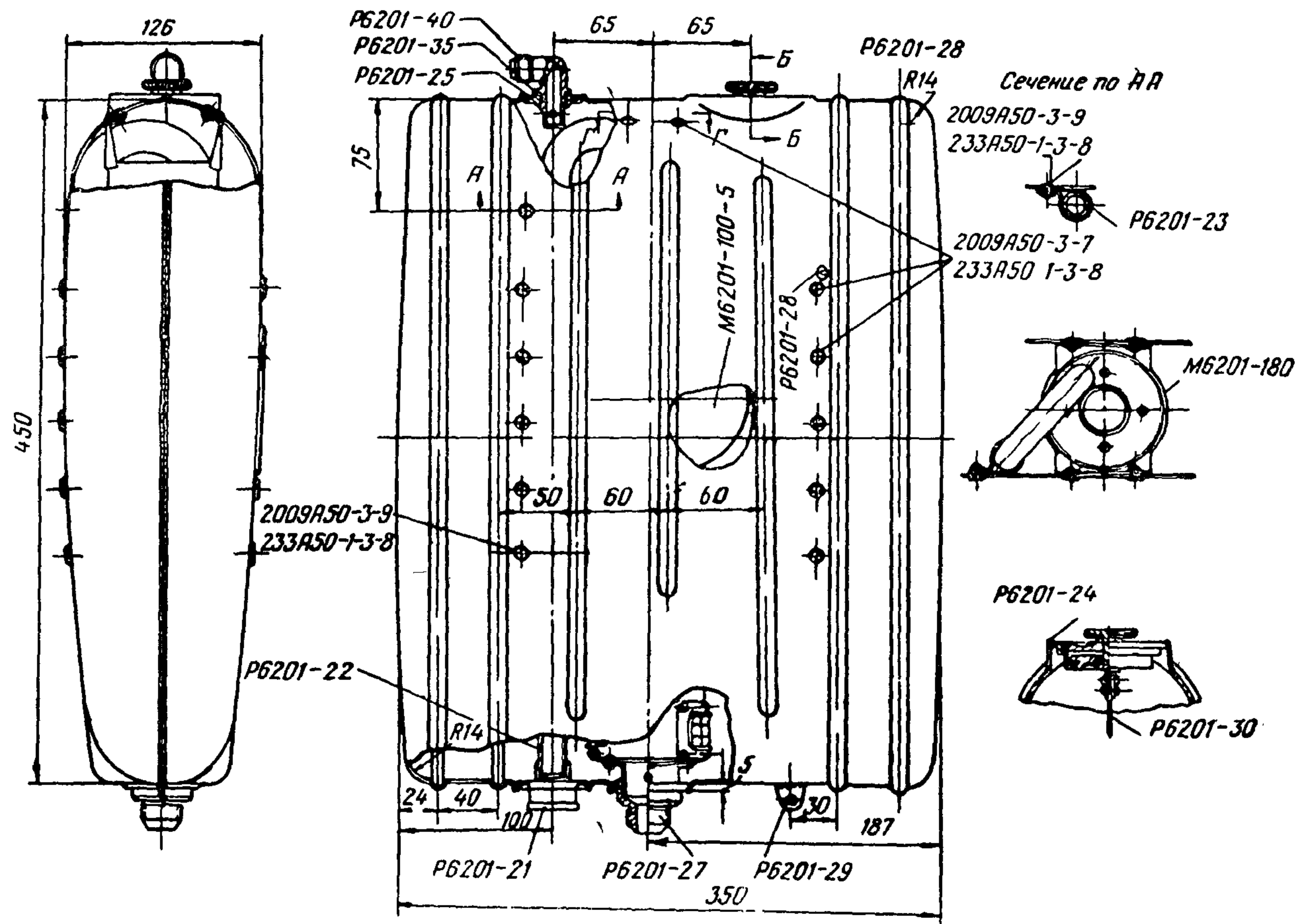
Таблица 22

Гибкие шланги системы смазки

Шифр гибкого шланга	Количество на самолет	Шифр гибкого шланга	Количество на самолет
Для самолета Як-12Р		Для самолета Як-12М	
666M51-4-670-III	1	666M51-5-210-III	1
666M51-16-360-III	1	666M51-16-180-III	1
666M51-16-340-III	1	666M51-16-380-III	1
666M51-16-520-III	1	666M51-16-500-III	1
666M51-16-750-III	1	666M51-16-750-III	1

Дренаж системы смазки двигателя на самолетах Як-12Р и Як-12М осуществляется путем соединения верхней полости масляного бака с атмосферой через дренажную трубку АМгМТ 12—10, выведенную по





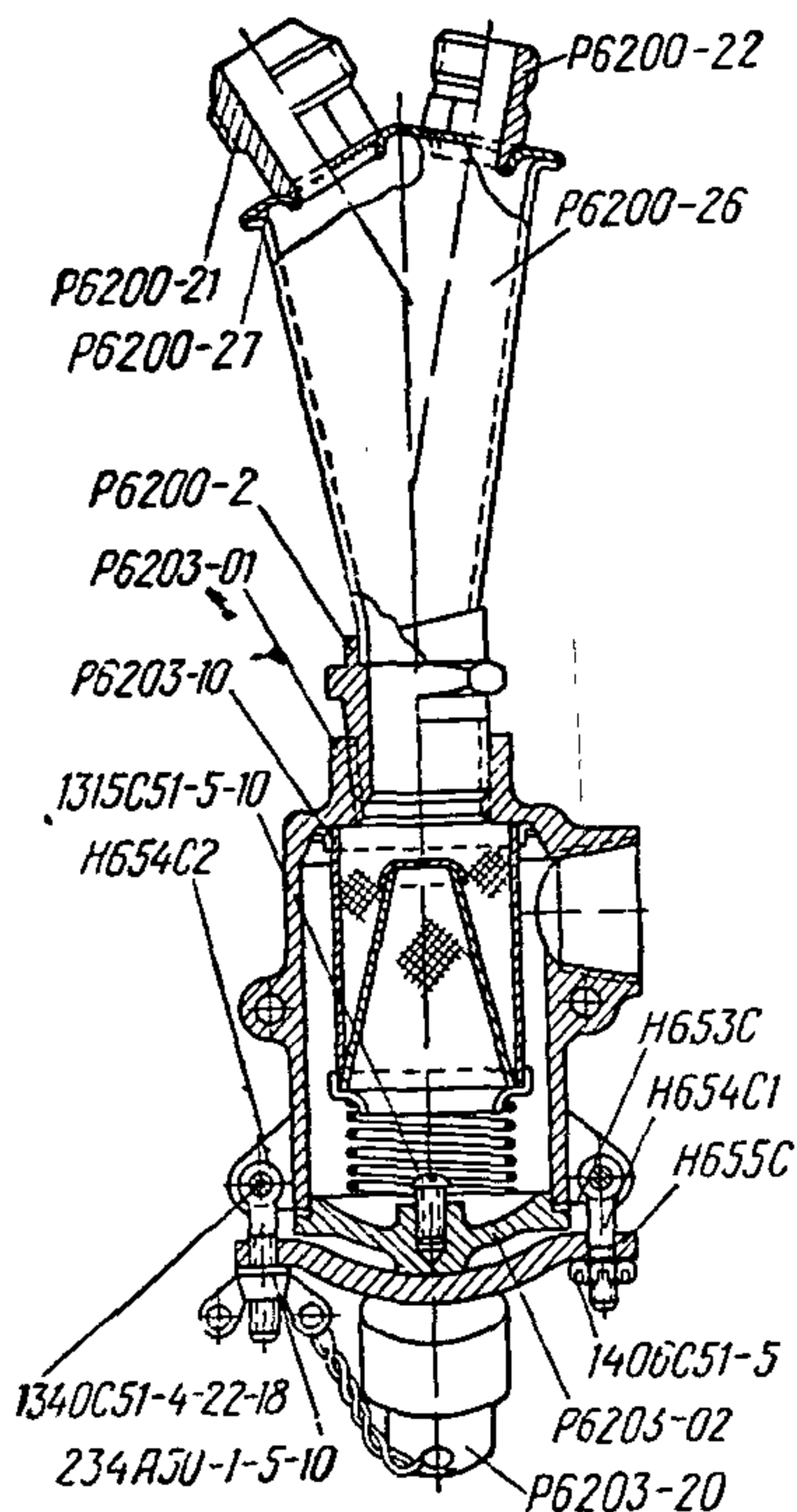
Фиг 187 Масляный бак самолета Як 12М

противопожарной перегородке под фюзеляж Картер двигателя соединяется с атмосферой через суфлеры. Один из этих суфлеров установлен на смесборнике, второй — на полке картера двигателя.

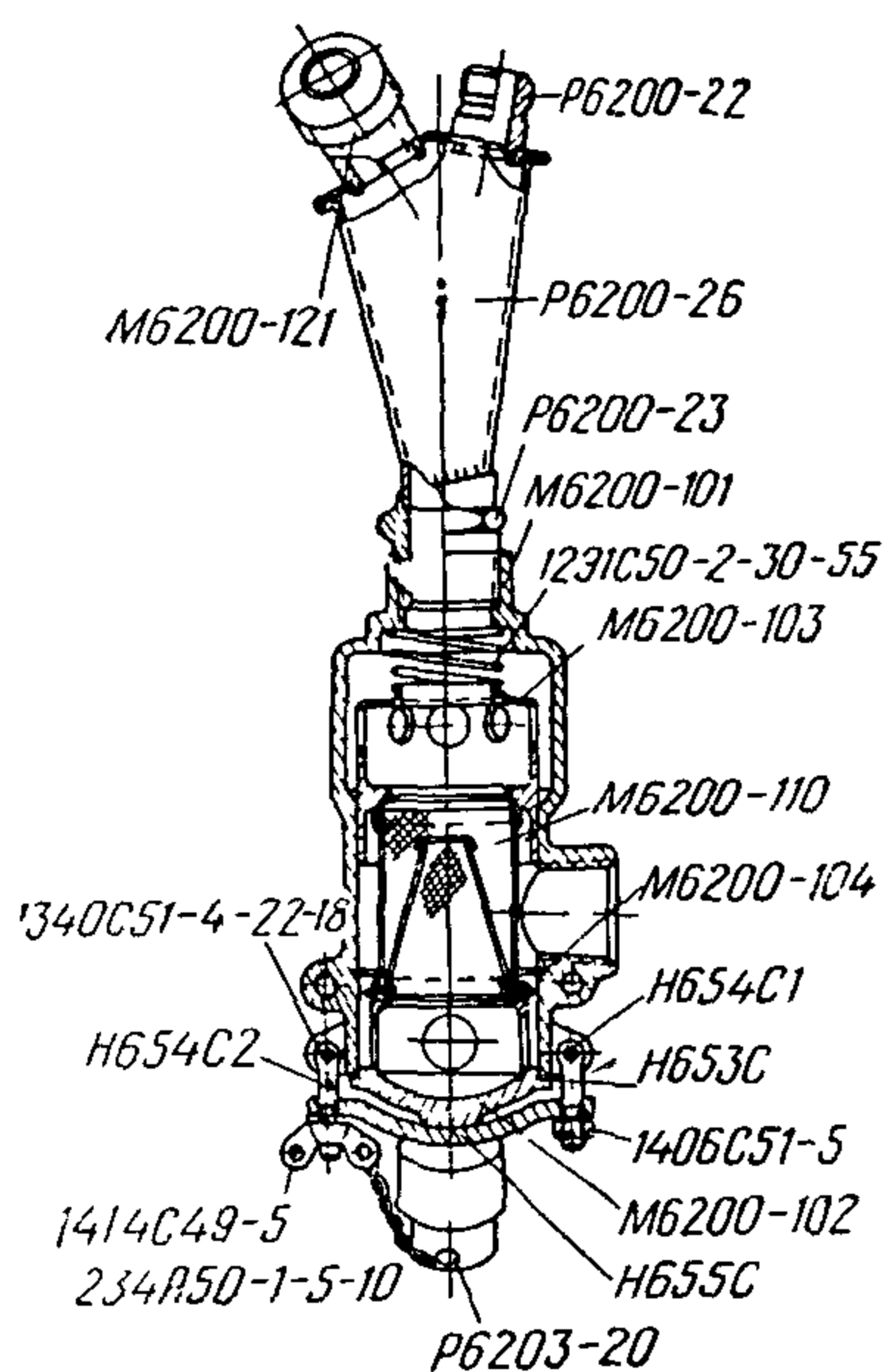
Масляный бак Р6201-20 (фиг. 186) самолета Як-12Р сваривается из двух штампованных из АМц Л1 обечаек, между которыми на обварных заклепках 2009А50-3-9 укрепляются две перегородки из АМц Л0,8.

Емкость бака равна $16,5^{+0,5}_{-0,2}$ л. В центральной части бака установлен колодец, предназначенный для ускорения прогрева масла. Для подсоединения шлангов к маслобаку к его обечайке привариваются штуцеры, изготовленные из АМц, а для заправки бака маслом в его верхней части установлена заливная горловина, аналогичная заливной горловине топливных баков.

Масляный бак М6201-100 (фиг. 187) самолета Як-12М отличается



Фиг. 188 Фильтр-отстойник маслосистемы самолета Як-12Р



Фиг. 189 Фильтр-отстойник маслосистемы самолета Як-12М

от масляного бака самолета Як-12Р большей емкостью, которая равна $25^{+0,5}_{-0,2}$ л и двумя нишами в передней части обечайки маслобака (для увеличения зазора между маслобаком и магнето двигателя).

Маслобаки самолетов Як-12Р и Як-12М испытываются на прочность избыточным воздушным давлением $0,25 \text{ кг/см}^2$.

Сетчатый фильтр-отстойник Р6203-00 маслосистемы самолета Як-12Р соединяется на конической резьбе с маслокарманом Р6200-20, к прямому штуцеру которого закрепляется накидной гайкой приемник термометра трехстрелочного индикатора ЭМИ-3К, а к угловому штуцеру присоединяется гибкий шланг.

Конструкция фильтра-отстойника аналогична конструкции топливного фильтра, но отличается от него большими проходными сечениями штуцеров и более редкой сеткой фильтрующего элемента (фиг. 188).

Фильтр-отстойник маслосистемы самолета Як-12М отличается от фильтра-отстойника самолета Як-12Р клапаном, перекрывающим масляную магистраль после изъятия из корпуса фильтра фильтрующего элемента (фиг. 189).

Фильтрующие элементы фильтров-отстойников самолетов Як-12Р и Як-12М изготовлены из медной сетки № 0355—В (ГОСТ 3584—53) с 400 отверстий на 1 см².

Воздушно-масляный сотовый маслорадиатор ВМС-04 на самолетах Як-12Р и Як-12М установлен за рамой № 1 фюзеляжа снизу фюзеляжа и крепится к каркасу фюзеляжа хомутами Р6202-10 и Р6202-20.

Выступающая за обводы фюзеляжа часть маслорадиатора закрыта туннелем, прикрепленным к опалубке фюзеляжа и противопожарной перегородке.

Выходная часть туннеля перекрывается управляемой из кабины заслонкой Р6204-40, боковые стенки которой при закрывании заслонки входят в карманы заднего верхнего козырька, укрепленного задним хомутом крепления маслорадиатора.

Приклепанная к нижней части капота входная часть туннеля ложится на обшитую войлоком переднюю кромку выходной части туннеля, образуя общий канал, по которому проходит воздух, охлаждающий масло в маслорадиаторе.

От кабины маслорадиатор отделяется тепловым отражателем, представляющим собой склепанные с воздушным зазором два листа из Д16А-Т Л0,6.

Во время зимней эксплуатации тепловой отражатель заменяется отоплительным чехлом, сшитым из двух слоев дерматина, между которым вложено шинельное сукно.

РЕМОНТ ТОПЛИВНЫХ И МАСЛЯНЫХ БАКОВ

Характерными дефектами баков являются:

1. Вздутие или сжатие бака (высота топливного бака без учета рифта должна быть 159^{+4} мм, а маслобака — 126 ± 4 мм). При обнаружении этого дефекта следует тщательно проверить состояние перегородок и их крепление к обечайке. Для удобства просмотра допускается вскрыть технологические лючки.

2. Пробоины и трещины материала и трещины сварных швов или сварки заклепок.

3. Вмятины обечаек и днищ. Плавные вмятины глубиной до 4 мм не выправляются. Допускается также плавная волнистость рифтов. Царапины материала глубиной до 0,2 мм удаляются мелкозернистой шкуркой.

4. Срыв или износ резьбы в арматуре и другие механические повреждения штуцеров. У штуцеров с цилиндрической резьбой допускается срыв одной первой нитки, а с конической — не больше чем $1/4$ длины нитки. Сорванную нитку необходимо заправить.

5. Коррозия внутренней поверхности материала бака.

6. Обрыв головок заклепок или ослабление прокладочных шайб 233А50-1-3-8 под заклепками.

7. Механические повреждения резинового манжета топливного бака Р6140-01.

8. Обламывание ушков металлизации топливного бака и маслобака.

Осмотр внутренней полости бака производится с помощью переносной взрывобезопасной лампы.

Мелкие трещины в сварочных швах и заварке заклепок определяются испытанием бака на герметичность сжатым воздухом (см. раздел «Испытание баков»).

При дефектации маслобаков самолетов Як-12Р № 08401-08403 и с № 11430 по № 14425 и самолетов Як-12М с № 01501 по № 05524 следует проверить наличие фиксатора подвижного стакана и в случае его отсутствия произвести работы согласно бюллетеню № 12РМ/21 Э(39С-1-3).

Подготовка баков к ремонту

Если повреждение бака устраняется сваркой, необходимо удалить из бака остатки и пары топлива или заполнить бак углекислым газом.

Заполнение бака углекислым газом рекомендуется и при механической обработке (вырезка отверстий и т. п.).

Удаление паров топлива производится двумя способами:

1-й способ. Заглушить все отверстия, кроме одного в верхней и одного в самой нижней части бака, и в течение трех часов пропускать через бак свежий пар или горячий воздух, нагретый до $t=70-80^{\circ}\text{C}$. Пар или воздух должен поступать через верхнее отверстие, а удаляться через нижнее.

2-й способ. Залить бак на $\frac{3}{4}$ объема горячей водой $70-80^{\circ}\text{C}$ и энергично его раскачивать. Открыть все отверстия, находящиеся в верхней части бака, и через 15—20 мин., когда вода остынет до $40-45^{\circ}\text{C}$, вылить ее. Эту операцию повторить трижды.

Проваренный бак следует высушить и продуть в течение 15 мин. сжатым воздухом. Во время просушивания бака все отверстия должны быть открыты.

Все сварочные работы производить не позднее чем через 4 часа после пропаривания.

Применение углекислого газа для безопасной заварки баков значительно ускоряет и упрощает эту работу по сравнению с пропариванием.

Углекислый газ может быть введен в бак как в твердом, так и газообразном состоянии. В том и другом случае углекислота применяется из расчета 2 кг на 1 м³ емкости. При заполнении баков углекислым газом нижние и боковые отверстия следует заглушить, оставив открытыми заливную горловину и верхние отверстия.

Для контроля на воспламеняемость перед сваркой (не позднее чем через 4 часа после пропаривания или сразу же после заполнения газообразной углекислотой и через 10 мин. после наполнения твердой углекислотой) из бака отбирается шприцем или резиновой грушей проба воздуха. Этим воздухом вздувается жидкое мыло (мыльный спирт), образовавшуюся на поверхности мыла пену следует поджечь спичкой или электроразрядником (магнето).

Если смесь взрывоопасна, пена на поверхности мыла моментально исчезает. В этом случае заваривать бак *нельзя*.

Если смесь не взрывоопасна, пузырьки пены не разрушаются, либо разрушаются медленно.

Проверка воспламеняемости производится три раза, при этом пробы газа отбираются из разных мест бака.

При ремонте маслобака полное удаление из него остатков масла обязательно. Тщательное удаление остатков масла необходимо только в зоне, прилегающей к месту сварки. Обычно вполне достаточно ограничиться промыванием бака горячей водой, нагретой до $t=70-80^{\circ}\text{C}$, с последующей просушкой и продуванием сжатым воздухом.

Если масло трудно смывается горячей водой, то в качестве растворителя можно применить керосин или бензин, с последующим удалением остатков бензина, как указано для топливных баков.

Все места, подлежащие сварке, необходимо тщательно очистить от краски, грязи, жиров и т. п.; краску удалять смывкой АФТ-1 или СД.

Перед сваркой пропаренного бака следует открыть все отверстия в его арматуре.

Для предохранения бака от излишнего коробления завариваемый участок изолируется влажным асбестом.

Устранение дефектов баков

1. Незначительная коррозия материала удаляется мелкозернистой шкуркой с последующей тщательной промывкой горячей водой с двухпроцентным раствором хромового ангидрида. При обнаружении точечной или интеркристаллической коррозии — бак бракуется.

2. Устранение дефектов сварки производится нейтральным кислородно-ацетиленовым пламенем, горелкой и наконечником № 1. Для сварки применяется присадочная проволока АК и АМц или полосы листового материала АМц; флюс для алюминиевых сплавов АФ-4А.

Заварка одного и того же места разрешается не более двух раз.

Присадочную проволоку, заклепки и заплаты перед сваркой следует обезжирить или протравить, промыть в горячей воде, осветлить и окончательно промыть в горячей воде. Место под сварку обезжиривать денатуратом.

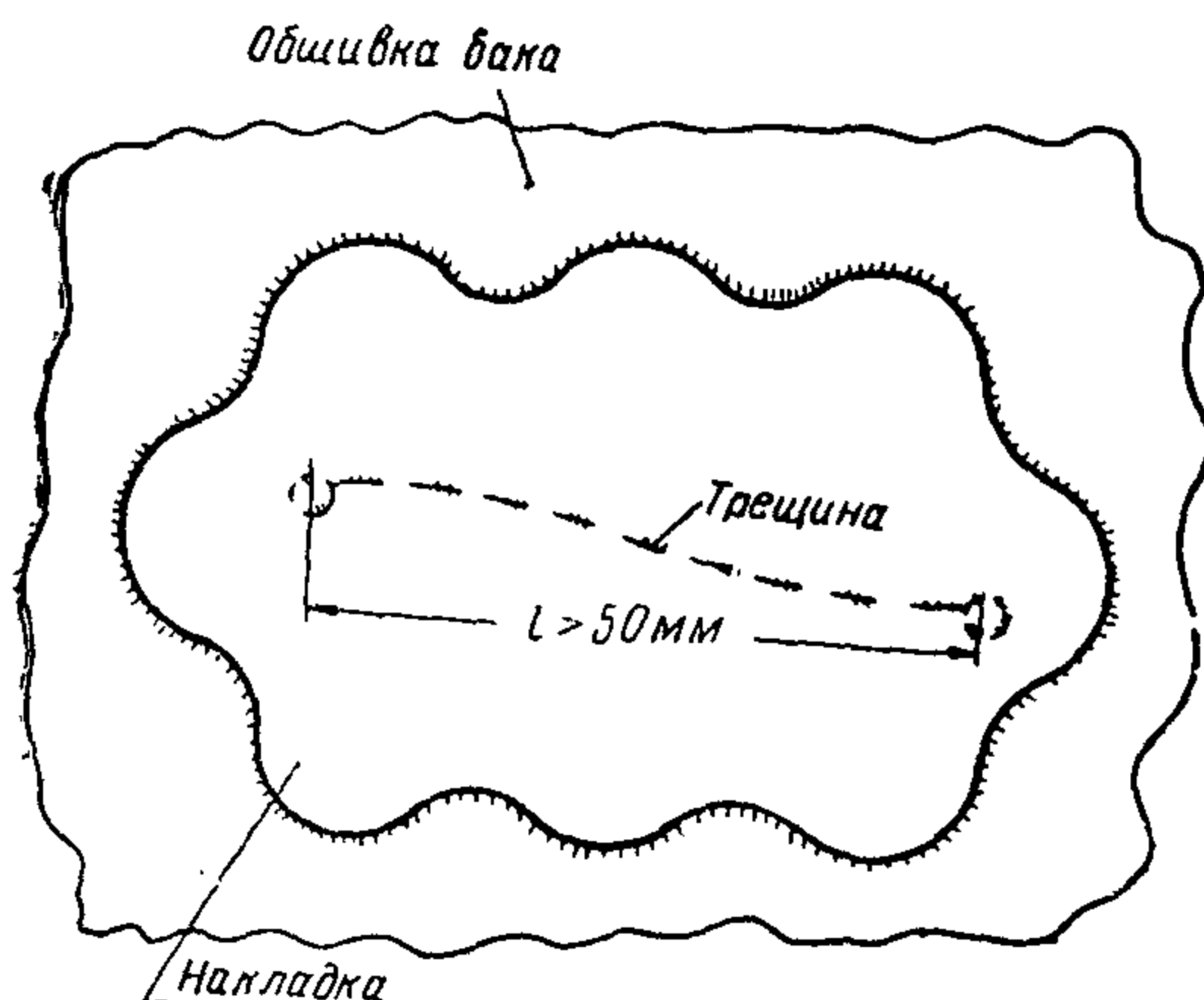
Удаление следов флюса следует производить не позднее чем через 1 час после сварки. Шов с обеих сторон промывается волосяной щеткой, смоченной двухпроцентным раствором хромового ангидрида в воде при $t=60-80^{\circ}\text{C}$. Качество промывки проверяется нанесением на шов капли азотнокислого серебра. Если образуется тяжелый белый осадок, промывку следует повторить.

3. Плавные вмятины глубиной более 4 мм (в доступных местах) устраняют подколачиванием текстолитовой или деревянной киянкой с внутренней стороны. С наружной стороны подкладывается текстолитовая или деревянная оправка. Если вмятины расположены в недоступных местах, то к обшивке бака (в середину вмятины) следует приварить кусок присадочной проволоки и вытянуть за него вдавленное место.

4. Трещины в основном материале или сварочных швах бака заваривать. Перед заваркой концы трещин засверливать сверлом диаметром 1,5—2 мм только в том случае, когда они идут по целому материалу. Концы трещин, идущих по сварочному шву, не засверливать. Трещины, идущие от сварочного шва, засверливаются только со стороны основного материала. Трещины длиной более 50 мм, кроме этого, следует перекрывать фасонной накладкой, которую нужно обваривать по всему периметру (фиг. 190).

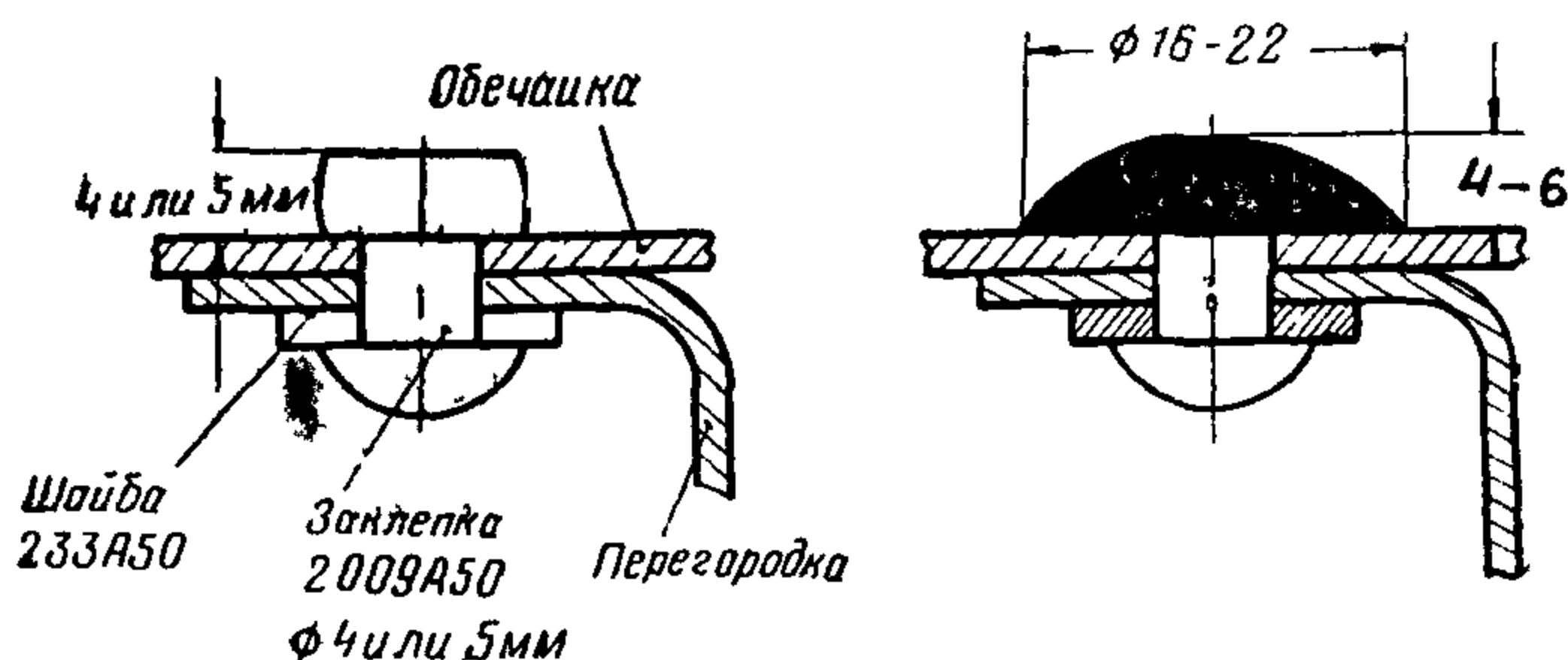
5. Если имеются пробоины или значительные трещины, то дефектное место нужно аккуратно вырезать, придать отверстию круглую или овальную форму, запилить края по форме отверстия и подогнать заплату из АМц Л1. Заплату приварить внахлестку или с отбортовкой (фиг. 191 и 192). Разрешается устанавливать на топливный бак не более четырех накладок, общая площадь которых не должна превышать 300 см^2 , а на маслбак — не более двух общей площадью не более 150 см^2 . Расстояние между краями соседних накладок должно быть не менее 100 мм.

6. Трещины в заварке заклепок устраняются сваркой. Для этого нужно срубить наплыв заваренной головки заклепки на 50% высоты и удалить поврежденное место. Затем произвести заварку дефектного



Фиг. 190. Схема ремонта бака с трещинами.

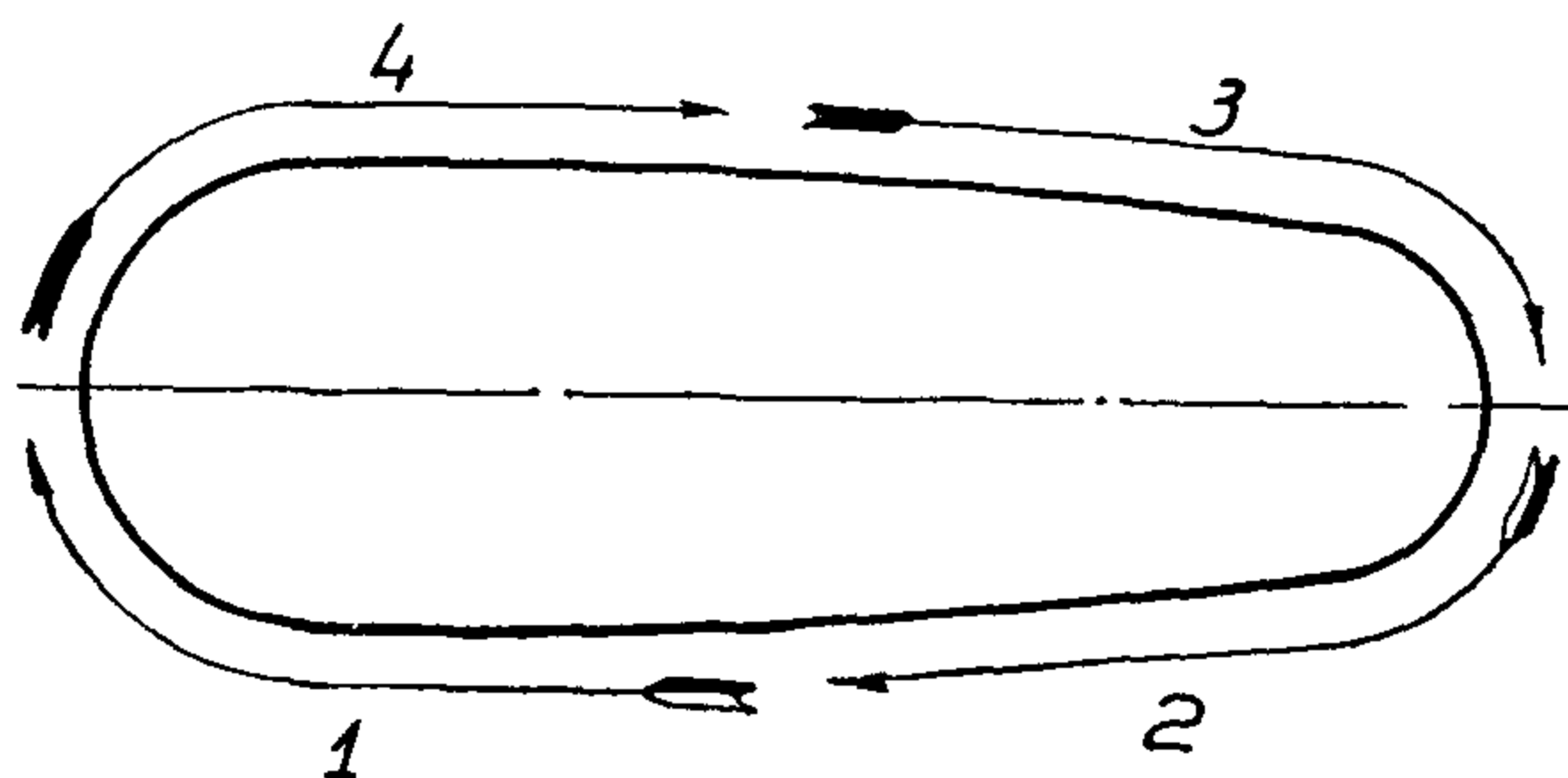
трещины расположены в месте сгиба борта перегородки, то отверстия по концам трещины засверлить и поставить усиливающий угольник из материала АМцА-П Л0,8—1. Усиливающий угольник по длине должен



Фиг 193 Замена заклепки на баке

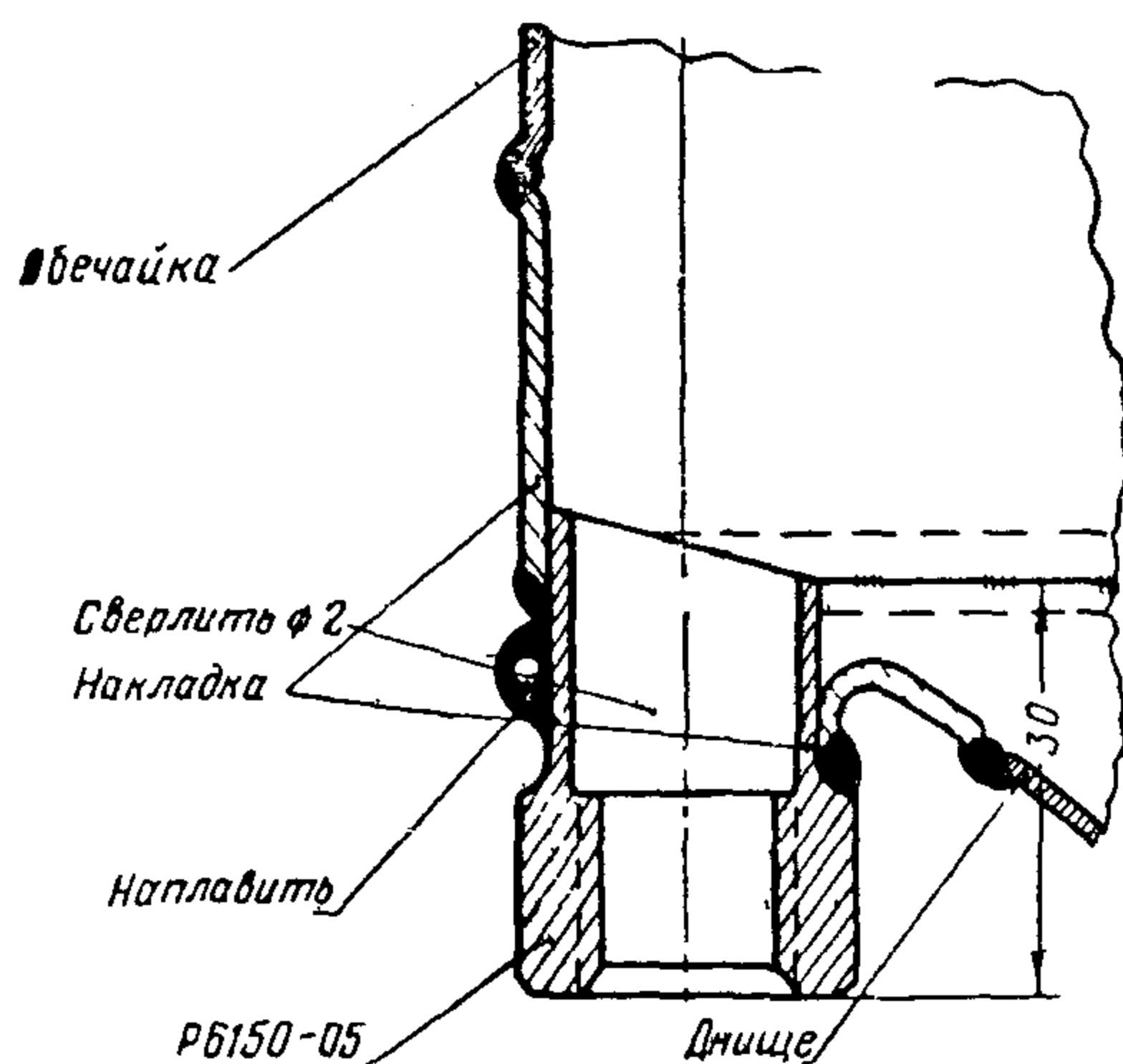
перекрывать трещину на 30—40 мм с каждой стороны. Крепится угольник к перегородке заклепками шагом 25—30 мм, а к обечайке шагом 40 мм. Заклепки с наружной стороны заварить.

9 При значительном повреждении топливного бака разрешается вырезка днищ бака. Вырезку произвести по материалу днища вплотную со старым швом и опилить с края обечайки сварной шов. Произвести рихтовку обшивки и днища, подогнав их для сварки в стык.



Фиг 194 Последовательность заварки днища топливного бака

До наложения сплошного шва произвести прихватку металла шагом 20—30 мм, длина прихватки 2—4 мм (фиг 194).



Фиг 195 Замена штуцера бака

При этом виде ремонта допускается уменьшение объема топливного бака на 4% (произвести запись в формуляре самолета).

10 Новое ушко металлизации следует изготовить из материала АМцА-П Л1 и приварить к баку на старое место.

11 Незначительные риски и забоины в конических частях штуцеров устраняются притиркой. При смене повреждений арматуры бака производится удаление наплавленного металла в местах соединения арматуры с основным материалом бака. Фланец нового штуцера следует увеличить по диаметру, чтобы весь старый сварочный

шов можно было спилить, а обечайку отбортовать под сварку. Штуцер вытачивается из материала АМц. Штуцеры топливного бака Р6150-05 и Р6150-06 при замене следует вварить в накладку, которую затем приварить к баку (фиг 195).

12 При механических повреждениях резиновой манжеты Р6140-01 глубиной больше 1 мм, разрывов, трещин, старения резины и «губчатости» — манжет следует заменить

Испытание баков

При испытании бака все отверстия, кроме одного, к которому присоединяется нагнетающий воздухопровод, закрыть резиновыми пробками или заглушками

Бак испытывается на герметичность погружением в воду при температуре $t=14-18^{\circ}\text{C}$. В баке создается избыточное давление для топливного бака — 0,2 атм, для масляного — 0,3 атм. Появление пузырьков воздуха из бака не допускается

После испытания бак следует просушить до полного удаления влаги

РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ И ГИБКИХ ШЛАНГОВ ТОПЛИВНОЙ И МАСЛЯНОЙ СИСТЕМ

Гибкие шланги после истечения установленных календарных сроков службы бракуются независимо от их состояния. Арматура шланга, не имеющая механических повреждений, может быть использована при заделке нового рукава

Основными дефектами являются

1 Трещины, отслоение, размягчение и разбухание резины и другие механические повреждения рукава шланга. При наличии одного из этих дефектов шланг бракуется

2. Повреждение резьбы, срыв граней гаек, трещины ниппелей и другие механические повреждения арматуры шлангов и трубопроводов. Допускаются забоины и заусенцы, а также срыв только первой нитки резьбы, которую необходимо заправить

3. Вмятины, пробоины, трещины, потертости, забоины, эллипсность, скручивание и другие механические повреждения трубопроводов

Для труб диаметром до 12 мм допускаются местные вмятины и эллипсность до 1 мм, на трубах диаметром до 25 мм — не более 2 мм и для труб диаметром до 50 мм — до 3 мм.

На одном погонном метре трубы допускаются две царапины, риски и забоины глубиной до 0,1 мм. Их удаляют мелкозернистой шкуркой. Трещины на развальцовке можно устранять, если позволяет длина трубопровода, удалением поврежденной части трубы и повторной развальцовкой.

4. Коррозия трубопровода. На одном погонном метре трубопровода не должно быть более двух отремонтированных мест.

Ремонт трубопроводов

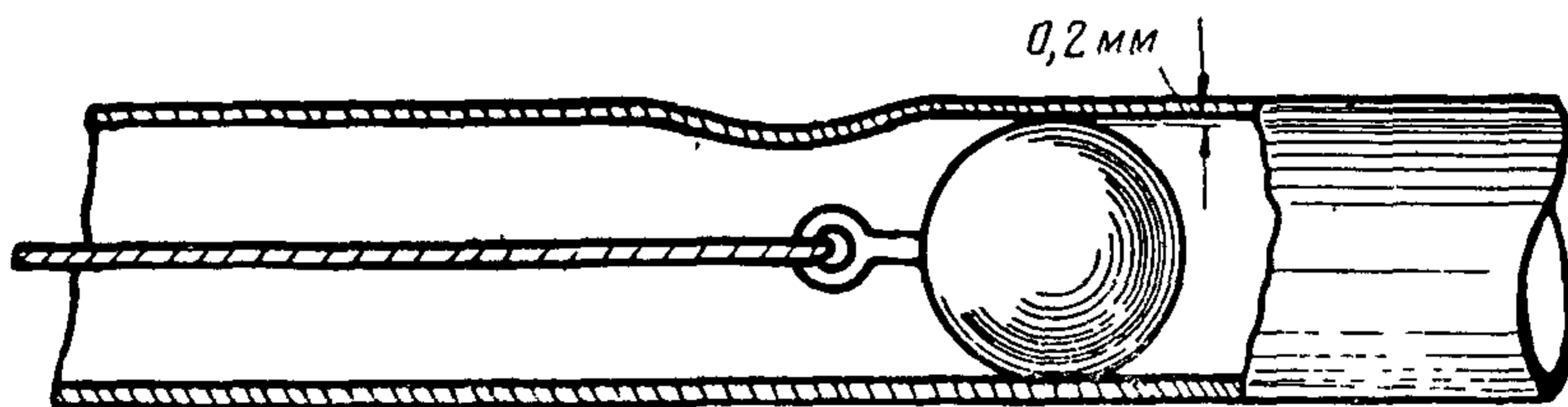
1. Трубопроводы, имеющие пологие вмятины и недопустимую овальность, выправляются протягиванием через трубопровод шарика с крючком (фиг. 196). Шарик должен быть на 0,2 мм меньше диаметра ремонтируемой трубы. При протягивании шарика не должны появляться трещины в материале трубы

2. Одиночные потертости и забоины, имеющие размеры более допустимых, разрешается заваривать, а излишек наплавленного металла удалить опиловкой. Перед сварочными работами трубку следует промыть горячей водой и продуть чистым воздухом до полного удаления паров бензина

3. Поврежденный коррозией участок трубок нужно зачистить мелкозернистой шкуркой и порошком пемзы до полного удаления следов коррозии. Разрешается зачистка на глубину до 0,2 мм

Ремонт труб методом сварки допустим только для трубопроводов дренажа и суфлирования. В этих случаях разрешается

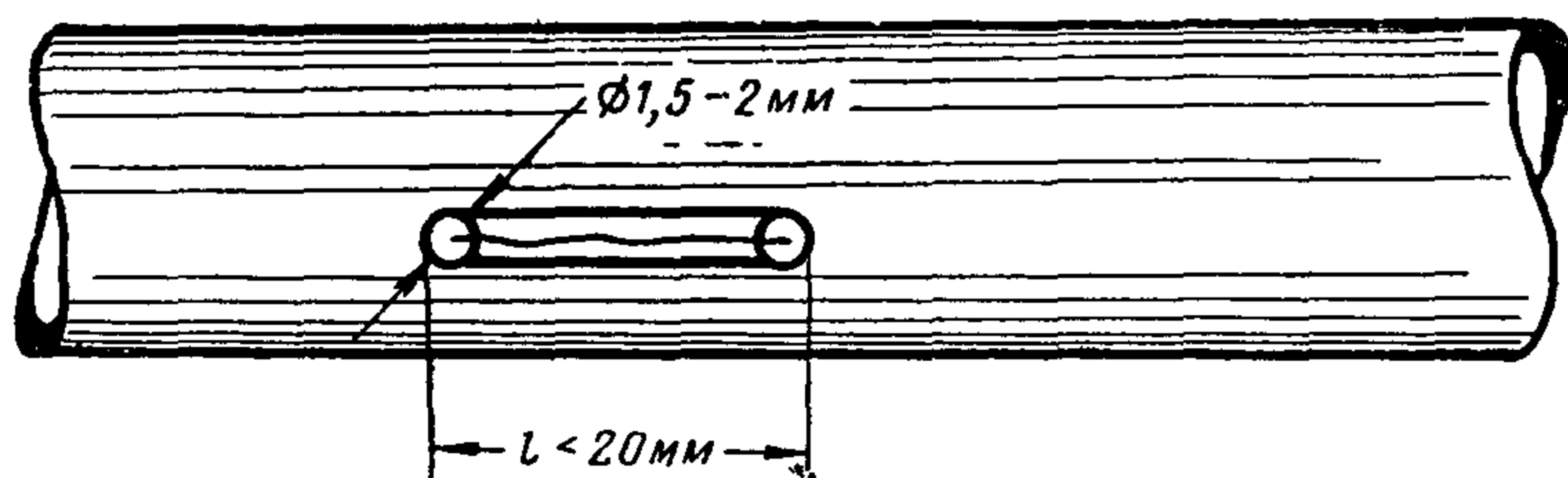
а) одиночные трещины длиной до 20 мм, идущие в направлении оси трубы, заварить, предварительно засверлив трещины на концах



Фиг 196 Схема устранения вмятины и овальности трубопроводов

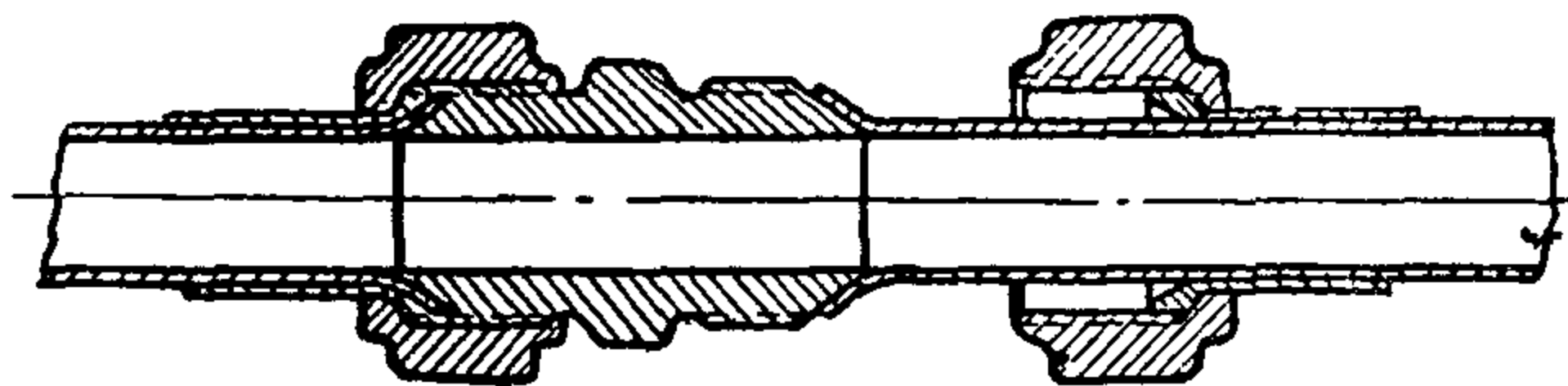
сверлом диаметром 1,5—2 мм. Сварочный шов не опиливается (фиг. 197);

б) пробоины, скручивания и другие механические повреждения устранять заменой дефектного участка трубы. Новый участок трубы



Фиг 197 Заварка продольной трещины на жестком трубопроводе

соединяется со старой трубой наружным бужем на сварке. Материал и толщина стенки бужа должна соответствовать материалу и толщине стенки ремонтируемой трубы. Концы бужа срезаются под углом 45°. Для проверки сечения трубы после сварки через нее необходимо прота-



Фиг 198 Замена дефектного участка трубопровода

щить шарик на 1—1,5 мм меньше внутреннего диаметра трубы. Если шарик не проходит — труба бракуется.

Дефектный участок трубы может быть заменен новым при помощи дополнительного соединения (фиг. 198).

При возможности желательно поврежденные трубопроводы заменять новыми.

Изготовление трубопровода

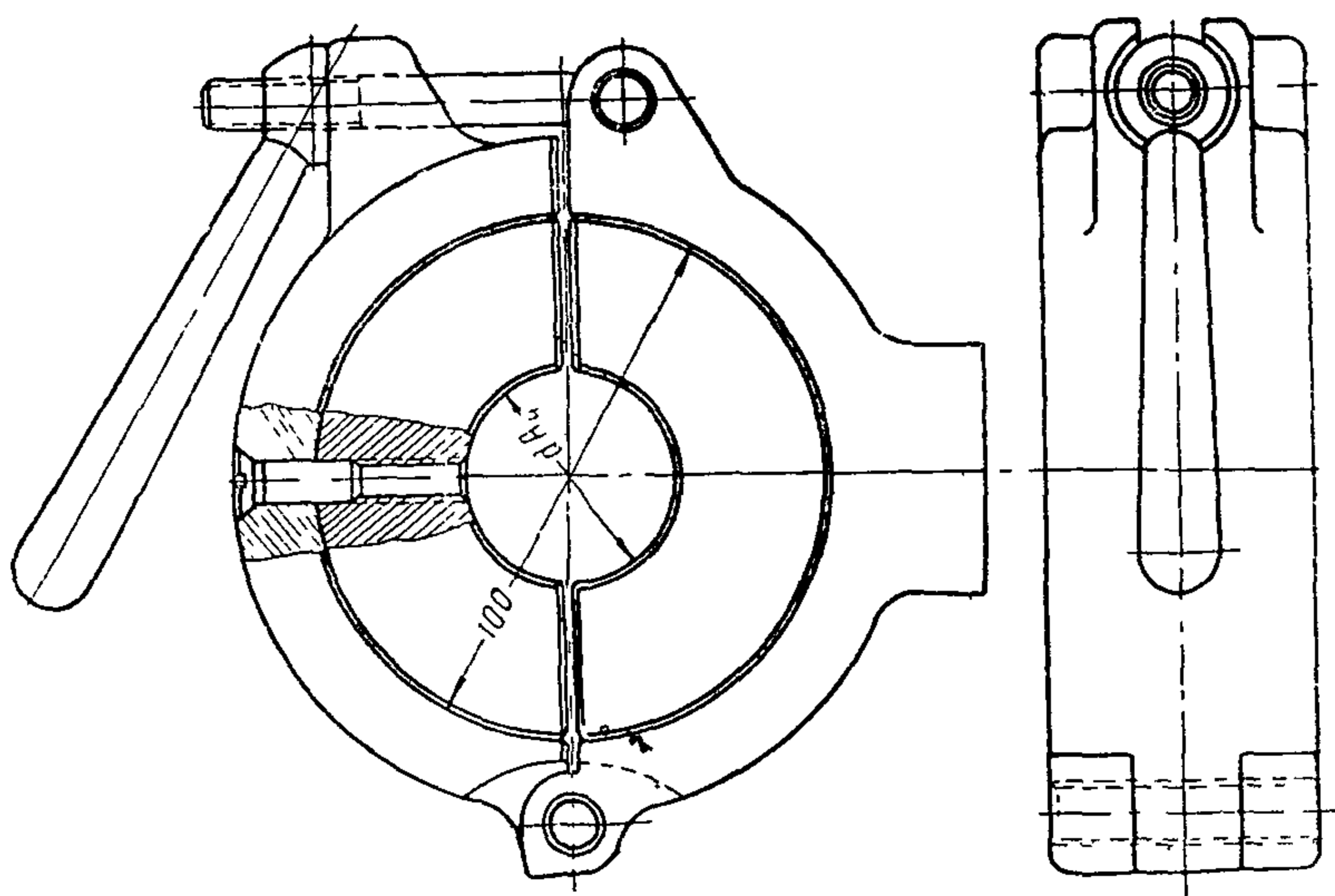
Изготовление жесткого трубопровода производится в следующем порядке:

отрезать заготовку трубы нужного диаметра с припуском на развальцовку, зачистить заусенцы с двух сторон и отрихтовать трубу на плите;

промыть трубку смывкой для снятия маркировки, произвести обезжиривание и оксидирование трубки,

придать трубке нужную конфигурацию по шаблону или по забракованной трубке Гибка труб с наружным диаметром до 12 мм производится без набивки их песком и без подогрева,

надеть с обеих сторон на трубу соответствующие ниппели и гайки, снятые с забракованной трубы и, пользуясь винтовой вальцовкой Р $\frac{696}{205}$, развальцевать концы труб так, чтобы стенка трубы приняла форму конуса ниппеля Диаметр развальцованного конца трубы не должен превышать наружного диаметра буртика ниппеля, края должны быть одинаковой толщины по всему сечению, без трещин и одностороннего местного наклепа



Фиг 199 Струбцина для заделки гибких шлангов.

После ремонта или изготовления следует произвести тщательную очистку поверхности трубы (особенно внутреннюю) от песка, окалины, грязи и продуть сжатым воздухом После испытания на герметичность отремонтированная часть или новая труба покрываются грунтом АЛГ-1 и окрашиваются

При изготовлении гибких шлангов следует учитывать их календарный срок службы независимо от срока хранения резиновых рукавов на складе Изготовление шлангов производить в следующем порядке

отрезать рукав нужного диаметра и размера перпендикулярно его оси и заправить оплетку на концах;

укрепить в струбцине (фиг 199) муфту 644М51, в отверстие муфты вставить конец рукава и, проворачивая его от руки по часовой стрелке, ввернуть до упора в торец внутри муфты. В случае тугого ввертывания конец рукава на 5—10 мм от края рекомендуется смазать касторовым маслом,

надеть на оправку (фиг 136) ниппель и закрепить его гайкой,

смазать конец оправки и ниппеля касторовым маслом и ввести их в свободный конец муфты, вращая оправку по часовой стрелке, завернуть ниппель до упора, выдерживая при этом зазор между торцами муфты и накидной гайки 1—4 мм;

освободить ключом накидную гайку, вывернуть и вынуть оправку из рукава. Освободить муфту с рукавом из струбцины и аналогично заделать второй конец рукава.

Испытание трубопроводов

Все жесткие трубы (кроме дренажных) после ремонта и вновь изготовленные подвергаются испытанию на герметичность воздухом под давлением 2 атм в течение 5 мин. Травление воздуха не допускается.

Новые шланги с наконечниками после сборки и шланги с запасом срока службы без явных механических повреждений подвергаются испытанию на герметичность маслом, керосином, спирто-глицериновой смесью или водой в течение 10 мин. при давлении 30 атм. При испытании на поверхности рукава или в местах соединения с наконечником не должно появляться капель жидкости или потения и возникать местных вздутий и трещин в рукаве.

После испытания трубы и шланги следует промыть бензином, продуть сжатым сухим воздухом и заглушить.

РЕМОНТ ТОПЛИВНЫХ И МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

(См. фиг. 183 и 188)

При демонтаже топливной системы не рекомендуется отсоединять фильтр Р6100-30 от проходного крана 630400. В соединенном виде они могут проходить и ремонт. Аналогично следует поступить с маслофильтром Р6203-00 и карманом Р6200-20.

При разборке фильтра необходимо:

расконтрить и отвернуть барашек 1414С49-5, отвести траверсу 4655С и извлечь из корпуса крышку Р6203-02 с пробкой Р6203-20 и сеткой;

снять прокладку Н653С и, пользуясь ключом Р $\frac{696}{202}$, вывернуть из крышки Р6203-02 пробку Р6203-20.

Если следы масла на сетке не удастся удалить бензином, можно рекомендовать промывку ее в креалиновой ванне при температуре 60—80°.

При ремонте фильтра следует:

Деформированную сетку фильтра выправить, порванные участки сетки заменить. Пайка производится ПОС-30 с одной стороны. Не допускается отставание сетки по стыкам, такие места следует подпаять.

Обломанный стержень пробки Р6203-20-4 удалить и заменить новым из проволоки ВСт4 длиной 36 мм.

Риски на конусной поверхности пробки устранить проточкой конуса на токарном станке. При установке пробки на станок строго соблюдать соосность. Угол конуса 90°.

Для достижения герметичности пробку притереть к крышке притирочной пастой. Если седло крышки Р6203-02 имеет большую выработку и притирка не дает положительных результатов, крышку заменить.

Заменить прокладку Н653С.

Перед сборкой детали промыть в ванне с бензином и продуть сжатым воздухом.

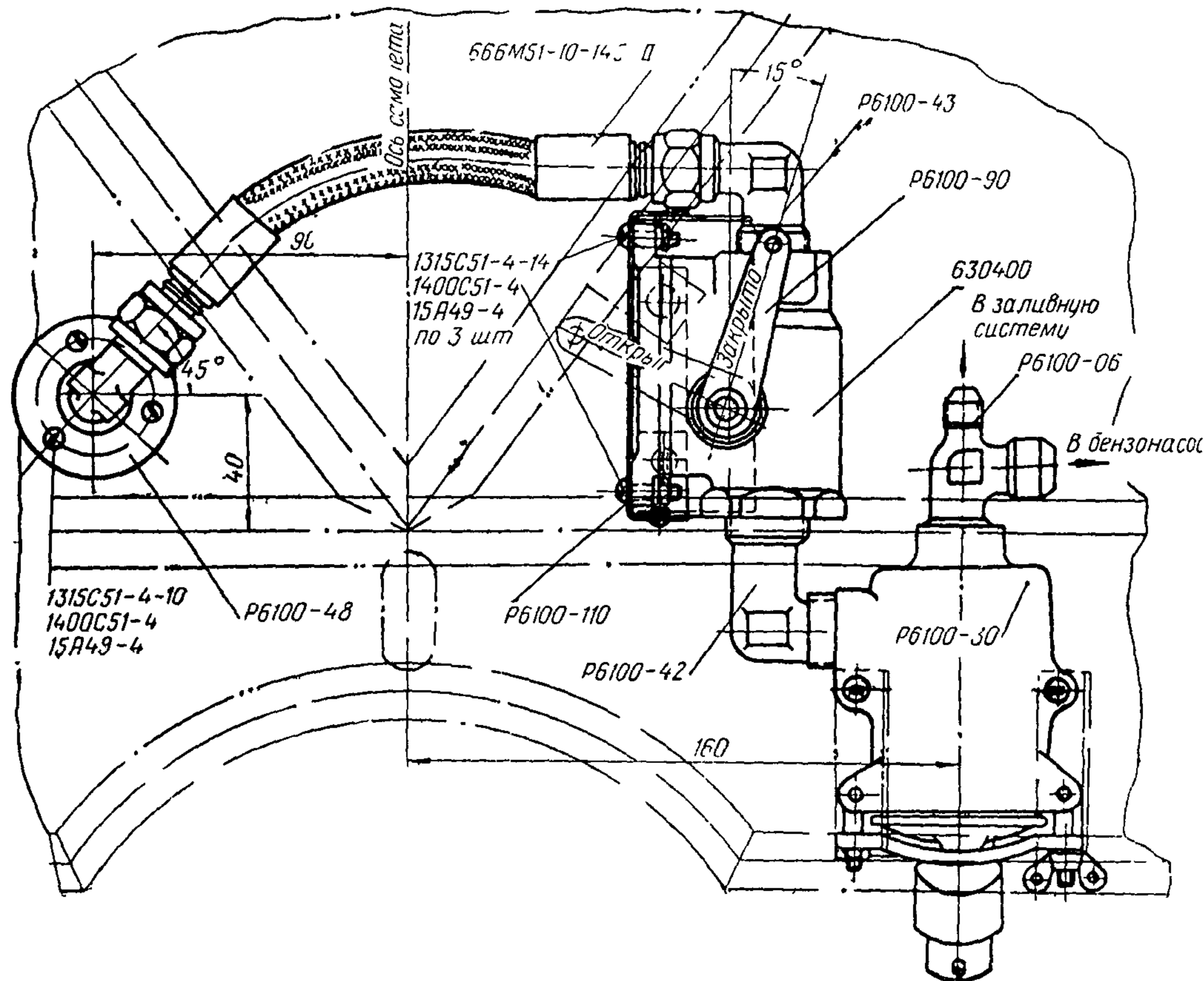
Сборку производить в порядке, обратном разборке. Проверить наличие шайбы 234А50-1-5-10 под барашком 1414С49-5.

После испытания на герметичность барашек контрится проволокой КОК-0,8. Собирая фильтр, необходимо помнить, что герметичность между крышкой и корпусом достигается прокладкой Н653С.

Испытание на герметичность

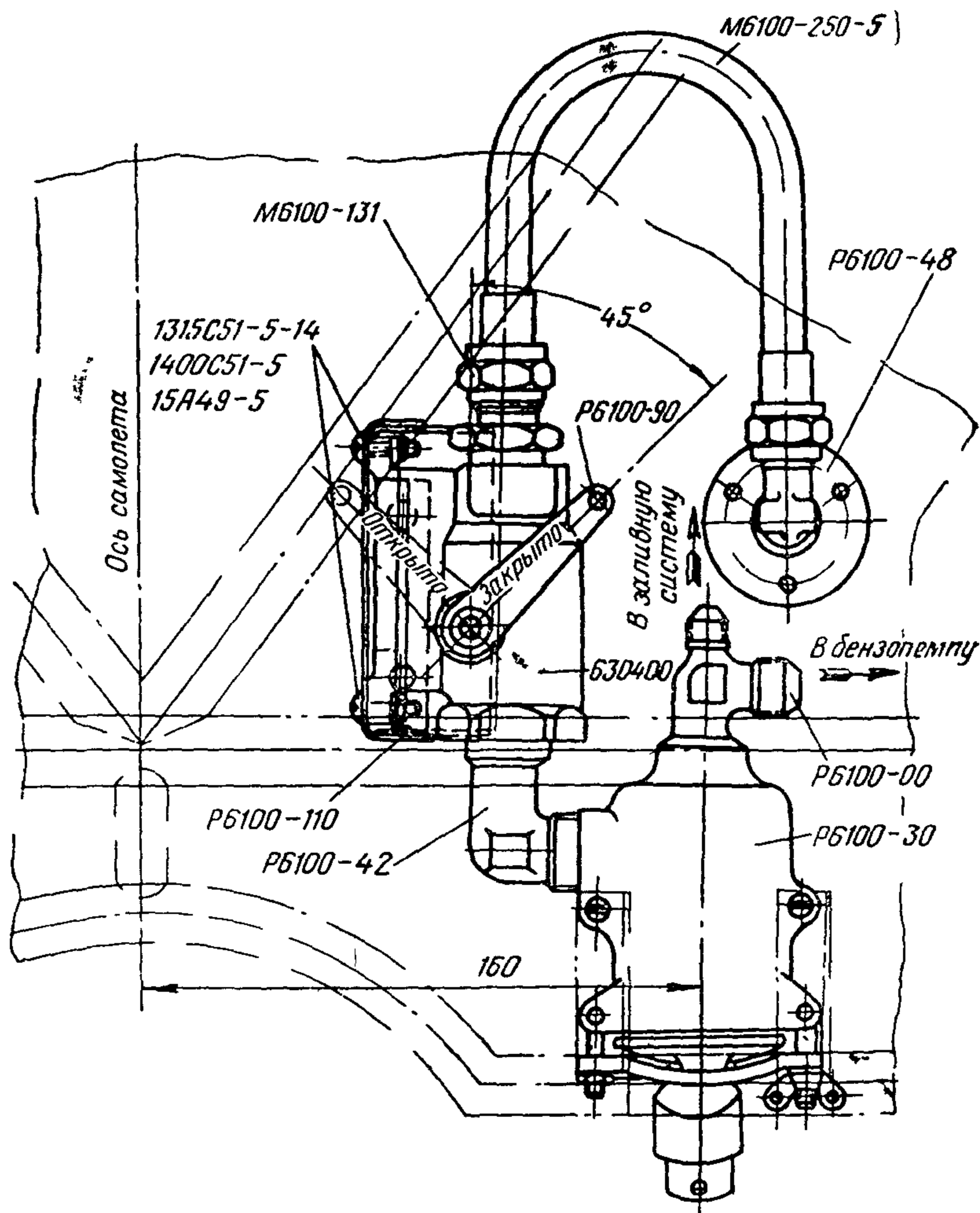
Топливный фильтр Р6100-30 испытывается в сборе с краном 630400, а маслофильтр Р6203-00 с карманом Р6200-20.

Перед испытанием следует заглушить все штуцеры, оставив один для подвода топлива. Рычаг крана 630400 перевести в положение «За-



Фиг 200 Установка пожарного крана и фильтра на самолете Як-12Р

крыто» Наполнить топливом корпус фильтра и кармана и завернуть ключом Р $\frac{696}{202}$ пробку Р6203-20 до отказа. Создать давление топлива, равное 1 атм, и испытать на герметичность в течение 3 мин. Рекомендуется также испытание топливного фильтра на герметичность производить сжатым воздухом, погружая его в ванну с раствором хромпика в воде. Во время испытания не должно быть течи и появления капель топлива на поверхности корпуса и по поверхностям соединения деталей.



Фиг 201 Установка пожарного крана и фильтра на самолете Як-12М

При замене крана 630400 необходимо произвести следующие работы:

высверлить штифт и снять со старого крана рычаг Р6100-90, убедиться, что клапан крана перекрыт (соответствует положению рычага «Закрыватель»),

надеть на шток крана рычаг Р6100-90 и расположить его под углом 15° для самолета Як-12Р и 45° — для самолета Як-12М (фиг 200 и 201),

по отверстию в рычаге просверлить в штоке отверстие диаметром 3,1 мм, поставить штифт диаметром 3 мм длиной 18 мм из стали 45 и расклепать его с двух сторон

РЕМОНТ КАРМАНА ТЕРМОМЕТРА Р6200-20

На кармане допускаются незначительные плавные вмятины корпуса

При отрыве штуцеров Р6200-21 и Р6200-22 от донышка по сварке допускается приварка штуцеров к донышку с наружным швом. Замена поврежденного штуцера производится аналогично замене штуцеров на баках.

РЕМОНТ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА М6200-100

(См. фиг. 189)

Отдельные детали масляного фильтра самолета Як-12М отличаются по конструкции от масляного фильтра самолета Як-12Р (Р6203-00). Чтобы полностью разобрать фильтр, нужно, кроме снятия крышки М6200-102 с сеткой М6200-110, извлечь из корпуса М6200-101 кольцо М6200-104, вынуть стакан М6200-103 и пружину 1291С50-2-30-55.

Стакан М6200-103 должен под действием пружины свободно перемещаться по корпусу и, упираясь в кольцо М6200-104, перекрывать боковое отверстие корпуса. Ремонт фильтра М6200-100 не отличается от ремонта фильтра Р6203-00.

РЕМОНТ СЛИВНОГО КРАНА Р6100-50

(См. фиг. 182)

Разборку крана нужно производить в следующей последовательности:

отжать пружину Р6100-56 и, выведя ее из зацепления с пружиной Р6100-55, вывернуть ручку Р6100-54 из корпуса,

снять пломбу и вывернуть из корпуса крышку Р6100-52 с кольцом Р6100-53.

При ремонте крана следует при обламывании усиков пружин Р6100-55 и Р6100-56 заменить пружины.

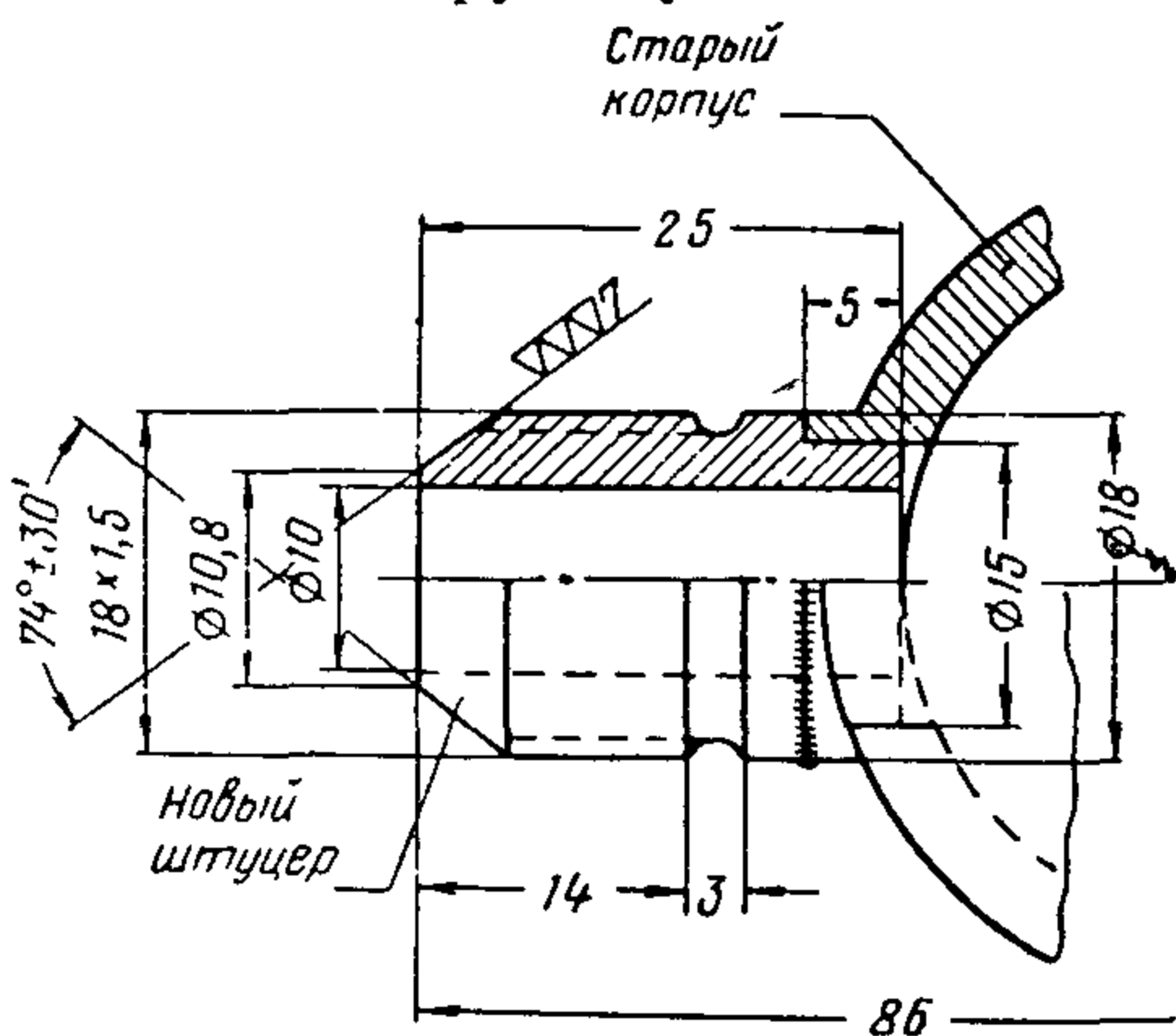
Незначительные риски и забоины в конической части корпуса выводятся притиркой. При обнаружении значительных забоин и других повреждений в резьбовых и конических частях штуцеров корпус бракуется. Для сохранения корпуса

можно заменить только поврежденный штуцер (фиг. 202). Корпус изготовлен из сплава АЛ7, штуцер может быть выточен из материала Д1Т.

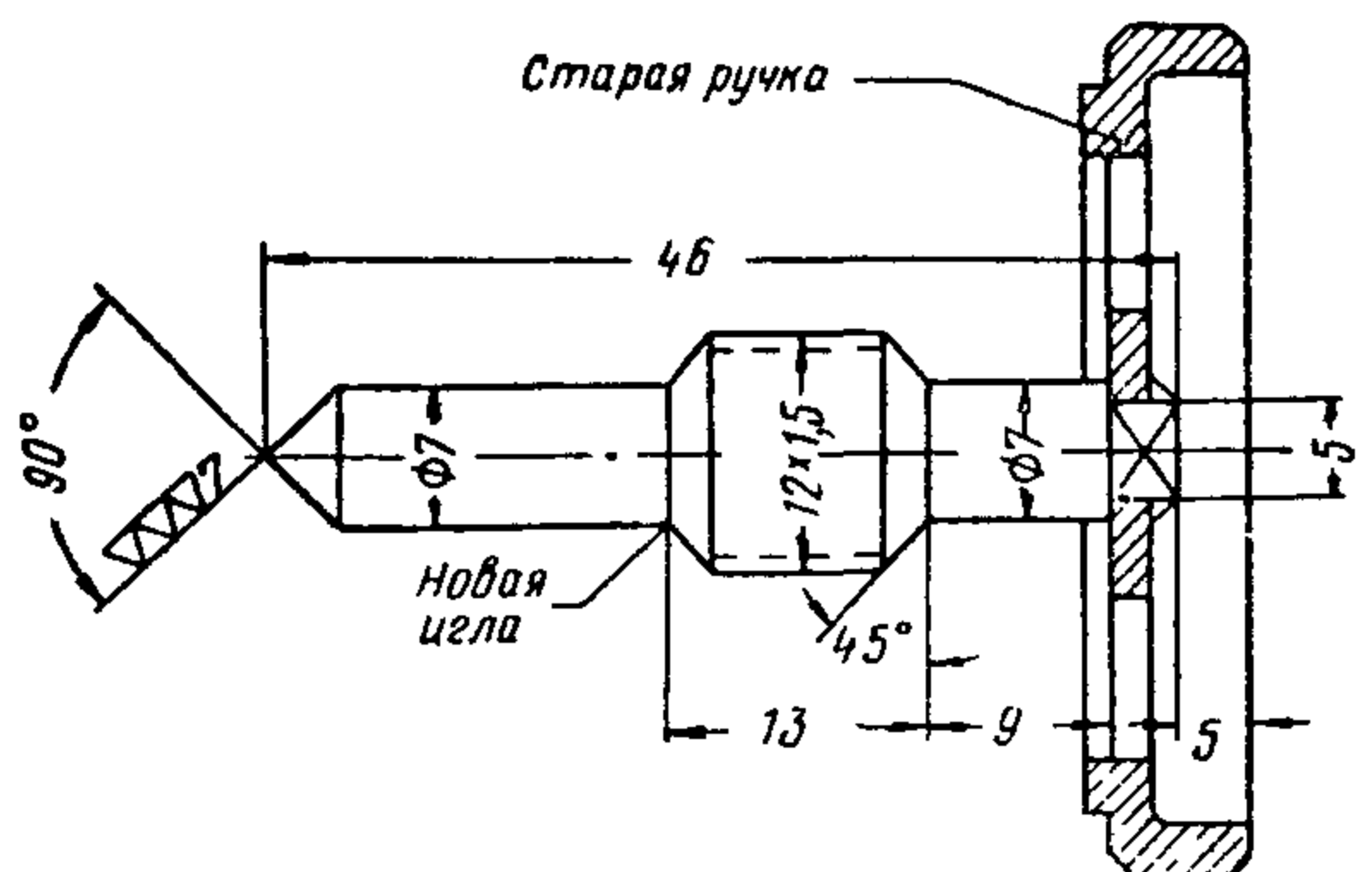
Конусная выработка в корпусе Р6100-51 устраняется снятием металла в седле резцом или торцовой фрезой диаметром 10 мм.

В этом случае может оказаться короткой конусная часть ручки Р6100-51, которую можно удлинить, используя старую ручку (фиг. 203).

Допускается наварка конца конуса с последующей обточкой. Ручка после ремонта подвергается оцинковке.



Фиг. 202 Замена штуцера сливного крана



Фиг. 203 Ремонт ручки сливного крана

Риски на конусе иглы ручки Р6100-54 устраняются шлифовкой конуса на глубину риски Угол конуса 90° .

Поврежденное кольцо Р6100-53 подлежит замене (материал кольца — фибра марки КГФ Л0,8, размер $42 \times 36,2$ мм).

Сборка и испытание крана

Перед сборкой все детали промыть в бензине и обдуть сжатым воздухом Сборка крана ведется в последовательности, обратной разборке Кольцо Р6100-53 и резьбу крышки смазать смазкой БУ.

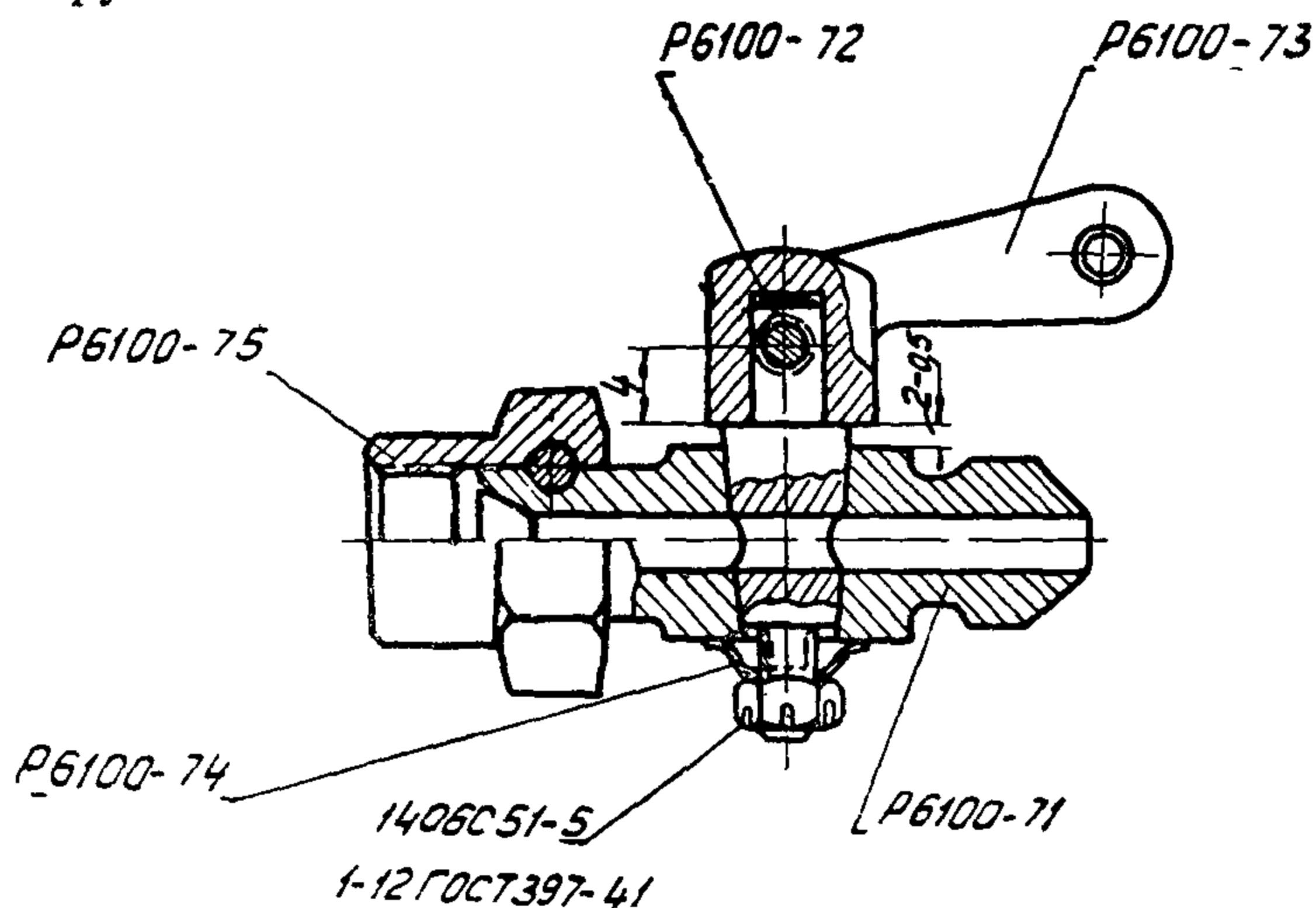
Перед испытанием крана на герметичность следует заглушить один из штуцеров корпуса и завернуть до отказа ручку. Испытывается кран воздухом под давлением 3 атм в течение 3 мин При этом кран погружается в воду с хромпиком

При испытании следует обратить внимание не только на герметичность иглы и крышки, но и на герметичность самого корпуса

РЕМОНТ КРАНА Р6100-70

(Фиг. 204)

Для промывки и дефектации крана достаточно расшплинтовать и отвернуть гайку 1406С51-5 и вынуть из корпуса Р6100-71 пробку Р6100-72 с ручкой Р6100-73.



Фиг 204 Кран топливомера

При наличии незначительных рисок на конусной поверхности корпуса или крана следует произвести притирку пробки к корпусу притирочной пастой Перед сборкой все детали промыть в бензине и продуть сжатым воздухом

После сборки проверить совпадение отверстия диаметром 4 мм в пробке и корпусе и наличие зазора не менее 1,5 мм между корпусом и нижней плоскостью ручки пробки

Испытание собранного крана на герметичность производится воздухом при давлении 0,5 атм в течение 3 мин

РЕМОНТ ТОПЛИВОМЕРА Р6100-80

(См фиг 181)

При разборке топливомера следует с обеих концов трубки Р6100-82 отвернуть угольники Р6100-81, извлечь втулку Р6100-85, резиновую шайбу Р6100-84 и вынуть стеклянную трубку Р6100-83 и трафарет Р6100-101.

При ремонте, как правило, необходимо заменять резиновые шайбы Р6100-84

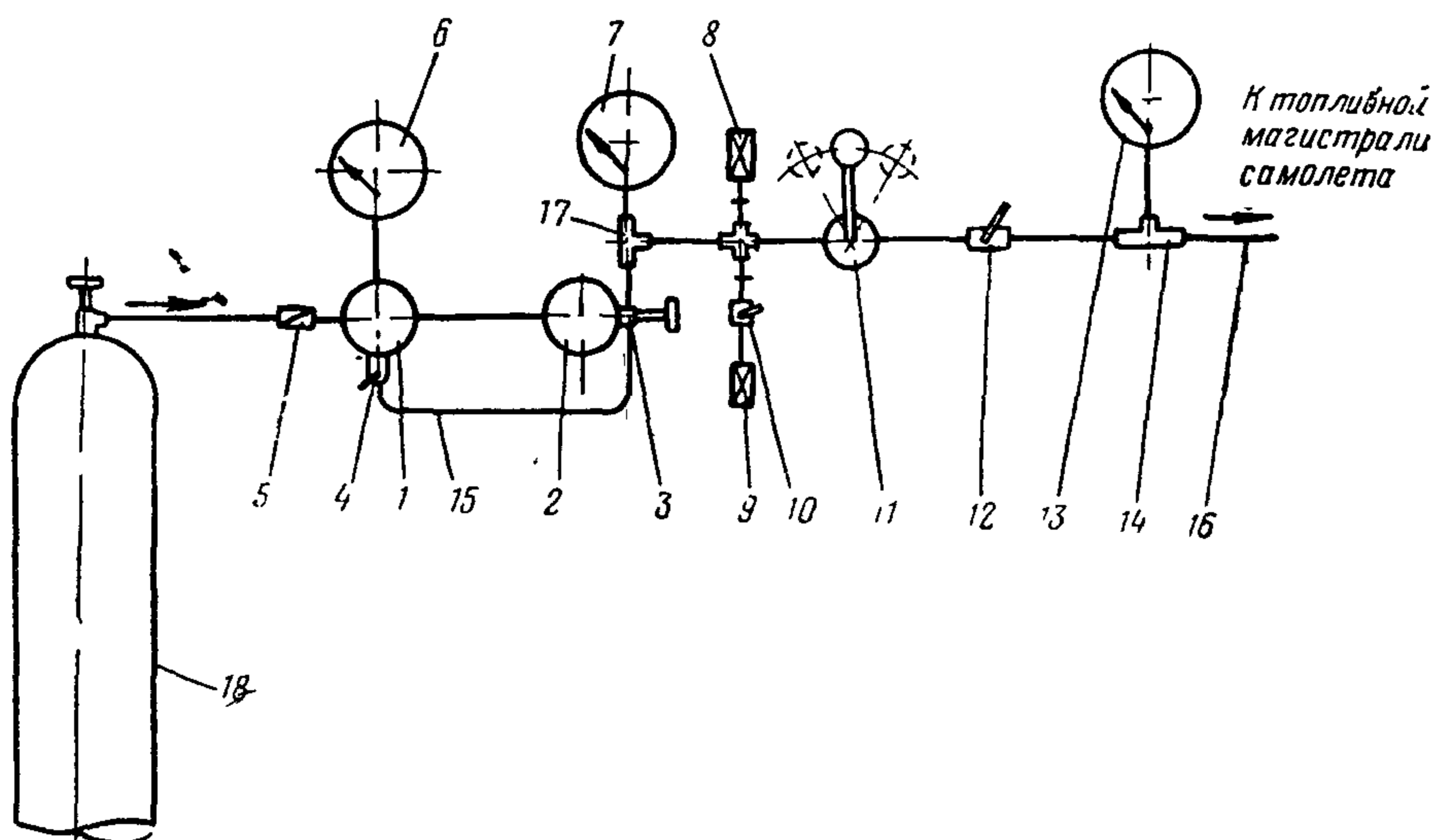
Стеклянная трубка Р6100-83 при наличии трещин и отколотых краев бракуется. Трубка имеет следующие размеры

наружный диаметр	$14,5 \pm 1$ мм
длина	$181,0 \pm 1$ мм
толщина стенки	$2,0 \pm 1$ мм

Поврежденные цифры наружного и внутреннего трафаретов восстанавливаются светящейся массой зеленого свечения временного действия. Цифры внутреннего трафарета Р6100-101 восстанавливать черной эмалью ДМ

Толщина рисок на шкалах должна быть 1 мм

Перед сборкой детали нужно промыть в бензине и обдуть сжатым воздухом. Сборка топливомера производится на смазке БУ



Фиг. 205. Схема приспособления для проверки топливной системы на герметичность

1—редуктор первый, 2—редуктор второй, 3—вентиль, 4—кран, 5—водомаслоотделитель, 6—манометр до 250 атм, 7—манометр 5—10 атм, 8—обратный клапан на 2 атм, 9—обратный клапан на 0,15 атм, 10 и 12—запорные краны, 11—кран, 13—манометр на 0,2 атм, 14—тройник, 15—трубопровод, 16—шланг к системе, 17—тройник, 18—баллон

Свободные колена угольников Р6100-81 после сборки должны находиться в плоскости, параллельной скобам Р6100-103, и развернуты относительно друг друга на 180°.

Перед испытанием на герметичность внутренняя полость топливомера тщательно промывается бензином, затем один из штуцеров угольника заглушается.

Испытывается топливомер воздухом при давлении 0,2 атм в течение 3 мин. При этом топливомер погружается в воду с хромпиком. Утечка воздуха не допускается.

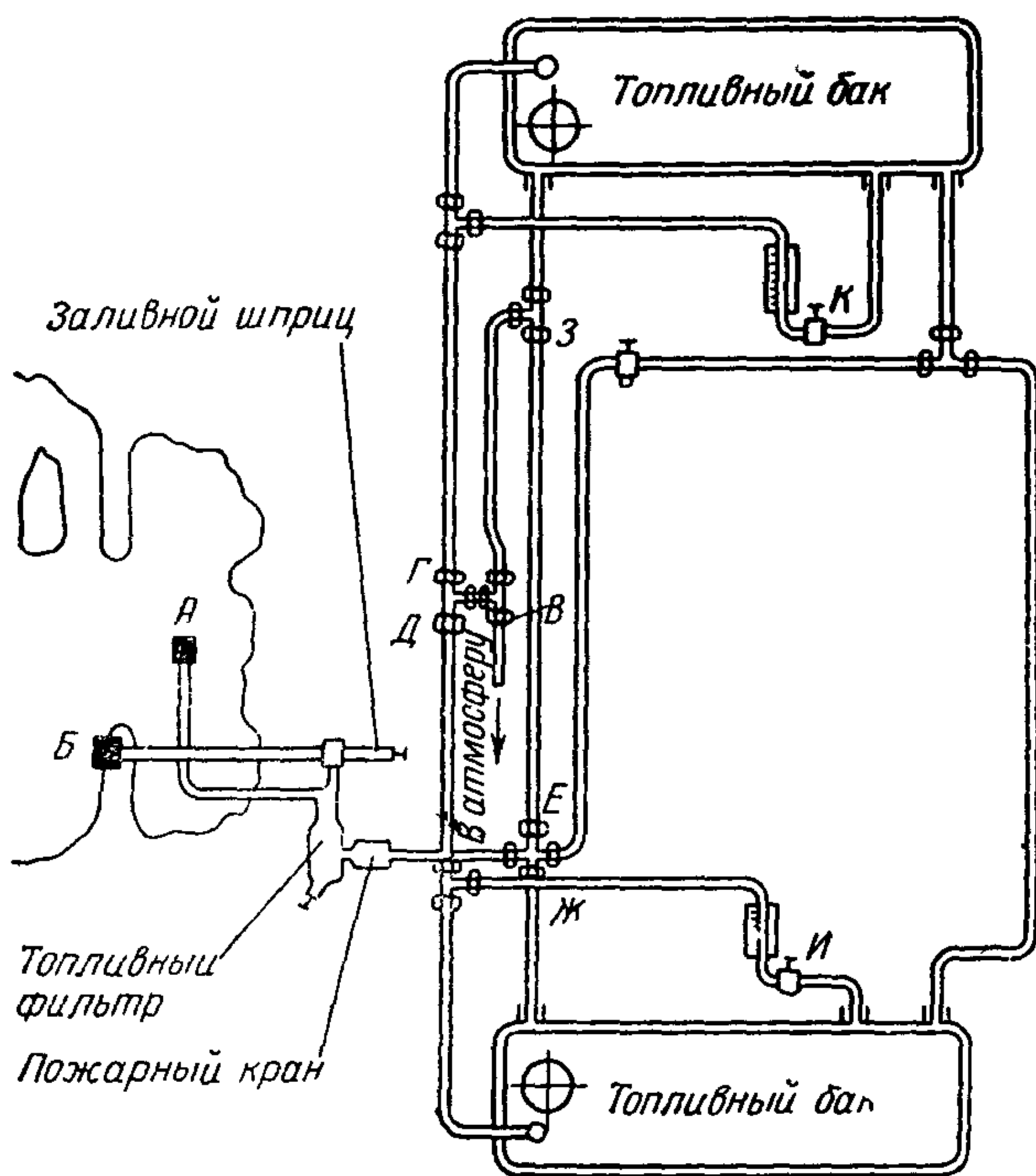
Проверка топливной системы на герметичность включает продувку системы питания топливом, продувку системы топливомеров, продувку системы дренажа, проверку на герметичность всей системы.

Работа производится воздухом при помощи приспособления Р⁶³⁶/₀₄₁ (схема которого представлена на фиг. 205) в следующем порядке:

1. Подключить приспособление к воздушной магистрали цеха или через редуктор к баллону со сжатым воздухом и продуть магистраль.

2. Присоединить приспособление к шлангу, идущему от топливного фильтра к двигателю (точка А, фиг. 206) заглушить шланг, идущий от заливного шприца (точка В) горловины топливного бака и конец штуцера дренажной трубки (точка В), и открыть пожарный кран

3 При продувке системы питания отсоединить от крестовины за противопожарной перегородкой две трубы, идущие от передних штуцеров баков, штуцеры крестовины заглушить (точка Е) и проверить истечение воздуха через отсоединенные трубы.



Фиг. 206 Схема подключения при проверке топливной системы на герметичность

4 При продувке системы топливомеров отсоединить трубки у краев топливомеров (точка К и И), открыть краны и проверить истечение воздуха через отсоединенные трубки и краны

5 При продувке системы дренажа последовательно отсоединить одну из дренажных трубок от тройника, расположенного у лонжерона (точка Д и Г), затем трубу слива конденсата от тройника по правому борту (точка З), заглушив свободный конец тройника. После испытания на герметичность следует произвести продувку мачты, для чего снять заглушку с тройника (точка В)

6 При испытании на герметичность в системе следует создать избыточное давление воздуха 0,2 атм, отключить источник давления и дать выдержку в течение 30 мин. Падение давления по манометру не допускается. Места утечки воздуха можно обнаружить мыльной пеной.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ТОПЛИВНОЙ И МАСЛЯНОЙ СИСТЕМ

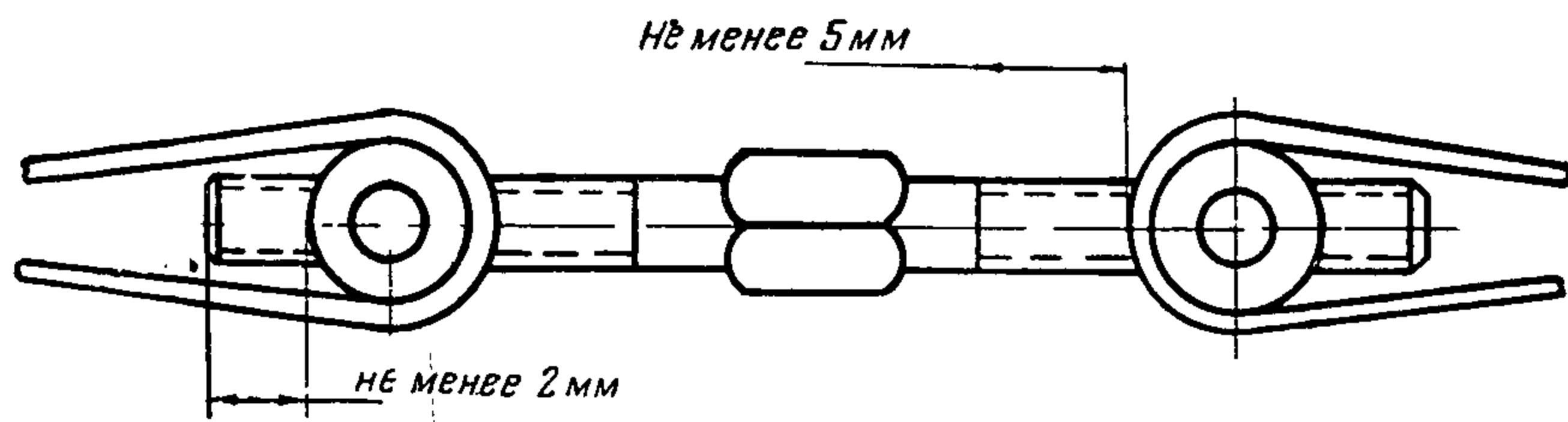
1. Трубопроводы не должны иметь резких перегибов. Внутренний радиус изгиба должен быть не менее 2,5 диаметра трубопровода. Прямые участки трубопроводов не должны иметь прогибов более 1/200 дли-

ны пролета между креплениями. Монтаж трубопровода выполнять так, чтобы обеспечить естественный сток топлива, исключив возможность образования «карманов».

2. Крепление трубок к конструкции самолета производится шпагатом диаметром 1,5 мм ГОСТ 1024—41 (арт. 436). Трубки в местах крепления нужно обшить одним слоем дерматина. Вязка шпагатом производится шестью витками с узлом на каждом витке с последующей пропиткой аэролаком А1Н.

В тех местах, где возможно касание гибких шлангов к металлическим частям или другому шлангу, разрешается обшить гибкий шланг одним слоем дерматина и привязать шпагатом (пятью восьмерками с узлами) к неподвижным частям или друг к другу. Шпагат пропитывается аэролаком А1Н.

3. В незащищенных местах трубопроводы должны отстоять от элементов конструкции на расстоянии не менее 3 мм. При монтаже обратить особое внимание на соблюдение зазоров между трубами топливной



Фиг. 207. Схема затяжки лент баков.

системы и деталями крыла, зализмами и качалками управления элеронами при различных их положениях.

4. Участки труб, подходящие к арматуре, должны быть соосны с арматурой на длине не менее 3 диаметров трубы.

5. Все трубопроводы и агрегаты должны поступать на монтаж окрашенными в соответствующий цвет и с заглушенными отверстиями и штуцерами.

6. Перед установкой на самолет трубы и шланги после снятия заглушек продувают чистым сухим сжатым воздухом.

7. Зазор между обечайкой топливного бака и нервюрами крыла должен быть не менее 5 мм.

8. Баки должны плотно прилегать по всей поверхности лонжемента, а ленты, крепящие баки должны плотно прилегать к поверхности баков. Перекос и перетяжка лент не допускается. После затяжки лент стяжные болты должны выступать за контур валиков не менее 2 мм, а запас резьбы для возможности дальнейшей подтяжки лент не менее 10 мм (фиг. 207).

9. Несоосность заливных горловин баков относительно лючков на капоте и крыле допускается до 5 мм.

10. Для уплотнения разъемных соединений топливной и масляной систем употребляется смазка БУ.

11. Установка штуцеров и арматуры, имеющих поврежденную резьбу, недопустима.

При неисправном соединении слишком сильная затяжка не устрани течи, а приведет к появлению деформаций и трещин в соединениях.

12. При замене агрегатов или деталей арматуры, снабженных конусной резьбой, может иметь место случай, когда при ввертывании нового штуцера до получения герметичного соединения он не устанавливается в требуемое для монтажа положение. Если имеется несколько штуцеров, то нужно подобрать такой, который обеспечил бы требуемое направле-

ние и герметичность. Если же подбором не удастся добиться нужного положения штуцера, то следует попытаться плотнее ввернуть его так, как малая конусность резьбы позволяет повернуть штуцер на небольшой угол. При этом следует учитывать, что при сильной затяжке возможен срыв резьбы штуцера или корпуса.

13. Установка топливомера производится по отверстиям анкерных гаек к опалубке фюзеляжа.

14. Для учета срока годности шлангов РНД рекомендуется при установке на самолет новых шлангов отметить на муфте дату установки шланга на самолет.

РЕМОНТ КАПОТОВ ДВИГАТЕЛЯ И АГРЕГАТОВ СИСТЕМЫ ВСАСЫВАНИЯ И ВЫХЛОПА

Краткое описание конструкции капотов

Капот двигателя (фиг. 208) на самолетах Як-12Р и Як-12М состоит из двух крышек, соединяющихся в горизонтальной плоскости четырьмя стяжными замками.

Передняя кромка крышек капота, усиленная вклепанной в нее трубой Д1ТТ20×18, опирается на наружный профиль жалюзи.

Задняя кромка верхней крышки капота ложится на уступ обшивки переднего гаргрота опалубки, а между задней кромкой нижней крышки капота и передней рамой фюзеляжа образуется щель, переходящая на боковых участках капота в окна, предназначенные для отвода из-под него воздуха, попавшего туда через жалюзи и щели дефлектора. Крышки капота шарнирно крепятся к кронштейнам, установленным на противопожарной перегородке.

Крышки капота состоят из набора профилей и листов обшивки из Д16А-М Л0,8, склепанных между собой заклепками 2024А50-2,6. К крышкам капота приклепаны поперечные коробчатые профили.

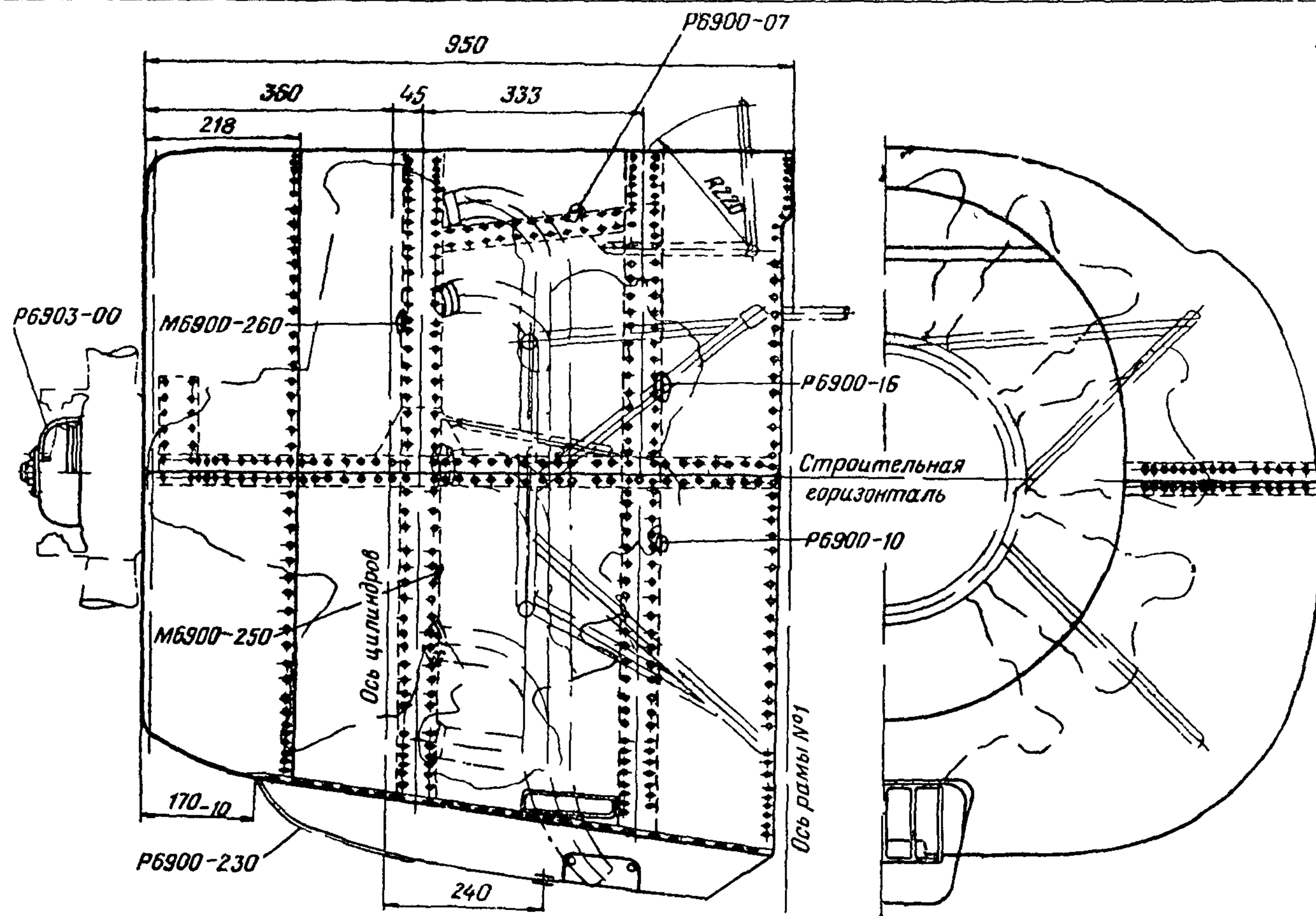
Внутренней поверхностью передний из этих профилей опирается на резиновую уплотнительную прокладку, пришитую сыромятными сшивками к верхнему профилю дефлектора двигателя. Воздух, поступивший в капот через жалюзи, проходит в задефлекторное пространство, омывая ребра цилиндров.

В нижней крышке по контуру туннеля маслорадиатора и всасывающего патрубка обшивка вырезана и окантована фетровой полоской. По бокам туннеля на нижней крышке вырезаны два прямоугольных с закругленными углами отверстия, через которые проходят патрубки выхлопных коллекторов. Рядом с этими отверстиями размещаются лючки для подсоединения к капоту рукавов аэродромного подогревателя. На верхней крышке капота над заливной горловиной маслобака устанавливается лючок для заправки самолета маслом.

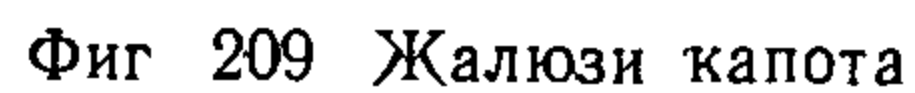
Капот самолета Як-12М отличается от капота самолета Як-12Р конструкцией стяжных замков. Для закрывания маслорадиатора подушкой на время прогрева двигателя начиная с самолета № 20501 введен дополнительный лючок.

Передняя открытая часть капота закрывается створчатыми жалюзи Р6301-00, внутреннее неподвижное кольцо Р6301-30, которое укреплено на шпильках крышки редуктора двигателя, а наружное овальное, изготовленное из дуралюминового уголка Д16-Т Пр101-6, крепится к головкам цилиндров двигателя трубчатыми подкосами Р6300-40 и Р6300-50 (фиг. 209).

По канавке буртика внутреннего кольца перемещаются шарикоподшипники № 6 ОСТ 6121—39, установленные в приливах наружного кольца Р6301-35 на эксцентричных болтах Р6301-36.



Фиг 208 Капот двигателя



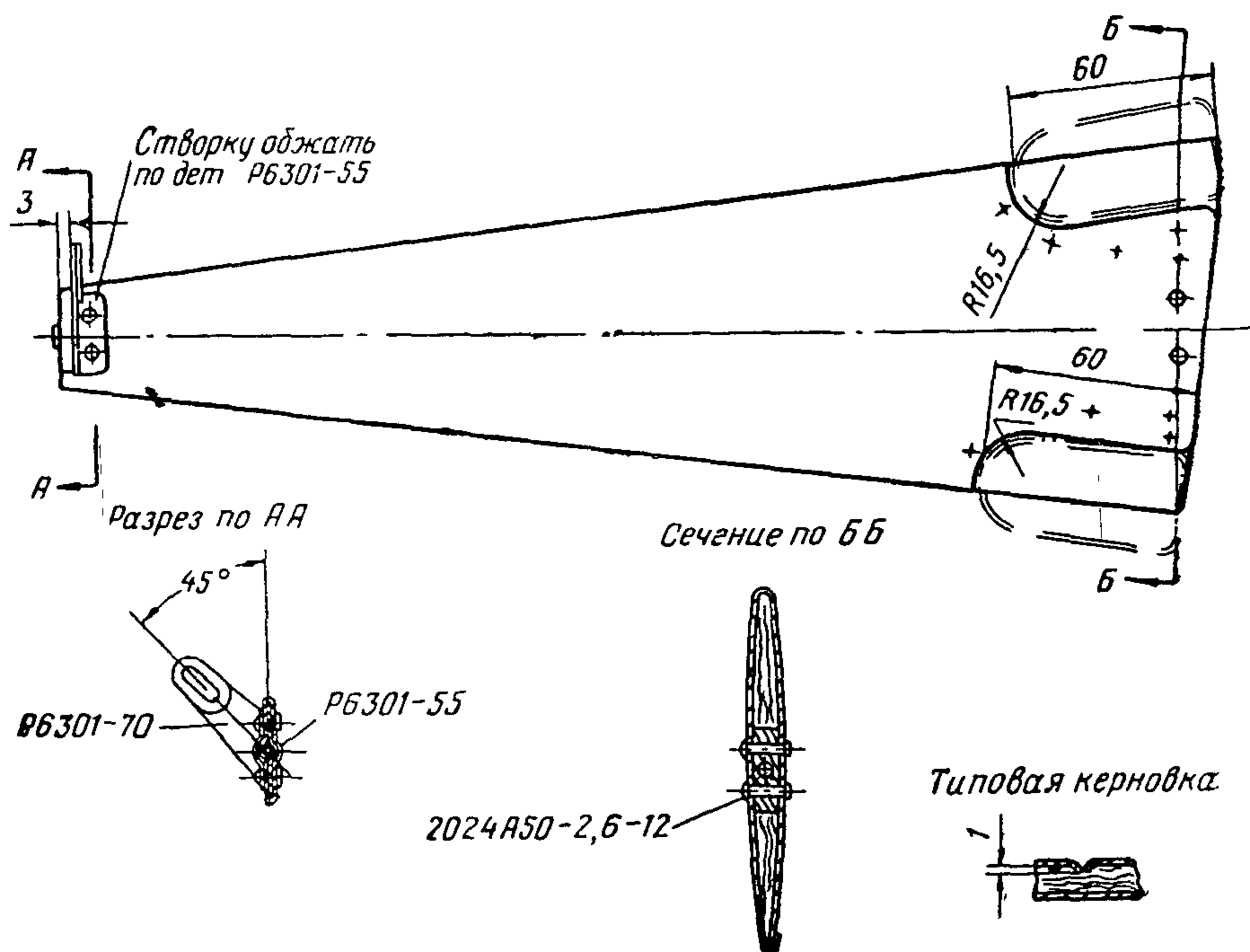
Фиг 209 Жалюзи капота

В наружном и внутреннем кольцах жалюзи просверлено 28 отверстий, через которые проходят стальные спицы с насаженными на них профилированными створками согнутыми из Д16А-М Л0,6 (фиг 210)

По концам створок вставлены заполнители К внутренним концам створок приклепаны стальные поводки Р6301-90, связанные с подвижным внутренним кольцом Р6301-35 болтами Р6301-37

Поворот подвижного кольца осуществляется гибкой тягой из кабины самолета

По наружному контуру овального кольца жалюзи приклепана уплотнительная прикладка, изготовленная из резиновой трубки $3 \times 5,5$ мм ГОСТ 5496—57, обшитой текстонином



Фиг 210 Створка жалюзи.

Эта прокладка предохраняет от соприкосновения передние кромки крышек капота и наружное кольцо жалюзи.

В верхней части жалюзи часть створок вырезана для вывода заборников подогревателя воздуха и патрубка обдува компрессора.

На створках жалюзи самолетов Як-12М делается дополнительное отверстие для заборника патрубка обдува генератора ГСК1500М.

Ремонт капота двигателя

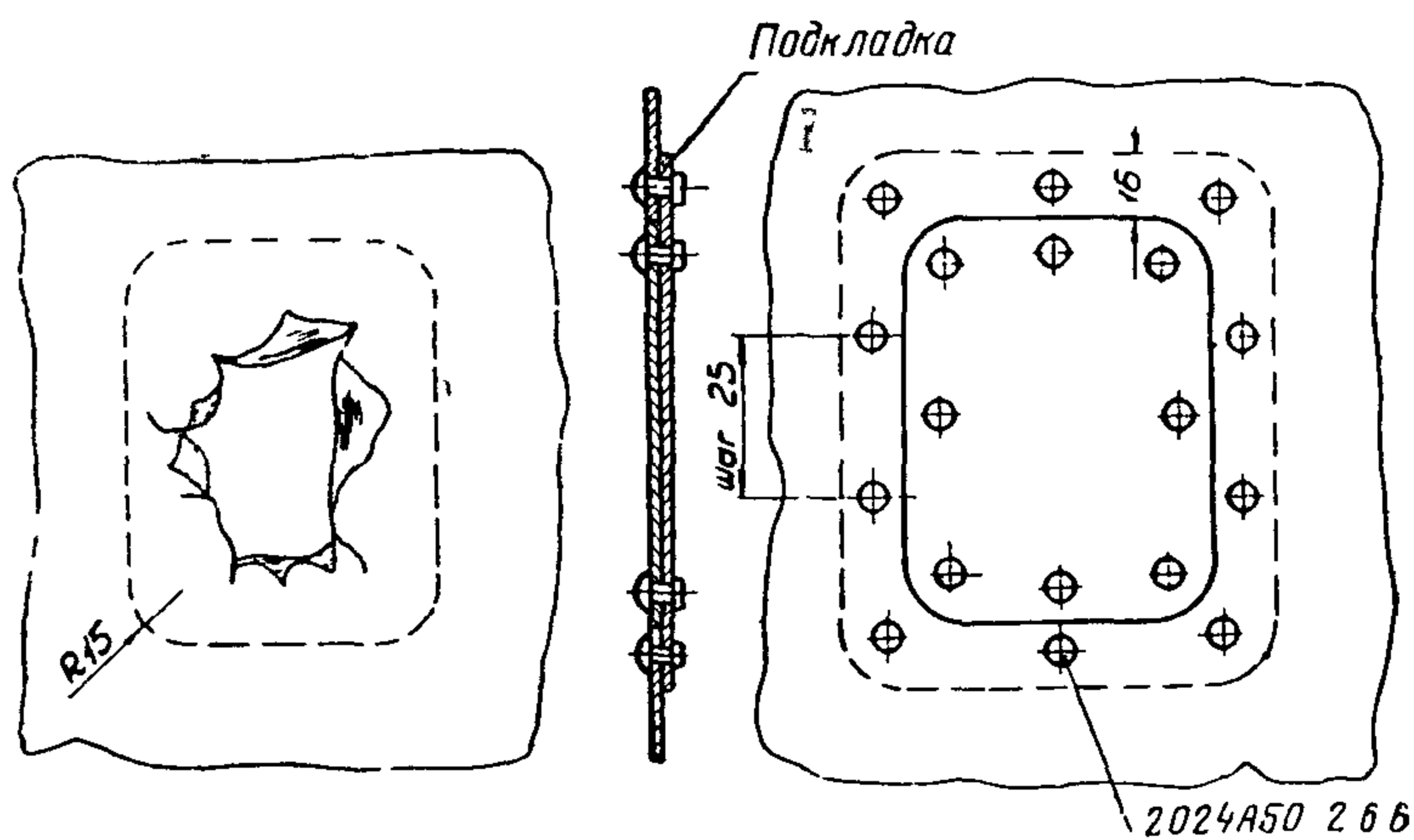
Капот двигателя может иметь следующие дефекты:

- вмятины обшивки,
- трещины и пробоины обшивки;
- деформации, трещины и пробоины профилей капота;
- трещины и разрыв окантовок лючков;
- поломка узлов крепления капотов,
- повреждение войлочных прокладок.

Небольшие вмятины обшивки капота и прогибы профилей, не вызывающие трещин или среза заклепок, устраняются правкой. Хлопуны устраняются установкой на заклепках 2024 А50—2,6 дуралюминовых уголковых профилей 12×12 мм толщиной 1 мм.

Пробоины и места образования трещины в обшивке вырезаются так, чтобы отверстие имело круглую или прямоугольную форму с закругленными углами. В получившееся отверстие пригоняется из Д16А-М ЛЮ,8 вкладыш, который несколькими заклепками приклепывается к прокладке, изготовленной из такого же материала как и вкладыш

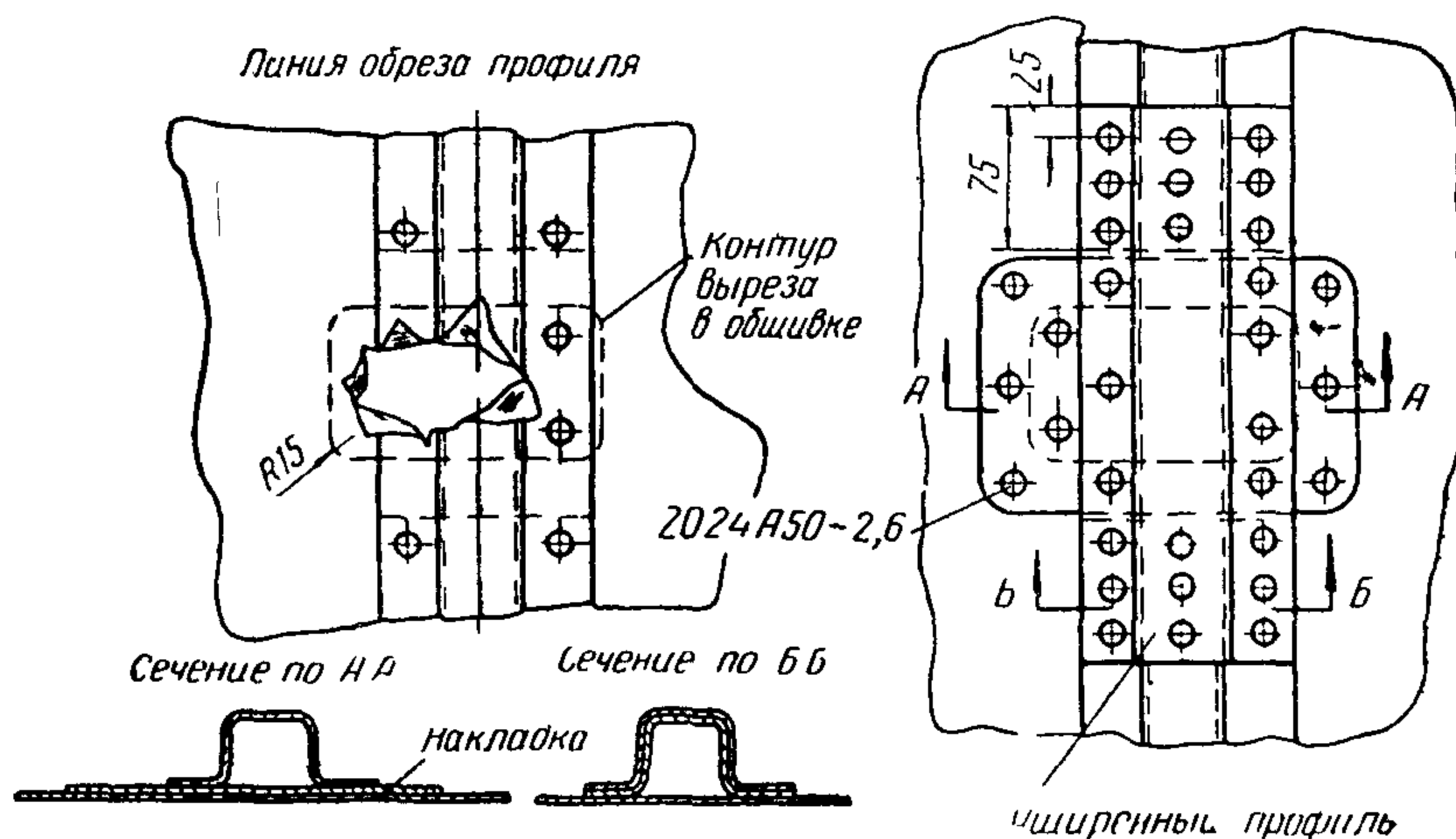
Размеры подкладки должны быть такими, чтобы перекрыть края отверстия на 12—15 мм.



Фиг 211 Ремонт обшивки каюта с пробойной

Подкладка приклепывается к ремонтируемому листу заклепками (фиг 211)

При повреждении обшивки вместе с П образным профилем, поврежденный участок профиля удаляется. После ремонта обшивки устанавливается уширенный П-образный профиль, изготовленный из материала Д16А М ЛЮ,8 (фиг 212)



Фиг 212 Ремонт обшивки и профиля каюта

При повреждении трубы переднего ребра каюта поврежденный участок трубы заменяется вставкой на бужах нового участка изготовленного из трубы Д1Т Т20Х18

На место вырезанной обшивки приклепывается вкладыш с подкладкой (фиг 213) толщиной 1 мм

Аналогичным способом ремонтируется кают при повреждении профилей другой формы

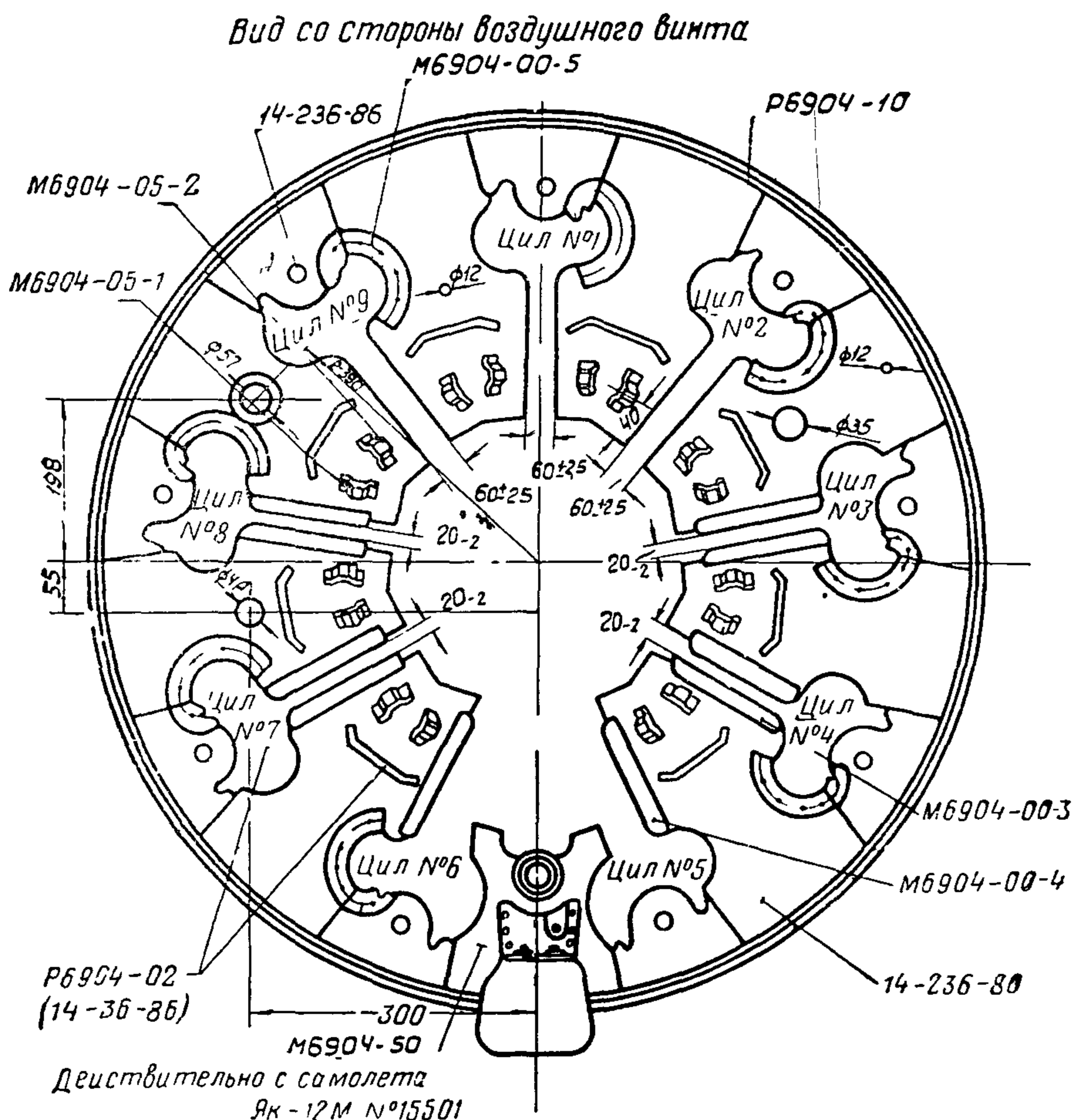
При повреждении наружной ленты прокладки Р6904-10 резиновую прокладку можно использовать для изготовления новой прокладки

Для обеспечения эластичности материал ленты (текстовинит) следует кроить по диагонали. Толщина сшитой прокладки должна быть 15 ± 1 мм. Резиновую прокладку разрешается выклеивать из трех слоев губчатой резины клеем 88

В случае перетирания уплотняющих фетровых прокладок поставить новую прокладку М6904-00-5. Перед установкой ее следует красить черной анилиновой краской. Прокладка пришивается к дефлектору со стороны набегающего потока нитками НАР № 9,5/8 ОСТ 30016

Доработка дефлектора

При установке на самолет нового двигателя необходимо проверить соответствие щелей между дефлекторами, установленными на цилиндрах двигателя (фиг 215)



Фиг 215. Доработка дефлектора.

При необходимости следует снять дефлектор с двигателя и заменить его дефлектором, снятым со старого двигателя или произвести следующую доработку

1 Межцилиндровый дефлектор 14-236-80.

На всех дефлекторах (за исключением дефлектора «5—6»)¹.
приклепать по два профиля М6904-05;
просверлить 3—5 отверстий диаметром 1,5 мм шагом 30—45 мм со
стороны всасывающего патрубка для пришивки уплотнительной фетро-
вой прокладки,

просверлить три отверстия диаметром 5 мм в торцевой планке деф-
флектора шагом 25 мм для прошивки прокладки Р6904-10.

На дефлекторах «3—4», «4—5», «6—7», «7—8» с обеих сторон, на
дефлекторах «2—3» и «8—9» со стороны цилиндров № 3 и 8 приклепать
пластины М6904-00-3 и -4 (всего 10 шт.).

Вырезать отверстия в дефлекторах:

- «7—8» — диаметром 42 мм для обдува компрессора АК-50,
- «8—9» — диаметром 57 мм для патрубка подогревателя,
- «1—9» — диаметром 12 мм для прохода тяги управления и диа-
метром 38 мм для трубки суфлирования двигателя;
- «2—3» — диаметром 12 мм для прохода тяги управления и диа-
метром 35 мм для обдува генератора ГСК-1500М

К дефлектору «3—4» приклепать ухо Р6900-60 для крепления рас-
порки Р6901-00

2 Дефлектор головки цилиндра 14-236-86.

На всех девяти дефлекторах следует

снять надцилиндровый козырек. Отверстия после снятия козырька
заглушить заклепками,

просверлить два отверстия диаметром 1,5 мм и три отверстия диа-
метром 5 мм аналогично промежуточным дефлекторам

3 Произвести подрезку восьми планок крепления промежуточного
дефлектора 14-36-86 по чертежу Р6904-02 или по образцу и доработать
промежуточный дефлектор «5—6» по чертежу М6904-50, для чего изго-
товить козырек М6904-60

Доработанные места следует закрасить под цвет дефлектора. После
установки дефлекторов на место следует произвести подгибку отбортов-
ки дефлектора к ребрам головки, обеспечивая зазор между отбортовкой
и ребрами 1—2 мм. Прокладку М6904-10 ставить на дефлектор с натягом
и крепить в 17 местах кожаной сшивкой.

РЕМОНТ ОБТЕКАТЕЛЯ Р6904-20

Выправить вмятины на обтекателе, при ослаблении заклепок креп-
ления кронштейнов Р6904-22 переклепать заклепки. Порванные или пе-
ретертые фетровые прокладки заменить. Новые прокладки вырезать по
образцу из войлока, окрашенного черной анилиновой краской

При установке обтекателя на двигатель допускается касание обте-
кателя о клапанные коробки цилиндров.

РЕМОНТ ТУННЕЛЯ МАСЛОРАДИАТОРА Р6204-00

Трещины по сварке или целому материалу заднего обтекателя
Р6204-100 устранять заваркой.

При обнаружении выработки и люфта в петле Р6204-60 более 0,3 мм
необходимо заменить шомпол или целиком всю петлю

При монтаже зазор между туннелем и маслорадиатором должен
быть равномерным по всему периметру маслорадиатора. Зазоры между
контуром туннеля и контуром совка должны быть

при закрытом положении совка 10 ± 2 мм,

при открытом положении совка не менее 1 мм

¹ Цифры «5—6» и другие аналогичные пары цифр, приведенные ниже, обозна-
чают для краткости, что дефлектор установлен между цилиндрами № 5 и 6 двигателя

Зазор между обшивкой туннеля и гайками хомутов крепления радиатора должен быть не менее 1 мм. Не допускается перекрытие от маслорадиатора уплотнением переднего обтекателя. При закрытом положении совка его отбортовка должна плотно прилегать к торцу резиновой прокладки, проложенной под задним хомутом крепления маслорадиатора.

РЕМОНТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ Р6000-00

Характерными дефектами перегородки являются:

- вмятины перегородки;
- трещины и пробоины в перегородке;
- прорывы материала в месте установки заклепок, крепящих к перегородке профили, кронштейны и другие детали;
- расслоение и другие механические повреждения резинового вкладыша Р6000-03.

При ремонте перегородки следует:

1. Небольшие вмятины перегородки устранять правкой. Для устранения хлопунгов устанавливать профили из материала Д16А-Т Л0,8.

2. Трещины на перегородке засверлить по концам, и со стороны фюзеляжа на перегородку приклепать накладку из материала Д16А-Т Л0,6, перекрывающую трещины. Пробоины и прорывы перегородки вырезаются так, чтобы отверстие имело круглую или прямоугольную форму с закругленными углами. Отверстие усиливается приклепкой накладки из Д16А-Т Л0,8.

При большом количестве пробоин и прорывов перегородку Р6000-00-3 следует заменить полностью или частично. Допускается сращивание перегородки из двух половин внахлестку. При необходимости производства сварочных работ на раме № 1 фюзеляжа перегородка отклепывается от фюзеляжа.

3. Поврежденный вкладыш Р6000-03 заменить.

4. Перед окраской перегородки отверстия под узлы крепления подкосов рамы двигателя оклеить миткалевыми шайбами на нитроклее АК-20.

РЕМОНТ ЖАЛЮЗИ КАПОТА Р6300-00

При поступлении жалюзи в ремонт необходимо на собранных жалюзи произвести проверку люфтов створок. Люфт створок не должен быть более 0,5 мм поперек оси створки и 1 мм вдоль оси. При обнаружении люфтов, более допустимых, необходимо произвести полную разборку жалюзи для дефектации и ремонта.

Разборка жалюзи выполняется в следующем порядке:

- снять с жалюзи капота тяги Р6300-40 и Р6300-50;
- занумеровать последовательно все 28 створок;
- расконтрить и вывернуть болты Р6301-37 крепления створок к подвижному кольцу;
- спилить нижний расклепанный конец спиц, отвернуть гайки и вынуть спицы;
- снять с подвижного кольца кронштейн Р6301-20 и упор Р6301-73, развернуть кольцо и вынуть его с шарикоподшипниками из неподвижного кольца.

Характерные дефекты и их устранение:

1. Выработка отверстий в верхнем кольце Р6301-10. На всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М с № 01501 по № 04540 устранение этого дефекта производится по бюллетеню № 12РМ/20-Р. При выработке отверстия в установленной ранее втулке М6301-81 следует произвести замену втулки.

2. Выработка отверстия сухаря Р6301-57 створки. Сухари с диаметром отверстий более 3,2 мм следует заменять. Сухари разрешается изготавливать из материала Д1 или текстолита.

3. При выработке болтов Р6301-37 болт нужно заменить.

4. При выработке спиц в месте сопряжения с верхним кольцом спицы следует заменять. При этом длинные спицы Р6301-65 могут быть переделаны на короткие.

5. Выработка отверстий для прохода спиц в неподвижном кольце Р6301-31. В этом случае отверстие следует развернуть до диаметра не более 6,2 мм и изготовить индивидуальную гайку Р6301-38 (размер цилиндрической части гайки на 0,2 мм меньше размера развернутого отверстия).

6. Трещины и разрывы козырька Р6300-30. Разрешается заварка трещин. Трещины в неудобных для сварки местах засверливаются, затем ставится накладка.

7. При замене деревянных сухарей створок новый сухарь следует изготавливать из липы, антисептировать и устанавливать на клею АК-20.

8. Поврежденная прокладка Р6301-40 должна быть заменена, допускается состыковка ее из нескольких кусков.

При сборке жалюзи необходимо выполнить следующие требования:

1. Перед сборкой все трущиеся детали смазать техническим вазелином. Сборку производить в последовательности, обратной разборке.

2. Створки жалюзи и их спицы невзаимозаменяемы и для обеспечения нормальной работы необходимо следить за тем, чтобы при сборке створки были установлены на свои места.

3. Сборку створок производить в приспособлении, зафиксировав неподвижное кольцо Р6301-30 и наружное кольцо Р6301-10.

4. Зазор между соседними створками в закрытом положении должен быть не более 2 мм. Для любых пяти створок зазор допускается до 3 мм.

5. Жалюзи должны устанавливаться на двигатель без напряжения.

При установке жалюзи следует строго выдерживать установочный размер от плоскости фланца редуктора двигателя до вертикальной плоскости кольца Р6301-10, равный 227 мм.

6. Вращение створок должно происходить плавно, без толчков.

7. Зазор между створками и приливами на двигателе должен быть не менее 1 мм при любом положении створок. Для обеспечения зазора разрешается подпиловка створок.

8. Зазор между створками в открытом положении и воздушным винтом (на большом шаге) должен быть не менее 18 мм в любой точке.

9. Зазор между вырезом в створках и патрубками обогрева кабины и обдува генератора (на самолетах Як-12М) должен обеспечивать вращение створок и быть не более 2 мм. Торец патрубка не должен выходить за очертания створок при закрытом положении последних.

10. Люфт подвижного кольца со створками в крайних положениях «Открыто» и «Закрыто» недопустим. В промежуточных положениях допустим свободный ход кольца Р6301-35 относительно неподвижного кольца Р6301-30 до 3 мм.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ВСАСЫВАНИЯ И ВЫХЛОПА

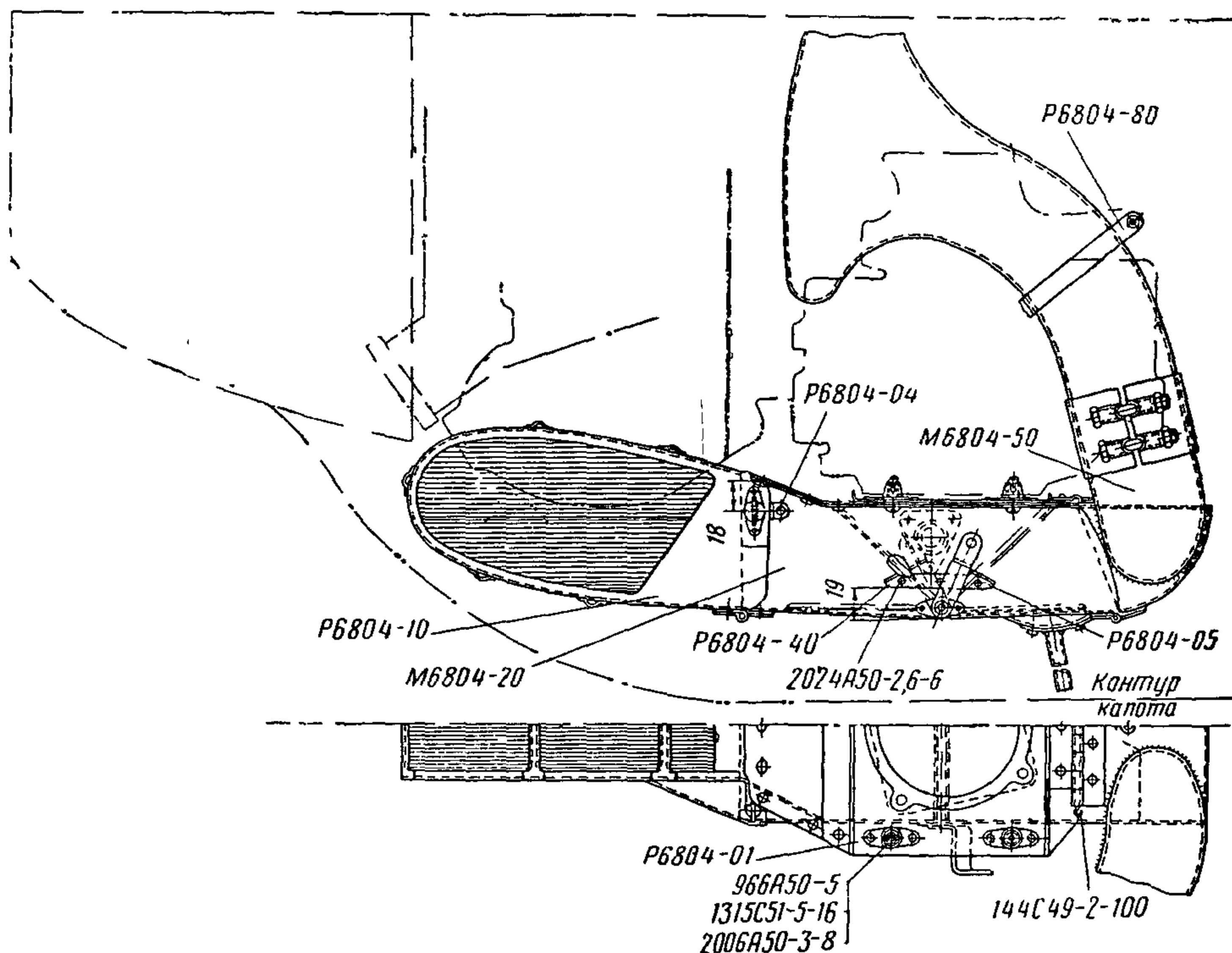
На карбюраторе укреплен всасывающий патрубок Р6804-00, состоящий из клепаной дуралюминовой коробки. Внутри коробки на оси посажена стальная заслонка, управляемая гибкой тягой из кабины самолета и пылеотбойного фильтра, подвешенного на петле к передней части коробки и укрепленного на ней винтом с барашковой гайкой. На фланце правой стенки коробки всасывающего патрубка укрепляется приемник электрического термометра ТУЭ-48, измеряющего температуру воздуха, поступающего в карбюратор (фиг. 216).

Воздух в зависимости от положений заслонки может попадать в карбюратор по двум путям

без подогрева — через переднюю часть туннеля маслорадиатора, затем через пылеотбойный фильтр и всасывающий патрубок,

с подогревом — из подкапотного пространства по патрубкам, забирающим теплый воздух сзади цилиндров № 5 и 6 двигателя и направляющим его через заднюю часть всасывающего патрубка в карбюратор.

Выхлопной коллектор самолетов Як-12Р и Як-12М состоит из двух половин (фиг 217) правая объединяет выхлоп из цилиндров № 9, 8, 7, 6 и 5, левая объединяет выхлоп из цилиндров № 1, 2, 3 и 4. Каждая



Фиг 216 Всасывающий патрубок

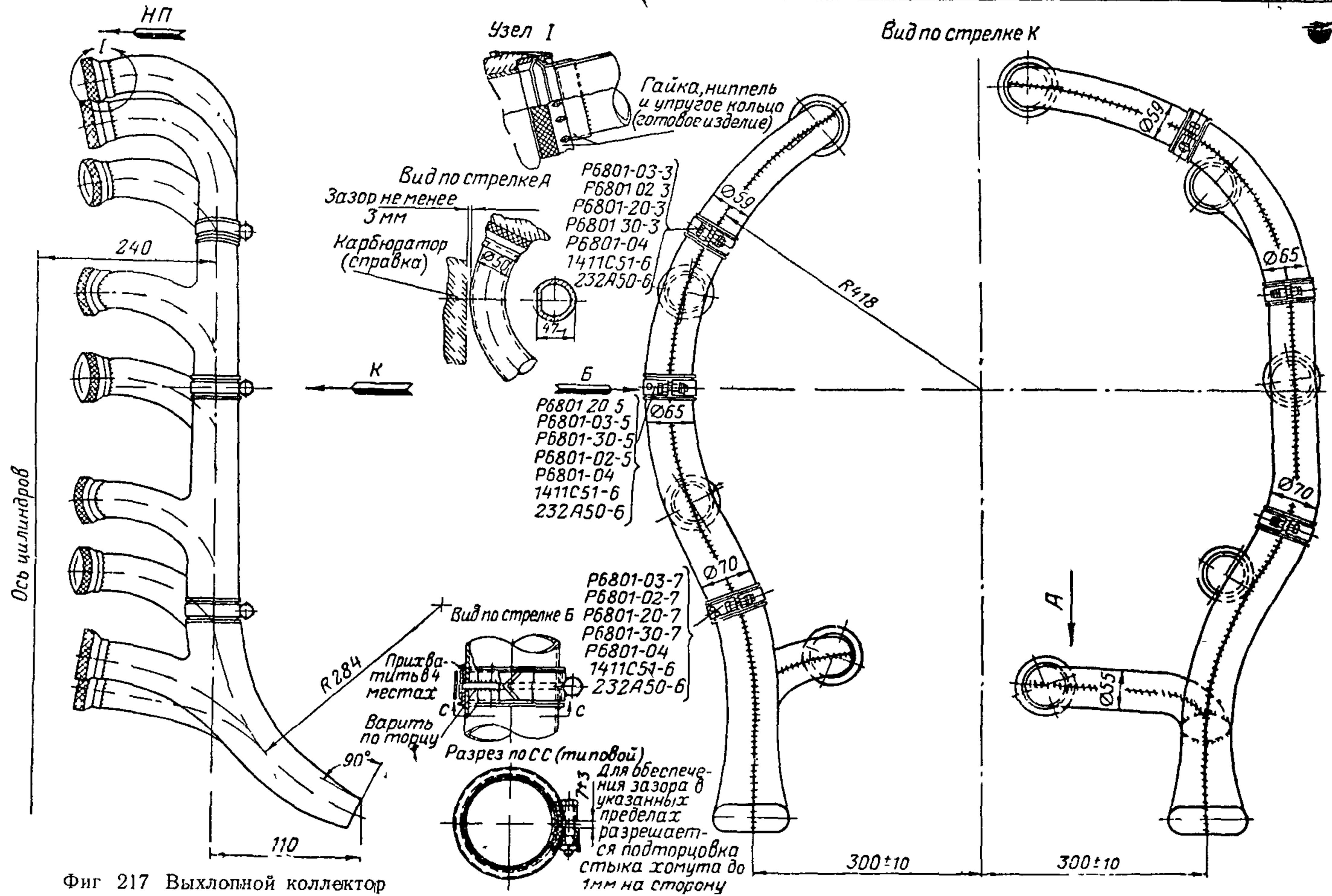
половина коллектора состоит из четырех секций, которые соединяются между собой хомутами Р6801-20. Под хомуты для уплотнения стыка подкладываются ленточные прокладки Р6801-02, изготовленные из стали Я1-Т Л0,2 и металло-асбестовые прокладки Р6801-30. Патрубки секций выхлопного коллектора, штампованные из стали 20 Л0,8, сварены между собой кислородно-ацетиленовой сваркой.

На концах патрубков, подходящих к выхлопным окнам цилиндров, приварены ниппели, на которые надеты накидные гайки и ориентирующие кольца.

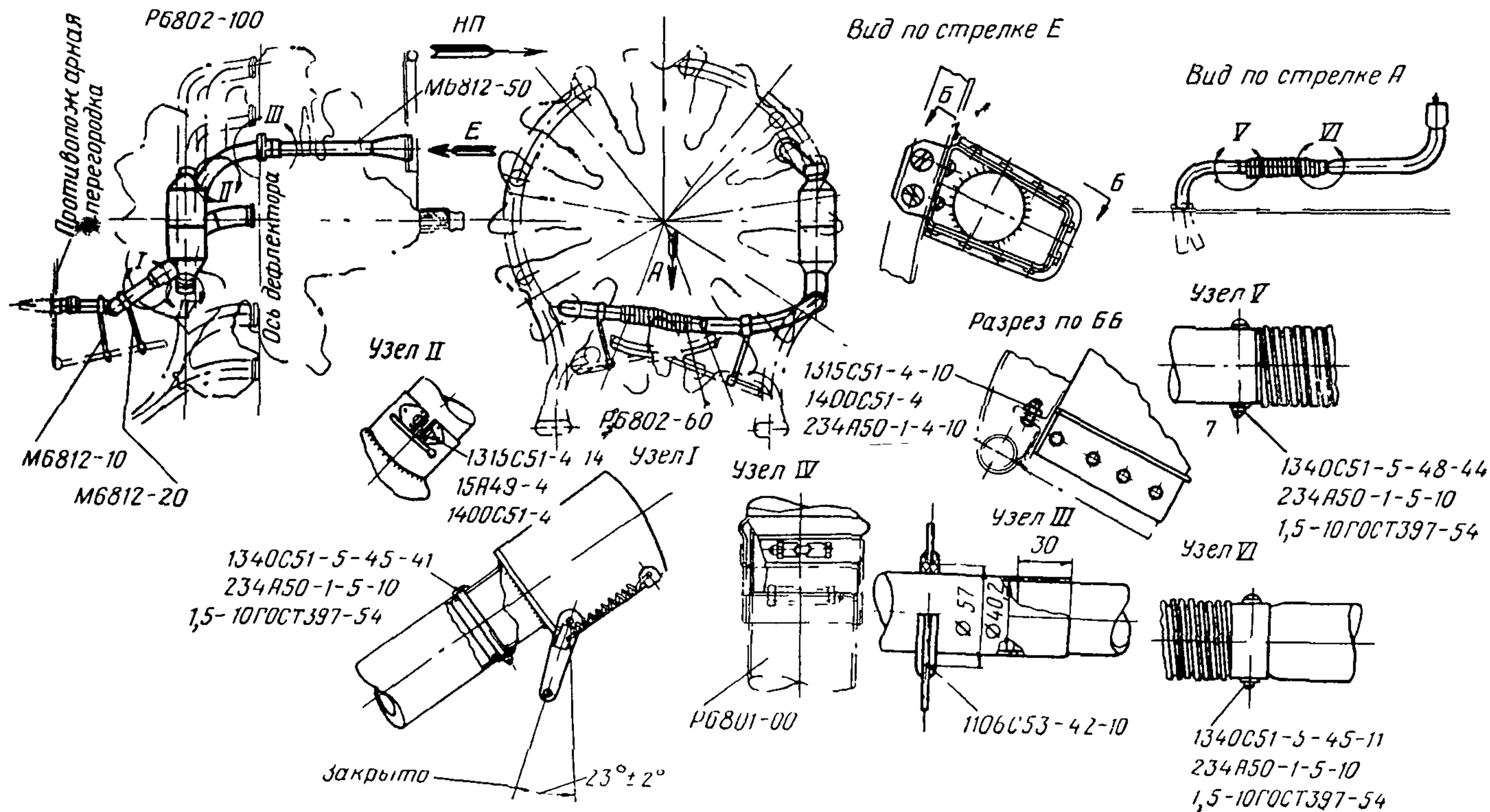
Для предохранения хомутов Р6801-20 от сдвига на концах секций привариваются ограничители Р6801-03, изготовленные из стали 20 Л0,8.

На время зимней эксплуатации секция правого коллектора, отводящая выхлопные газы из цилиндра № 7, заменяется аналогичной секцией, но со смонтированным на ней подогревателем воздуха, предназначенным для отопления кабины.

Подогреватель воздуха М6812-00 представляет собой кожух, охватывающий секцию выхлопного коллектора, по наружным поверхностям которой приварены ребра из стали 20 Л0,5.



Фиг 217 Выхлопной коллектор



Фиг. 218 Система подогрева воздуха

Холодный воздух подводится к верхнему патрубку кожуха подогревателя через заборник, укрепленный на жалюзи и дуралюминовые патрубки сечением 40×38 мм, проходящие через дефлектор двигателя. Проходя между горячими ребрами подогревателя, воздух нагревается и попадает в приемник подогревателя к фланцу, на донышке которого прикрепляется гибкий металлический рукав, соединяющий подогреватель с трубопроводом кабины (фиг 218)

В приемнике установлена заслонка, управляемая из кабины. Заслонка позволяет отключать подогреватель, направляя нагретый воздух под капот, откуда воздух через боковые окна уходит в атмосферу.

Во время летней эксплуатации самолета подогреватель воздуха заменяется обычной секцией выхлопного коллектора, а всасывающий патрубок подогревателя соединяется с кабиной при помощи патрубка с регулятором М6809-00.

В этом случае по системе трубопроводов при определенном положении заслонки холодный воздух может подводиться в кабину для ее вентиляции.

РЕМОНТ ВСАСЫВАЮЩЕГО ПАТРУБКА Р6804-00

При обнаружении поломки петель, соединяющих узлы патрубка на всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М с № 01501 по № 04540, необходимо произвести доработку по бюллетеню № 12РМ/20-Р.

Поврежденная сетка заменяется. Пайка сетки производится припоем ПОС-40.

В случае разработки заклепок штуцера Р6804-21 крепления датчика термометра заклепки следует заменить, подкладывая под головку дуралюминовую шайбу 233А50. Ремонтные заклепки должны иметь полукруглую головку.

Проверить люфт оси створки Р6804-30 во фланце Р6804-20-5 коробки фильтра. Зазор между осью и фланцем не должен превышать 0,1 мм. При выработке отверстия фланца или оси следует произвести их замену. Взамен снятых фланцев устанавливать новые М6804-24, обеспечивая их соосность. Отверстия в оси для соединения ее со створкой сверлить диаметром 1,8 мм по отверстиям створки, увязав предварительно положение створки и оси в коробке фильтра. Перед этой операцией следует проверить расстояние между усиками ограничителя Р6804-05 на коробке фильтра, которое должно быть 34 мм. Ось со створкой соединяются после их установки в коробке фильтра двумя шпильками 2×20 мм ГОСТ 397—54. Свободный ход конца поводка Р6804-32 допускается до 5 мм. Зазор между отбортовкой створки и стенкой коробки может быть 1—2 мм.

При дефектации патрубка Р6804-50 нужно проверить наличие перегородки в коробке патрубка согласно бюллетеню № 12РМ/24-Д (39С-2-Д). Вмятины патрубков следует выправить, при этом следует помнить, что в правой части патрубка сделаны специальные выколотки под гайку карбюратора и для прохода тяги управления заслонкой карбюратора.

Сквозные потертости длиной до 10 мм и трещины патрубка завариваются с последующей опиловкой.

РЕМОНТ ВЫХЛОПНОГО КОЛЛЕКТОРА Р6801-00

Выправить вмятины на патрубках. Трещины по сварочному шву любой длины устраняются подваркой. Завариваемое место необходимо предварительно зачистить напильником. Трещины целого материала длиной до 40 мм также устраняются подваркой, предварительно концы

трещины засверлить, а трещину зачистить. Трещины бóльшей длины устраняются приваркой накладки из листовой стали 20 толщиной 0,8 мм.

В случае прогара патрубка поврежденное место вырезается, опиливается и на отверстие вваривается внахлестку или в стык заплата из стали 20 толщиной 0,8 мм.

Заменяют поврежденную накидную гайку патрубка вместе с ниппелем, отрезая его от патрубка в месте сварки. В этом случае следует изготовить новый ниппель Р6802-133 из трубы 20АТ53-50 или выточить из стали 25. Длину ниппеля увеличить на величину обрезанного вместе со старым ниппелем патрубка. Новый ниппель с гайкой приварить к патрубку.

Поврежденная металло-асбестовая прокладка хомута Р6801-20 подлежит замене.

РЕМОНТ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ВОЗДУХА Р6802-100

Перед дефектацией подогревателя его необходимо разобрать.

Характерными дефектами являются
вмятины;

трещины по сварке или целому материалу,

прогар и пробоины;

повреждение накидной гайки средней части подогревателя.

Устранение перечисленных дефектов производится в соответствии с рекомендациями по ремонту выхлопного коллектора. В случае коробления или трещин ребер Р6802-131 средней части подогревателя поврежденное ребро следует срубить с патрубка и приварить новое ребро в трех местах (длина шва 10 мм). Проверить люфт заслонки Р6802-150 и рычага Р6802-140 в коробочке нижней части подогревателя. Люфт между коробочкой и рычагом не должен превышать 0,2 мм; между коробочкой и трубкой заслонки 0,25 мм. При выработке отверстия, рычага или трубки заслонки необходимо отсоединить от рычага пружину 1290С50-0,6-6-38, удалить шплинт 2×20 мм, развернуть отверстия и изготовить новую ось Р6804-141 или новую трубку заслонки с ремонтными размерами.

Проверить, чтобы усилием пружины 1290С50-0,6-6-38 заслонка Р6802-151 плотно, без люфта, прижималась к патрубку. При необходимости следует заменить пружину.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ СИСТЕМЫ ВСАСЫВАНИЯ И ВЫХЛОПА

1. Резьба гаек выхлопного коллектора и резьба окон цилиндра перед монтажом смазываются графитной смазкой или смазкой НК-30,

2. Коллектор и подогреватель должны устанавливаться без натягов и напряжений.

3. Секции коллектора устанавливаются последовательно начиная с цилиндров № 6, 7, 8 и 9 и кончая цилиндром № 1 с одной стороны; далее с цилиндров № 5, 4, 3 и 2 с другой стороны двигателя.

4. Зазор между торцами стыкуемых секций выхлопного коллектора должен выдерживаться в пределах 3 ± 1 мм.

5. Подогреватель Р6802-00 устанавливается на цилиндре № 8, взамен патрубка коллектора.

Зазор между стыкуемыми торцами жаровой трубы подогревателя и выхлопным патрубком должен выдерживаться в пределах 2 ± 1 мм.

6. Горизонтальная ось выхлопного окна обеих половин выхлопного коллектора должна находиться на расстоянии 110 ± 5 мм от контура

нижнего капота двигателя, при этом допускается разворот оси ± 10 мм по концам.

Вертикальная ось окна должна отстоять от оси симметрии на расстоянии 300 ± 10 мм.

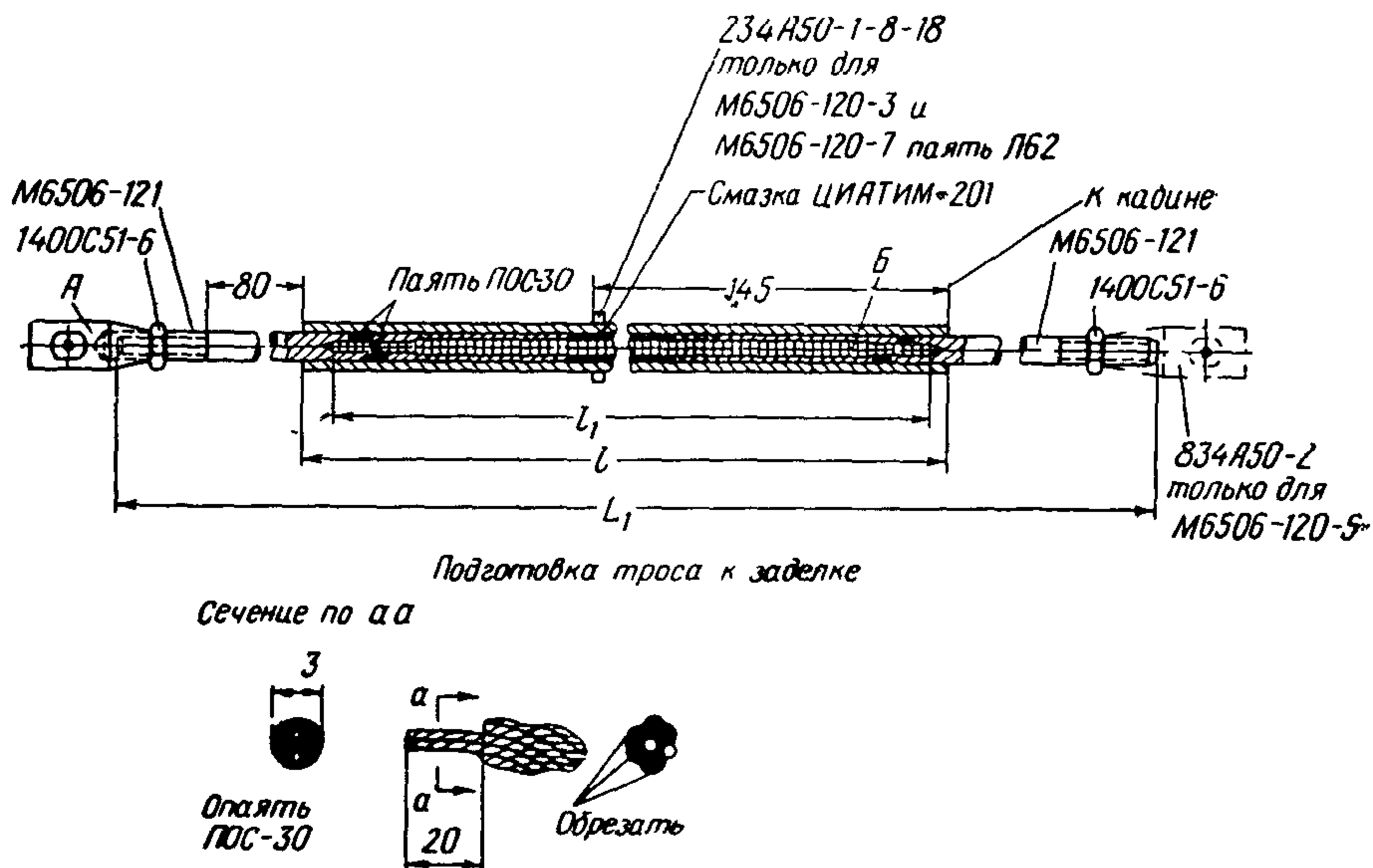
7. Зазор между карбюратором и патрубком должен быть не менее 3 мм.

8. Стыки стяжного хомута Р6801-20 и металло-асбестовой прокладки Р6801-30 должны быть расположены под 180° . При установке допускаются местные неприлегания прокладки к коллектору до 0,1 мм по длине 10 мм.

РЕМОНТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ И АГРЕГАТАМИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

Краткое описание конструкции

В систему управления двигателем и его агрегатами на самолетах Як-12Р и Як-12М входят управление нормальным газом, высотным корректором, заслонкой всасывающего патрубка, регулятором оборотов воздушного винта, створками жалюзи, пожарным краном и заслонкой подогревателя воздуха



Фиг 219 Гибкая тяга управления агрегатами двигателя.

Кроме того, на самолетах Як-12Р установлено управление колодцем прогрева масла. На самолетах Як-12Р № 08401, 08402, 08403, а также с № 11430 по № 14425 и на самолетах Як-12М с № 01-501 по № 05524 это управление должно быть снято. Работы по снятию управления колодцем прогрева масла должны производиться по бюллетеню № 12РМ/21-Э (39С-1-3).

Управление всеми этими агрегатами осуществляется гибкими тросовыми тягами, заключенными в медные трубки (фиг 219)

Размеры тяг приведены в табл 23

Наконечники гибких тяг подсоединяются к рычажкам управляемых агрегатов. Вторые концы гибких тяг управления всеми агрегатами ВМГ выводятся к приборной доске, где они соединяются или непосредственно с рукоятками управления или через многоходовые винтовые механизмы (фиг 220). Эти механизмы позволяют устанавливать управляемый агрегат в любом промежуточном положении.

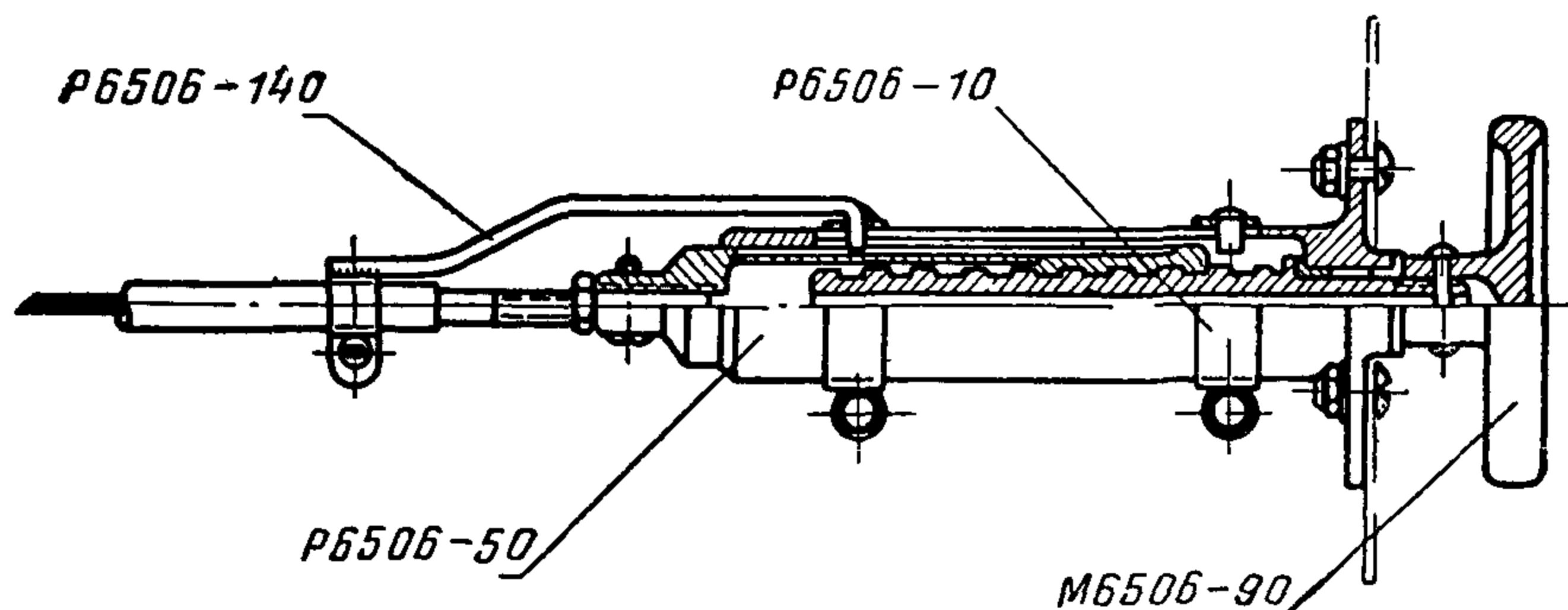
Гибкие тяги управления двигателем самолетов Як-12Р и Як-12М
(см фиг 219)

Назначение тяги	Тип троса	Самолет Як-12Р					Самолет Як-12М				
		№ тяги	№ наконечника <i>A</i>	длина в мм			№ тяги	№ наконечника <i>A</i>	длина в мм		
				тяги <i>L</i>	трубки <i>l</i>	троса <i>l₁</i>			тяги <i>L</i>	трубки <i>l</i>	троса <i>l₁</i>
Управление высотным корректором	7×7×45 ГОСТ 2172—43	P6506-60-3	P6506-150	1630	1510	1450	M6506-120-3	P6506-150	1630	1510	1450
Управление газом		P6506-60-4	P6506-150	1090	910	980	M6506-120-5	P6506-150	1100	980	920
Управление пожарным краном		P6506-60-5	834A50-2	1480	1330	1300	M6506-120-7	834A50-2	1480	1330	1300
Управление Р-2		P6506-60-6	834A50-2	1780	1650	1600	M6506-160-3	834A50-2	1945	1840	1780
Управление жалюзи		P6506-60-8	ЗЯ-1-6	1910	1785	1730	M6506-160-5	ЗЯ-1-6	1990	1855	1830
Управление колодцем масла бака		P6506-60-9	P6506-61	925	800	745	—	—	—	—	—

Исключением является управление нормальным газом, в котором гибкая тяга подсоединяется к нижнему рычагу двуплечей качалки Р650030, насаженной на ось, приваренную к раскосу каркаса фюзеляжа рамы № 1.

К другому рычагу этой качалки присоединяется жесткая тяга Р6500-80, опирающаяся у рамы № 2 на одноплечую качалку Р6500-100 (на самолете Як-12Р) и М6500-180 (на самолете Як-12М) и оканчивающаяся в кабине изогнутой стальной трубкой, на которую насажена рукоятка, отлитая из сплава АЛ-7. В корпус рукоятки вмонтированы две кнопки 205к.

На самолете Як-12Р — верхняя кнопка предназначена для включения передатчика радиостанции, нижняя — для включения электропневмо-



Фиг. 220 Винтовой механизм управления агрегатами двигателя

клапана ЭК-48, управляющего выпуском сошника и отклонением закрылка на 90°.

На рукоятке управления нормальным газом самолета Як-12М устанавливается одна кнопка 205к, предназначенная для включения передатчика

Ремонт гибких тяг управления

Возможными дефектами тяг являются

излом стержня троса М6506-121 или срыв его резьбы. В этом случае следует заменить поврежденный стержень,

механическое повреждение кожуха (трубки) 61Я. Трубка не должна иметь потертостей и рисков глубиной более 0,3 мм и овал более 1 мм. Риски глубиной до 0,3 мм выводятся зачисткой шкуркой. Трубки тяг, имеющие изломы, трещины и повреждения, более допустимых, подлежат замене с использованием старого троса и стержней,

повреждение троса (см. дефекты тросов, приведенные на стр. 128)

Ремонт и изготовление деталей тяг

Замена стержня

Конец поврежденного троса следует вывести из кожуха, обезжирить бензином и канифолью со спиртом (1 г канифоли на 3 г денатурированного спирта). Отпаять поврежденный стержень, проверить диаметр опаянного конца троса и при необходимости довести его напайкой слоя ПОС-30 до диаметра 3,0 мм, обезжирить стержень и облудить его, окуная в ванночку с расплавленным припоем ПОС-30. После лужения стержень и конец троса промыть горячей водой. Надеть стержень на конец троса и пропаять их совместно припоем ПОС-30. Затем очистить стержень от излишков припоя.

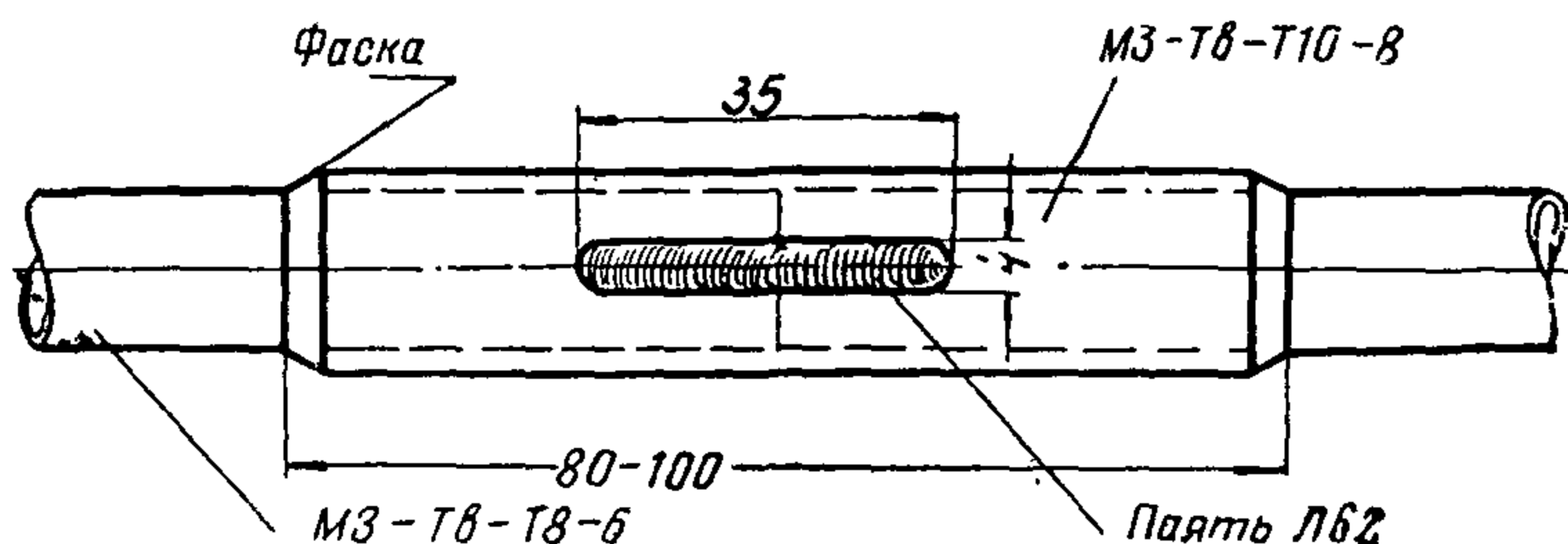
Замена кожуха 61Я

В случае повреждения одного только кожуха следует произвести отпайку одного из стержней и извлечь трос из трубки. Салфеткой, смоченной в бензине, протереть трос от старой смазки и грязи. Смазать трос смазкой ЦИАТИМ-201, завести трос в новую трубку и припаять на старое место снятый стержень. Согнуть тягу, выдерживая конфигурацию по эталону или старому кожуху. Внутренний радиус изгиба тяги должен быть не менее 100 мм.

Изготовление нового кожуха

Кожух изготавливается из трубки МЗ-Т-Т8Х6 мм соответствующей длины (с припуском 30 мм).

Допускается сращивание трубки из двух половин. При этом место стыка должно располагаться на прямом участке.



Фиг. 221. Стыковка кожуха либкой тяги.

Стыковка двух частей трубок производится с постановкой бужа из трубки МЗ-Т6-Т10Х8 длиной 80—100 мм. На концах бужа нужно снять фаски, а в середине сделать сквозной пропил (фиг. 221). Острые кромки внутренних отверстий стыкуемых трубок притупить по радиусу 0,5 мм.

При постановке бужа необходимо обеспечить плотное прижатие стыкуемых трубок, не допуская образования между ними зазора.

Буж припаивается к трубкам припоем Л62 через пропилены. С концов трубки прорезаются сквозные пазы шириной 1 мм на глубину 15 мм. Затем разрезанные концы разводятся и на длине 210 ± 30 мм от концов прорези калибруется отверстие трубки до диаметра 6,2 мм (с двух сторон).

После этого следует отрезать концы трубки под окончательный размер, притупить острые кромки внутреннего отверстия радиусом 0,5 мм, отрихтовать трубку и продуть ее сжатым воздухом.

На кожух тяги управления высотным корректором и пожарным крапом необходимо припаять Л62 шайбу 234А50-1-8-18 (фиг. 119).

Изготовление нового троса

Подготовить трос 7Х7—4,5 ГОСТ 2172—43 нужной длины, который предварительно должен быть подвергнут вытяжке усилием 780 кг в течение 5 мин.

Разметить длину троса и обмотать трос мягкой проволокой на расстоянии 40 мм по обе стороны от размеченной отметки. Затем разрубить трос по разметке, расплести пряди троса на длину 20 мм от конца и откусить с каждого конца пять прядей, оставив две средних. Оставшиеся пряди нужно обжечь, тщательно очистить канифолью со спиртом и опаять припоем ПОС-30. После этого снять проволоку концы троса промыть в горячей воде и зачистить излишки олова.

На один из концов троса припаять стержень, смазать трос смазкой ЦИАТИМ-201, завести трос в кожух и припаять второй стержень

Изготовленную тягу следует испытать на растяжение нагрузкой 200 кг

Все тяги независимо от вида ремонта следует набить смазкой ЦИАТИМ-201 под давлением так, чтобы смазка выступала с противоположного конца трубки.

РЕМОНТ УПРАВЛЕНИЯ НОРМАЛЬНЫМ ГАЗОМ ДВИГАТЕЛЯ

Дефекты деталей управления нормальным газом устраняются следующим образом

1. Люфт рукоятки Р6501-30 на ручке Р6501-10. Для устранения этого дефекта следует вывернуть винт Н27С3-6, извлечь кнопку 205к из гнезда «передача» рукоятки и затянуть отвернувшийся винт 1318С51-5-20

2. Люфт ручки Р6501-10 в направляющей Р6500-70 из-за выработки латунного шарика Р6500-71. В этом случае ручку следует извлечь из кронштейна, для чего отсоединить ее от тяги Р6500-80 и от жгута. Развернуть шарик в обойме в горизонтальное положение, извлечь его и вкладыш Р6500-73 и произвести замеры. Зазор между ручкой и шариком не должен быть больше 0,105 мм, а между вкладышем и пазом шарика — не больше 0,07 мм. В случае выработки паза шарика или отверстия диаметром 5 мм в обойме может быть заменен вкладыш, размеры которого соответственно следует увеличить

На самолетах, где ручка нормального газа перемещается с качалкой Р6500-100 на оси хомута Р6500-90, зазор в шарнирных соединениях должен быть не более 0,06 мм. При дефектации фюзеляжа следует обратить внимание на состояние приварных деталей, на которые монтируются узлы управления

РЕМОНТ ЗАЛИВНОГО ШПРИЦА

При ремонте шприца необходимо проверить люфт между штоком Р6504-03 и отверстием втулки Р6504-02, который не должен превышать 0,3 мм

При установке нового заливного шприца 740400 необходимо произвести его доработку:

опилить кольцо сальника для соединения плунжера шприца с шарниром Р6504-30;

извлечь шариковые клапаны из отверстий под штуцеры и просверлить отверстие диаметром 2,2 мм для соединения каналов. Перед сборкой внутреннюю полость продуть сжатым воздухом, промыть бензином и убедиться в отсутствии заусенцев от сверления,

собрать шприц и испытать его на герметичность под давлением 2 атм

РЕМОНТ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ШАГОМ ВОЗДУШНОГО ВИНТА И ЖАЛЮЗИ КАПОТА

При ремонте необходимо произвести переборку механизма

снять механизм с приборной доски и освободить тягу от крепления к каркасу фюзеляжа. Для снятия механизма нужно выпрессовать штифт, соединяющий ручку с винтом, и отвернуть ручку,

отсоединить тягу от механизма, снять с корпуса Р6506-51 хомуты и проверить состояние их шпонки,

промыть детали механизма в бензине и продуть их сжатым воздухом;

перед сборкой гайку и винт механизма смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201.

Хомуты Р6506-10 при сборке механизма не затягивать, так как окончательная установка хомутов производится при регулировке регулятора Р-2 и жалюзи.

На всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М с № 01501 по № 05519 при ремонте необходимо произвести доработку механизма управления жалюзи согласно бюллетеню № 12РМ/20-Р для устранения самопроизвольного прикрывания створок в полете.

РЕМОНТ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОТНЫМ КОРРЕКТОРОМ И ПОЖАРНЫМ КРАНОМ

Для определения выработки направляющей необходимо разобрать тягу с механизмом, для чего:

выпрессовать штифт, соединяющий ручку со штоком Р6500-06 и тягой, и отвернуть ручку;

ослабить хомуты, крепящие механизмы к каркасу и между собой, а также стопоры Р6500-40 высотного корректора;

отвернуть накидную гайку Р6500-07 и вынуть тягу со штоком из направляющей Р6500-08.

Люфт между штоком и отверстием направляющей не должен превышать 0,3 мм. Упор Р6500-41 стопора должен свободно вращаться на кронштейне Р6500-50 и под действием пружины 1.290С50-0,8-6-14 занимать горизонтальное положение.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ УПРАВЛЕНИЯ АГРЕГАТАМИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

1. Рычаг управления дросселем на карбюраторе двигателя должен быть поставлен таким образом чтобы при движении сектора «на себя» происходило уменьшение оборотов, а «от себя» — увеличение.

2. Пожарный кран должен открываться в положении «от себя» и закрываться «на себя».

3. Ход ручки высотного корректора «от себя» должен соответствовать обеднению смеси, а «на себя» — обогащению.

4. Регулировка систем управления должна быть произведена таким образом, чтобы ограничение хода агрегатов получалось за счет упоров на управляемом агрегате, а в тягах и ручках после выбора всего люфта оставался бы запас хода не менее 1,5 мм и не более 3 мм.

5. При монтаже тяги высотного корректора между стопором высотного корректора и рукояткой в положении «На себя» следует обеспечить зазор 1—2 мм. Зазор между задним торцом ручки Р6500-09 управления пожарным краном и приборной доской при положении крана «Открыто» должен быть 20 мм.

6. При положении механизма управления всасывающим патрубком, когда расстояние между торцом ручки Р6805-01 и фланцем Р6805-03 равно 10 мм, подогрев должен быть выключен, рычаг на всасывающем патрубке должен находиться в крайнем переднем положении у переднего ограничителя. При перемещении механизма на 42 мм рычаг заслонки всасывающего патрубка должен перейти в крайнее заднее положение к заднему упору.

7. Ход ручки Р6803-01 управления подогревателя воздуха от положения, соответствующего закрытой заслонке, до положения полностью открытой заслонки должен быть 44 мм.

8. На самолетах, на которые не распространяется бюллетень № 12РМ/21-Э (39С-1-Э), ручка Р6803-01 управления колодцем маслобака при переднем крайнем положении рычага на маслобаке должна не доходить до приборной доски на 15 мм. При полном перемещении ручки рычаг колодца должен повернуться на угол 90°.

9. При полностью ввернутом штоке Р6805-02 управления створкой маслорадиатора створка должна опускаться на 150 ± 10 мм. При этом не должно быть люфта створки. Створка должна полностью закрываться при ходе штока 45 мм. В промежуточном положении люфт сварки допускается до 18 мм.

10. Ход тяги управления жалюзи капота регулируется хомутом Р6506-10 и упором Р6301-73. В открытом положении створки жалюзи должны составлять с направлением линии полета угол 35—40°.

11. Люфты в системах управления агрегатами силовой установки, замеренные у ручек, не должны превышать 5 мм. Люфт в системе замеряется при неподвижном поводке.

Люфт на оси рычага управления регулятором Р-2 Р6506-30 не допускается.

12. При соединении тяги Р6805-10 к механизму управления всасывающим патрубком или створкой маслорадиатора не должно быть закусывания шарика тяги в накидной гайке Р6805-12 и шаровой поверхности штока Р6805-02. В то же время между тягой и штоком не должно быть люфта.

13. Усилие, необходимое для перемещения сектора нормального газа и высотного корректора при прямом и обратном ходе, не должно превышать 5 кг.

14. Усилие на ручку управления пожарным краном при прямом и обратном ходе не должно быть более 10 кг.

15. При убранном положении стержня (наконечника) труба тяги не должна находить на резьбовую часть стержня. Исключение составляет тяга управления колодцем маслобака, где допускается утапливание резьбовой части стержня в кожух на глубину 10 мм.

16. В местах касания с металлическими частями каркаса кожух тяги следует обмотать одним слоем дерматина с прошивкой его нитками и привязать к каркасу шнуром диаметром 1,5 мм ГОСТ 1024—41 (арт. 436) длиной 300 мм пятью восьмерками на эмалите. В отверстие для прохождения тяги через дефлектор должна быть вставлена резиновая шайба.

Для обеспечения плотной затяжки крепежных хомутов тяг разрешается под хомуты прокладывать металлическую ленту из материала АМц толщиной 0,5÷1,0 мм.

На всех самолетах Як-12Р и самолетах Як-12М с № 01501 по № 04540 для предохранения направляющей трубки троса управления жалюзи от перетирания в месте ее прохода через дефлектор необходимо произвести доработку согласно бюллетеню № 12РМ/20-Р.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МОНТАЖ ДВИГАТЕЛЯ И ВОЗДУШНОГО ВИНТА

В дополнение к техническим условиям, рассмотренным в каждом разделе настоящей главы, следует:

1. Резьбу авиационных свечей перед установкой их на двигатель смазать графитовой смазкой. Затяжку свечи производить специальным ключом.

2. При установке воздушного винта смазать тонким слоем масла МС или МК резьбу носка вала воздушного винта, затяжную гайку 530-0005, передний конус 10004 и задний конус 10001.

3. Момент затяжной гайки винта составляет 55—60 кгм. При контровке гайки для совмещения зуба пластинки с пазом ступицы производить подтягивание, а не отворачивание гайки.

4. Момент затяжки штуцера подвода масла 530-0010 составляет 15—20 кгм.

5. Максимальное биение по задней кромке лопасти винта на большом шаге не должно быть более 2 мм на расстоянии 1000 мм от оси вала винта.

6. Регулировку управления регулятором Р-2 рекомендуется производить в следующей последовательности:

отвести оба хомута Р6506-10 механизма управления в крайние положения;

завернуть ручку управления полностью на затяжеление винта (до упора в передний хомут), затем отвернуть на $\frac{3}{4}$ —1 оборот назад;

вывести рычаг Р6506-30 регулятора Р-2 вверх (на затяжеление), затем переводить его на облегчение до начала сжатия пружины (опускания золотника);

соединить рычаг Р6506-30 с наконечником тяги. При несовпадении отверстий рычаг следует переставить на звездочке Р6506-32. После соединения проверить отсутствие положения «мертвого хода».

Последующую доводку управления регулятором Р-2 производить на работающем двигателе в следующем порядке:

отвернуть ручку управления Р-2 полностью на облегчение винта, дать полный газ сектором газа, затем затяжелить винт до 2360 об/мин, убрать газ и закрепить хомут малого шага. Проверить правильность установки хомута и отсутствие свободного хода сектора регулятора Р-2;

сектором газа установить 2050 об/мин и затяжелить винт до 1350 об/мин, убрать газ и установить второй хомут большого шага;

проверить работу воздушного винта на всех режимах.

7. При появлении тряски двигателя на 1400 ± 100 об/мин необходимо произвести динамическую балансировку воздушного винта подбором балансировочных грузов (гаек) на втулке винта.

Глава VIII

РЕМОНТ ЭЛЕКТРО- И РАДИООБОРУДОВАНИЯ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Общие сведения

Бортовая сеть самолетов Як-12Р и Як-12М выполнена по однопроводной схеме с подсоединением минусовых проводов к каркасу фюзеляжа. Исключением является участок от генератора до регуляторной коробки, который выполнен по двухпроводной схеме

Источниками питания на самолетах Як-12Р являются генератор ГС-10-350М и аккумулятор 12А10

На самолетах Як-12М установлены генераторы ГСК-1500 и аккумуляторы 12САМ-28

Постоянное напряжение в сети поддерживается в схеме с генератором ГС-10-350М регуляторной коробкой РК-12-350Ф в схеме с генератором ГСК-1500М регуляторной коробкой РК-1500Р.

На самолете Як-12Р аккумулятор помещен в специальном утепленном контейнере, который установлен на полу грузовой кабины. На самолете Як-12М контейнер с аккумулятором 12САМ-28 установлен с правой стороны фюзеляжа у противопожарной перегородки.

Для питания бортовой сети от аэродромного аккумулятора на левом борту самолета установлен штепсельный разъем типа ШРА-250ЛК, соединенный с плюсовой шиной через коробку реле. Для включения потребителей электроэнергии на самолете установлены автоматы защиты, которые расположены в нижней части приборной доски.

Все потребители электроэнергии разбиты на группы и каждая группа имеет свой автомат защиты.

Подключение потребителей производится по принципиальным и полумонтажным схемам, представленным на фиг. 222 для самолетов Як-12Р и на фиг. 223 для самолетов Як-12М.

Спецификация электрооборудования самолета Як-12Р

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Расположение
Э1	Генератор	1	ГС-10-350М	Двигатель
Э2	Регуляторная коробка	1	РК-12Ф-350	Противопожарная перегородка

Продолжение

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Расположение
Э3	Сетевой фильтр	1	СФ-1А	Противопожарная перегородка
Э4	Вольтамперметр	1	ВА-140	Приборная доска
Э5	Шунт амперметра	1	ША-140	За приборной доской
Э6	Штепсельная розетка аэродромного питания	1	ШРА-250ЛК	Левый борт за грузовой дверью
Э7	Штепсельный разъем	1	ШР28П2НГ7	Контейнер аккумулятора
Э9	Выключатель «аккумулятор»	1	В-45	Электрощиток на приборной доске
ЭВ	Аккумулятор	1	12А10	На полу грузового отсека
Э10	Автомат защиты «Запуск»	1	АЗС-5	Электрощиток на приборной доске
Э11	Автомат защиты «Уфо-Карта»	1	АЗС-2	То же
Э12	Автоматы защиты «ПВД-Часы»	1	АЗС-5	Электрощиток на приборной доске
Э13	Автоматы защиты «Освещение»	1	АЗС-2	То же
Э14	Автомат защиты «АНО»	1	АЗС-5	Приборная доска
Э15	Автомат защиты «Фара»	1	АЗС-10	То же
Э16	Автомат защиты «Радио»	1	АЗС-10	Электрощиток на приборной доске
Э17	Автоматы защиты «Горизонт»	1	АЗС-5	То же
Э18	Автоматы защиты «Стеклоочиститель»	1	АЗС-5	»
Э19	Автоматы защиты «Сошки-Кран РМ»	1	АЗС-5	Приборная доска
Э21	Реле	1	РП-2	Коробка реле
Э22	Реле	1	РП-2	То же
Э23	Реле	1	РП-2	»
Э23	Реле	1	РП-2	»
Э24	Контактор	1	К50Д	»
Э25	Контактор	1	К50Д	»
Э26	Селеновый вентиль	2 шайбы	ВС-25-8	»
Э27	Селеновый вентиль	2 шайбы	ВС-25-8	»
Э28	Предохранитель	1	ИП-30	»
Д1	Указатель тахометра	1	ТЭ-45	Приборная доска
Д2	Датчик тахометра	1	ТЭ-45	Двигатель

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Расположение
Д3	Указатель термометра	1	ТЦТ-9	Приборная доска
Д4	Датчик термометра	1	ТЦТ-9	Цилиндр двигателя
Д5	Указатель термометра	1	ТУЭ-48	Приборная доска
Д6	Датчик термометра	1	ТУЭ-48	Двигатель
П1	Пусковая кнопка	1	ВК2-140В	Приборная доска
П2	Магнето правое	1	в комплект двигателя	Двигатель
П3	Магнето левое	1	в комплект двигателя	Двигатель
П4	Пусковая катушка	1	КП4716	Противопожарная перегородка
П5	Переключатель магнето	1	ПМ-1	Приборная доска
П6	Кнопка «Разжижение масла»	1	5К	То же
П7	Электроклапан разжижения масла	1	ЭКР-3	Отсек двигателя
П8	Трехстрелочный индикатор	1		Приборная доска
П9	Датчик давления топлива	1	ЭМИ-3К	Противопожарная перегородка
П10	Датчик давления масла	1		
П11	Датчик температуры масла	1		Двигатель
С1	Розетка «Переносная лампа»	1	47К	Задняя полка пилотажной кабины
С2	Выключатель «Карта»	1	В-45	Электрощиток на приборной доске
С3	Лампа подсвета карты	1	СЛЦ-51	Приборная доска
С4	Реостат лампы УФО	1	РУФО-48	То же
С5	Реостат лампы УФО	1	РУФО-48	»
С6	Прибор ультрафиолетового облучения	1	АРУФОШ-45	Потолок кабины летчика
С7	Прибор ультрафиолетового облучения	1	АРУФОШ-45	Потолок кабины летчика
С8	Лампа белого света с реостатом	1	КЛСРК-45	Потолок кабины летчика
С9	Выключатель «Плафон»	1	В-45	Приборная доска
С10	Плафон	1	П-39	Грузовой отсек
С11	Реостат «Компаса»	1	РИК-49	Приборная доска
С12	Лампа подсвета компаса	1	В комплект КИ-11	Компас КИ-11
С13	Лампа подсвета ДУРПК	1	В комплект РПК-10	Щиток управления РПК-10
С14	Фара	1	ФС-155	Левая отъемная часть крыла
А1	Обогрев трубки ПВД	1	При готовом изделии	Трубка ПВД

Продолжение

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Расположение
A2	Обогрев часов	1	При готовом изделии	Часы
A3	Хвостовой огонь	1	ХС-39	Руль направления
A4	Бортовой АНО (левый)	1	БАНО-45	Левая отъемная часть крыла
A5	Бортовой АНО (правый)	1	БАНО-45	Правая отъемная часть крыла
A6	Авиагоризонт	1	АГК-47Б	Приборная доска
A7	Преобразователь авиагоризонта	1	ПАГ-1Ф	Полка рации
A8	Кнопка включения закрылков	1	205-КС	Сектор газа
A9	Электропневмоклапан	1	ЭК48 МАИ	Отсек двигателя
P1	Розетка питания приемника	1	48К	Полка рации
P2	Розетка питания передатчика	1	48К	То же
P3	Электрический фильтр	1	Ф-14А	»
B1	Электрический фильтр	1	Ф-14А	Противопожарная перегородка
B2	Электродвигатель стеклоочистителя	1	АС-1	За приборной доской

Спецификация электрооборудования самолета Як-12М

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Место установки
Э1	Генератор	1	ГСК-1500М	Двигатель
Э2	Регуляторная коробка	1	РК-1500Р	Противопожарная перегородка
Э3	Сетевой фильтр	1	СФ-3000Р	То же
Э4	Выключатель генератора	1	В-45	Электрощиток на приборной доске
Э5	Аккумулятор	1	12САМ-28	Около рамы № 1 (кабина летчика)
Э6	Штепсельный разъем	1	ШР28У2НГ7	То же
Э7	Шунт амперметра	1	Из комплекта ВА-3	Под полом кабины летчика (с рамы № 1)
Э8	Вольтамперметр	1	ВА-3	Приборная доска
Э9	Реле	1	РП-2	Коробка реле под полом кабины летчика
Э10	Реле	1	РП-2	То же
Э11	Реле	1	РП-2	»

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Место установки
Э12	Селеновый вентиль	2 шайбы	ВС-25-8	Коробка реле под полом кабины летчика
Э13	Селеновый вентиль	2 шайбы	ВС-25-8	То же
Э14	Выключатель аккумулятора	1	В-45	Электрощиток на приборной доске
Э15	Контактор	1	КМ-50Д	Коробка реле под полом кабины летчика
Э16	Контактор	1	КМ-50Д	То же
Э17	Инерционный предохранитель	1	ИП-50	»
Э18	Штепсельный разъем аэродромного питания	1	ШРА-250ЛК	На обшивке левого борта у рамы № 3
Э19	Автомат защиты «Запуск»	1	АЗС-5	Электрощиток на приборной доске
Э20	Автомат защиты «Приборы»	1	АЗС-2	То же
Э21	Автомат защиты «УФО»	1	АЗС-2	»
Э22	Автомат защиты «Обогрев»	1	АЗС-5	»
Э23	Автомат защиты «Освещение»	1	АЗС-2	»
Э24	Автомат защиты «АНО»	1	АЗС-2	»
Э25	Автомат защиты «Фара»	1	АЗС-10	»
Э26	Инерционный предохранитель	1	ИП-30	Под полом кабины летчика
Э27	Автомат защиты «Радио»	1	АЗС-5	Электрощиток на приборной доске
Э28	Разъемная колодка	1	73К	Коробка под задней полкой радио
Э30	Предохранитель	1	БЗ-20, ПВ-2	То же
Э31	Предохранитель	1	БЗ-20, ПВ-20	»
Э33	Автомат защиты «Авиагоризонт»	1	АЗС-5	Электрощиток на приборной доске
Э34	Автомат защиты «Стеклоочиститель»	1	АЗС-5	То же
А6	Гироскопический компас	1	ГПК-48	Приборная доска
П1	Датчик термометра	1	ТЦТ-13	Под свечой двигателя
П2	Указатель термометра	1	ТЦТ-13	Приборная доска
П3	Датчик тахометра	1	ТЭ-45	Двигатель
П4	Указатель тахометра	1	ТЭ-45	Приборная доска
П13	Трехстрелочный индикатор	1		То же
П14	Датчик давления топлива	1	ЭМИ-3К	Двигатель
П15	Датчик давления масла	1		»

Продолжение

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Место установки
П16	Датчик термометра масла	1	ЭМИ 3К	Двигатель
П17	Указатель термометра	1	ТУЭ 48	Приборная доска
П18	Датчик термометра	1	ТУЭ 48	Двигатель
31	Выключатель нажимной разжижения масла	1	ВН-45	Приборная доска
32	Электроклапан разжижения масла	1	агр 772	Противопожарная перегородка со стороны двигателя
33	Пусковая кнопка	1	ВК2 140В-1	Приборная доска рамы № 1
34	Электропневмоклапан	1	ЭК 48	
35	Пусковая катушка	1	КП 4716	Противопожарная перегородка
36	Магнето левое	1	В комплекте	Двигатель
38	Магнето правое	1	На двигатель	»
37	Переключатель магнето	1	ПМ-1	Приборная доска
01	Реостат лампы «УФО»	1	РУФО 48	Потолок кабины летчика
02	Лампа ультрафиолетового облучения	1	АРУФОШ-45	То же
03	Реостат лампы «УФО»	1	РУФО 48	»
04	Лампа ультрафиолетового облучения	1	АРУФОШ-45	»
05	Фара	1	ФС-155	Левая отъемная часть крыла
С1	Розетка переносной лампы	1	47-УК	Задняя полка радиации
С2	Лампа белого света с реостатом	1	КЛСРК-45	Потолок кабины летчика
С3	Выключатель «Плафон»	1	В-45	Электрощиток на приборной доске
С4	Плафон	1	П-39	Грузовой отсек
С5	Реостат подсвета компаса	1	РИК 49	Приборная доска
С6	Лампа подсвета компаса	1	В комплекте компаса КИ-12	Компас КИ 12
С7	Бортовой огонь левый	1	БАНО-45	Левая отъемная часть крыла
С8	Хвостовой АНО	1	ХС-39	Руль направления
С9	Бортовой огонь (правый)	1	БАНО 45	Правая отъемная часть крыла
А4	Преобразователь авиагоризонта	1	ПАГ-1Ф	Задняя полка радиации
А5	Авиагоризонт	1	АГК-47Б	Приборная доска
Р1	Преобразователь радиации	1	ПО-250	Пол грузового отсека
Р4	Вольтметр переменного тока	1	ЭВ-46	Приборная доска

Обозначение по схеме	Наименование	Количество	Тип	Место установки
ТЗ	Электрический фильтр	1	Ф-14А	Противопожарная перегородка
Т4	Электродвигатель стеклоочистителя	1	АС-2	За приборной доской
Т1	Обогрев трубки ПВД	1	При готовом изделии	Трубка ПВД
Т2	Обогрев часов	1	При готовом изделии	Часы АВРМ
ЭЗ6	Штепсельный разъем	1	ШР28У2НГ7	За сиденьем летчика
К1	Разъемная колодка	1	73К	За приборной доской
К2	Разъемная колодка	2	74К	То же
К3				
К6	Индивидуальный разъем	1	ИР-2	Жгут фары Левая отъемная часть крыла
К7	Индивидуальный разъем	4	ИР-1	На левой отъемной части крыла
К15	Индивидуальный разъем	4	ИР-1	В кабине летчика и хвостовой части фюзеляжа

Спецификация проводов самолета Як-12Р

№ по пор.	№ провода	Сечение мм ²	Длина провода мм	№ по пор.	№ провода	Сечение мм ²	Длина провода мм
Провода электрооборудования				19	5ПА	0,5	5155
1	АК2	5,15	3250	20	3СА	0,5	1515
2	30П	0,5	4825	21	5СА	0,5	2735
3	—30П	1	805	22	1ТП	0,5	2300
4	70П	0,5	3745	23	20Ф	1	1540
5	1Р	1	4900	24	10Б	0,5	2310
6	—АКУ	1	5330	25	30У	0,5	1880
7	23Ж	0,5	1700	26	40У	0,5	2360
8	—23Ж	1	600	27	60П	0,5	2170
9	33Ж	0,5	1510	28	1ЭГ	5,15	1790
10	43Ж	0,5	1660	29	3ЭГ	5,15	1790
11	1ТЧ	0,5	460	30	2ЭГ	1	1790
12	—1ТЧ	1	330	31	4ЭГ	5,15	185
13	50П	0,5	925	32	5ЭГ	5,15	200
14	—50П	1	555	33	6ЭГ	5,15	2420
15	1ПА	0,5	4935	34	—ЭГ	5,15	890
16	—ПА	1	570	35	2КР	0,5	2560
17	3ПА	0,5	5155	36	1МС	0,5	3030
18	4ПА	0,5	5155	37	КР	1	690

Продолжение

№ по пор.	№ провода	Сечение мм ²	Длина провода мм	№ по пор	№ провода	Сечение мм ²	Длина провода мм
38	—2МС	1	1495	77	2ПТ1	0,5	200
39	2МС	0,5	1525	78	—ПТ1	1	780
40	1ПО	0,5	2600	79	1ПБ	0,5	2220
41	2ПО	0,5	2600	80	2ПБ	0,5	2220
42	3ПО	0,5	2600	81	3ПБ	0,5	370
43	3АР	5,15	570	82	1ПМ	0,5	2115
44	2СА	0,5	3100	83	2ПМ	0,5	2115
45	1СА	0,5	5660	84	3ПМ	0,5	310
46	КР	0,5	630	85	2СА1	0,5	1400
47	33К	0,5	1890	86	—2СА	1	1400
48	23К	0,5	1890	87	1ПТ	0,5	2780
49	—1Р	1	180	88	1ПТ1	0,5	340
50	—2Р	1	180	89	—ПТ1	1	750
51	—МС	1	200	90	—ПТ	1	1000
52	—3К	1	240	91	1ПЭ	0,5	560
53	—3Р	1	180	92	2ПЭ	0,5	560
54	—70П	1	180	93	—ПЭ	1	560
55	—3ПБ	1	130	94	АК1	5,15	2120
56	—АК5	1	400	95	—АК6	5,15	960
57	—3ПМ	1	135	96	АП1	5,15	1780
58	3Р	1	190	97	—АП2	1	1510
59	2Р	1	340	98	—АП3	5,15	440
60	10Ф	1	320	99	2ТП	0,5	4500
61	—2СА1	1	290	100	—2ТП	1	4500
62	—33Ж	1	330	101	БПВЛ	5,15	640
63	43К	0,5	1500	Провода радиооборудования			
64	—13Ж	1	450	1	К1	1	6025
65	13Ж	0,5	580	2	К3	1	6025
66	10П	0,5	130	3	К6	1	6025
67	ПМ	0,5	830	4	К8	1	1615
68	20У	0,5	120	5	К9	1	1615
69	13К	0,5	1700	6	К5	1	160
70	1КР	0,5	190	7	К7	1	160
71	—20П	1	600	8	К2	1	1170
72	20П	0,5	380	9	К4	1	1170
73	40П	0,5	490	10	60П1	0,5	560
74	10У	0,5	410	11	—60П1	1	560
75	2ПТ	0,5	3700				
76	—2П1	1	2050				

Спецификация проводов самолета Як-12М

№ по пор	№ провода	Сечение мм ²	Длина мм	№ по пор.	№ провода	Сечение мм ²	Длина мм
Провода электрооборудования				43	1РК20	0,75	3160
1	ЭГ3	10	1190	44	РК30	1	5795
2	ЭГ4	3	2170	45	ЭП1	1	880
3	ЭГ5	3	1810	46	ЭП4	1	895
4	ЭГ6	10	1210	47	РС1	1,5	2780
5	ЭГ2	10	390	48	—РС3	1,5	325
6	ЭГ7	10	340	49	—РС4	0,75	5500
7	ЭГ1	10	2670	50	РС3	1	5760
8	ЭГ8	10	835	51	ПЭ4	0,5	5085
9	АП1	10	3640	52	ПЭ5	0,5	5030
10	—АП2	1	3520	53	1ПБ	0,5	1870
11	—АП3	10	1160	54	2ПБ	0,5	1870
12	АК1	10	1330	55	3ПБ	0,5	400
13	—АК-6	10	1020	56	—3ПБ	1	230
14	АК7	10	2035	57	1ПМ	0,5	2785
15	—АК7	10	595	58	2ПМ	0,5	2785
16	1КР	0,5	440	59	3ПМ	0,5	400
17	2КР	0,5	1875	60	—3ПМ	1	370
18	13Ж	1	710	61	1ПТ	0,5	2715
19	—13Ж	1	520	62	—1ПТ	1	445
20	23Ж	0,5	1240	63	—ПТ1	1	650
21	—23Ж	1	330	64	1ПТ1	0,5	395
22	53Ж	0,5	2020	65	ПМ	0,5	1190
23	—53Ж	1	1015	66	2ПТ	0,5	2505
24	1ПО	0,5	1750	67	—2ПТ	1	1760
25	2ПО	0,5	1750	68	2ПТ1	0,5	820
26	3ПО	0,5	1750	69	—ПТ2	1	1095
27	43Ж	0,5	2010	70	ОП	0,5	130
28	33Ж	0,5	2170	71	ПМ	0,5	810
29	1ПЭ	0,5	1580	72	10Ф	1,5	580
30	2ПЭ	0,5	1635	73	40П	0,5	500
31	—ПЭ	1	525	74	—3Ж3	1	350
32	ПЭ6	1	420	75	—ПЭ	1	515
33	40П	0,5	500	76	ПЭ6	1	440
34	—АК4	1	1940	77	2СА	0,5	4100
35	1СА	0,5	6270	78	СА	0,5	120
36	10П	0,5	5825	79	1Т4	0,5	820
37	—10П	1	170	80	—1Т4	1	1125
38	30П	0,5	5775	81	10У	0,5	2190
39	—30П	1	1245	82	10Б	0,5	2740
40	ЭП	4	4825	83	10Ф	1,5	555
41	—ЭП	4	330	84	20Ф	1	1375
42	РК20	1	5860	85	СА	0,5	180

Продолжение

№ по пор	№ провода	Сечение мм ²	Длина мм	№ по пор	№ провода	Сечение мм ²	Длина мм
86	3СА	0,5	1365	10	РК30	1	5790
87	5СА	0,5	2570	11	РК9	1	5820
88	1ТП	0,5	1835	12	РК1	0,5	5845
89	—АК5	1	675	13	РК3	0,5	5845
90	50П	0,5	1470	14	РК4	0,5	5830
91	—50П	1	405	15	РК7	0,5	5815
92	1ПА	0,5	5815	16	РК8	0,5	5810
93	3ПА	0,5	5860	17	РК10	0,5	5820
94	4ПА	0,5	5860	18	РК11	0,5	5850
95	5ПА	0,5	5860	19	РК12	0,5	5815
96	—ПА	1	745	20	РК13	0,5	5800
97	5ПАА	0,5	495	21	РК14	0,5	5785
98	4ПАБ	0,5	495	22	РК15	0,5	5775
99	3ПАВ	0,5	495	23	РК22	0,5	5770
100	5ПАА1	0,5	365	24	РК25	0,5	5780
101	4ПАБ1	0,5	365	25	РК25	0,5	5765
102	3ПАВ1	0,5	365	26	РК27	0,5	5775
103	1МС	1	1480	27	РК41	0,5	5800
104	—МС	1	1025	28	РС5	0,5	1350
105	2МС	1	833	29	РС6	0,5	1350
106	—2МС	1	833	30	РС7	0,5	1350
107	20У	0,5	500	31	РС8	0,5	1350
108	6СА	0,5	5800	32	РС9	0,5	1085
109	30Ф	1	3180	33	РС10	0,5	1085
110	—30Ф	1	3230	34	1РК41	0,5	1085
111	4СА	0,5	5800	35	1РС9	0,5	1510
112	2ТП	0,5	4100	36	1РС10	0,5	1510
113	—2ТП	1	4100	37	РК31	0,5	2150
Провода радиооборудования				38	РК32	0,5	2150
1	РК22	0,5	995	39	РК33	0,5	2150
2	РК17	0,5	950	40	РК34	0,5	2150
3	РК28	0,5	950	41	РК35	0,5	2150
4	РК24	0,5	935	42	РК36	0,5	2150
5	РК26	0,5	940	43	РК37	0,5	2150
6	РК2	1,5	5950	44	—РК18	1	170
7	РК5	1,5	5810	45	РК19	0,5	720
8	РК6	1,5	5800	46	—РК3	1	170
9	РК16	1,5	5780	47	РК1	0,5	720

Монтаж и демонтаж электрооборудования

При замене электроприборов и арматуры, при ремонте или переделке электропроводки, при монтаже и демонтаже электрооборудования необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Типы приборов и арматуры, а также детали и крепежные нормы должны соответствовать спецификации самолета, формулярам, паспортам и их техническому описанию.

2. Вся плюсовая проводка должна быть надежно изолирована от металлических частей самолета. Выполнение и конструкция клеммных соединений должны исключать возможность замыкания на массу через случайно попавшие предметы.

3. Минимально допустимый зазор между неизолированными токонесущими элементами различной полярности допускается не менее 5 мм.

4. Электрическое соединение токонесущих деталей должно быть выполнено так, чтобы исключалась всякая возможность нарушения контакта.

5. Контактные болты должны быть затянуты до отказа и иметь надежную контровку. Болтовые соединения должны быть законтрены у гаек, винтовые — у головок.

6. Деформация наконечников и нарушение нарезки болтовых соединений контактов не допускаются.

7. Контактные поверхности, имеющие противокоррозийные покрытия (олово, цинк), зачистке не подвергаются. Контактные поверхности, не имеющие такого покрытия, должны быть обработаны следующим образом:

площадь контакта зачистить до блеска и покрыть ровным слоем технического вазелина, чтобы предохранить площади касания от окисления;

кромки контактов покрывать бакелитовым лаком.

8. При соединении одним болтом двух проводов они должны быть одинакового сечения. Присоединение более двух или двух проводов разного сечения не допускается.

9. Сечение проводов в жгутах должно соответствовать чертежу, спецификации или образцу. Изменять сечение можно в крайнем случае только в сторону увеличения.

10. Проводка не должна иметь повреждений оболочки и лакового покрытия.

11. Нарощенные провода к монтажу не допускаются. При обрыве провода его можно соединять так, как указано в разделе «Неисправности электрооборудования и ремонт».

12. Подключение проводов должно быть выполнено согласно биркам, надписям на приборах и схемам электропроводки самолета.

13. Укладка и присоединение проводов должны обеспечить доступ к биркам, не нарушая укладки проводов. Бирки должны быть чистыми, а надписи на них — отчетливыми.

14. Радиус изгиба жгутов допускается не менее пятикратного диаметра жгута.

15. При прокладке жгутов через различные отверстия в деталях самолета на жгут надевать резиновую втулку или оставлять зазор до краев отверстия и острых углов не менее 2 мм.

16. При монтаже помнить, что для всех выключателей положения рычага вверх от себя и вправо должны соответствовать включенному положению.

17. При расстыковке самолета необходимо принимать меры к тому, чтобы не повредить жгуты, не запачкать их, не залить маслом или топливом (бензином), не сорвать бирок.

18. Отсоединенные жгуты перевязать киперной лентой, завязать концы чистой тканью, свернуть в бухту диаметром 200—250 мм и укрепить их так, чтобы они не были повреждены при расстыковке и не мешали работам, выполняемым на самолете.

Неисправность электрооборудования и его ремонт

Кроме неисправностей приборов и аппаратов электрооборудования, возможны следующие неисправности в электросистеме:

- короткое замыкание в сети;
- обрыв проводника;
- нарушение изоляции проводов;
- неправильный монтаж на том или другом участке цепи (несоответствие со схемой);
- утечка тока через изоляцию проводников.

Все неисправности нарушают правильную работу электрооборудования или создают угрозу выхода из строя какого-либо участка цепи при последующей работе, поэтому неисправности ни в коем случае не могут быть допущены на самолете, находящемся в эксплуатации.

Порядок ремонта

Во всех случаях ремонта самолета следует тщательно проверить состояние его электрооборудования, а при повреждении в электросети не только устранить его, но и выяснить причину повреждения.

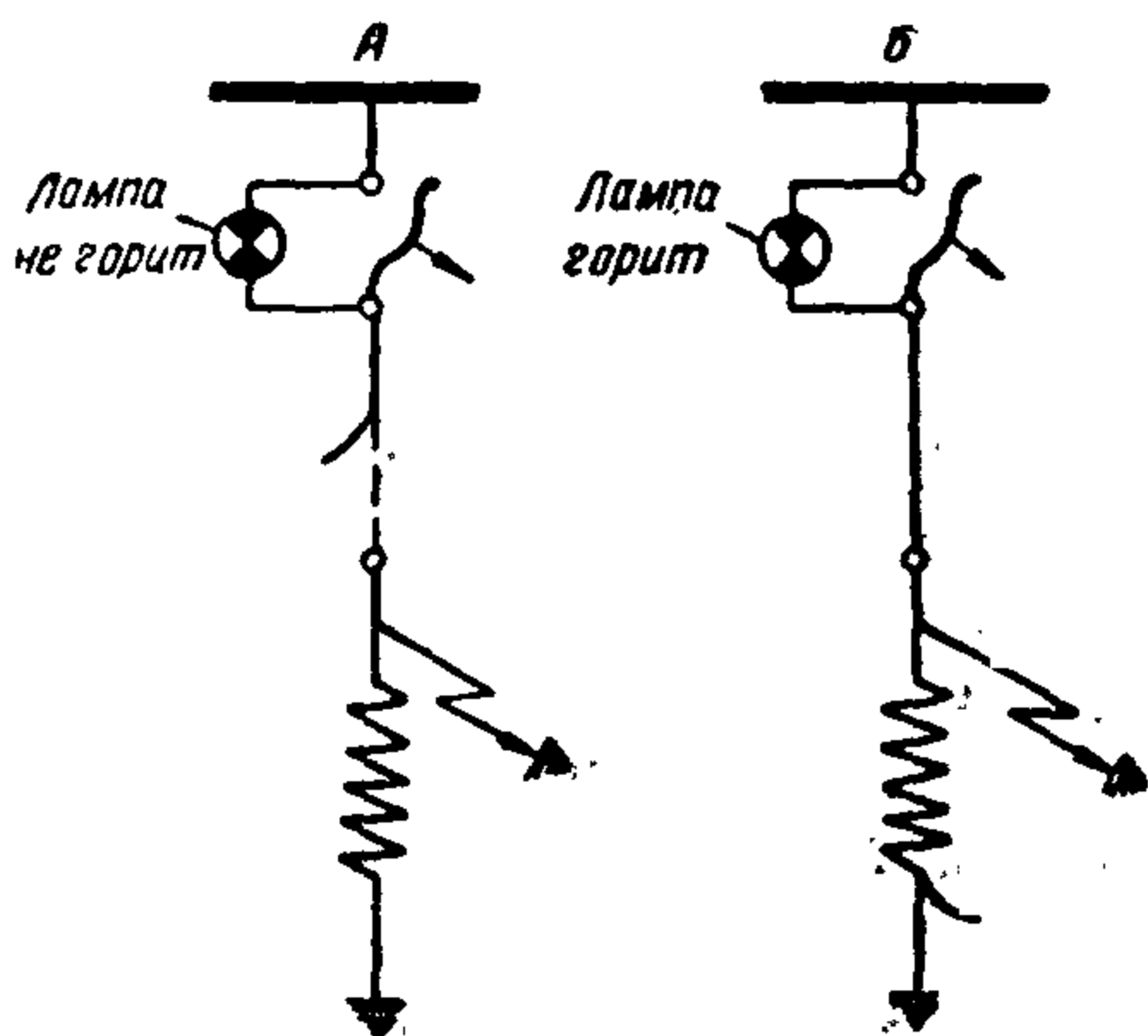
Все провода, необходимые при монтаже, изготовленные вновь и снятые с самолета, проверять электролампочкой, подключенной к источнику тока или прозванивать. Целость изоляции проводов тщательно проверять внешним осмотром. При осмотре экранированных проводов обращать внимание на целостность плетенки и надежность ее стыков (разветвленных жгутов).

На каждом ремонтируемом самолете независимо от объема ремонта должны быть произведены замеры сопротивления изоляции. Особое внимание следует обращать на осмотр электрооборудования при коротком замыкании на каком-либо участке сети.

Следует помнить, что короткое замыкание, кроме порчи проводов и приборов, может вызвать пожар на самолете.

Определение мест короткого замыкания

Соединение плюсового провода с корпусом самолета вызывает короткое замыкание, характерное протеканием в цепи тока, во много раз



Фиг. 224. Схема определения места короткого замыкания.

превышающего номинальный ток, причем короткое замыкание всегда сопровождается отключением автомата защиты фидера, в котором произошло короткое замыкание. Убедившись в том, что выключение автомата защиты является следствием короткого замыкания, а не других каких-либо причин (о чем может свидетельствовать повторное выключение автомата защиты при его включении), следует найти участок цепи, в котором произошло замыкание.

Для этого бортовая сеть подключается к аэродромному источнику питания. На зажимы сработавшего авто-

мата защиты включается контрольная лампа (фиг. 224). Затем производится отключение плюсового провода по разъемам в направлении от автомата защиты.

ПОЛОЖЕНИЕ А. Погасание лампы указывает на то, что короткое замыкание находится впереди отсоединенного провода.

Горение лампы указывает на то, что замыкание пройдено.

ПОЛОЖЕНИЕ Б. Если в цепи фидера имеется несколько параллельных ветвей, отключение провода, в цепи которого имеется замыкание, приводит не к выключению лампы, а к изменению ее накала, что указывает на последовательное подключение контрольной лампы к исправным ветвям цепи. Степень накала лампы будет зависеть от мощности включенных потребителей.

После определения участка короткого замыкания его место определяется внешним осмотром этого участка.

Определение места обрыва в сети

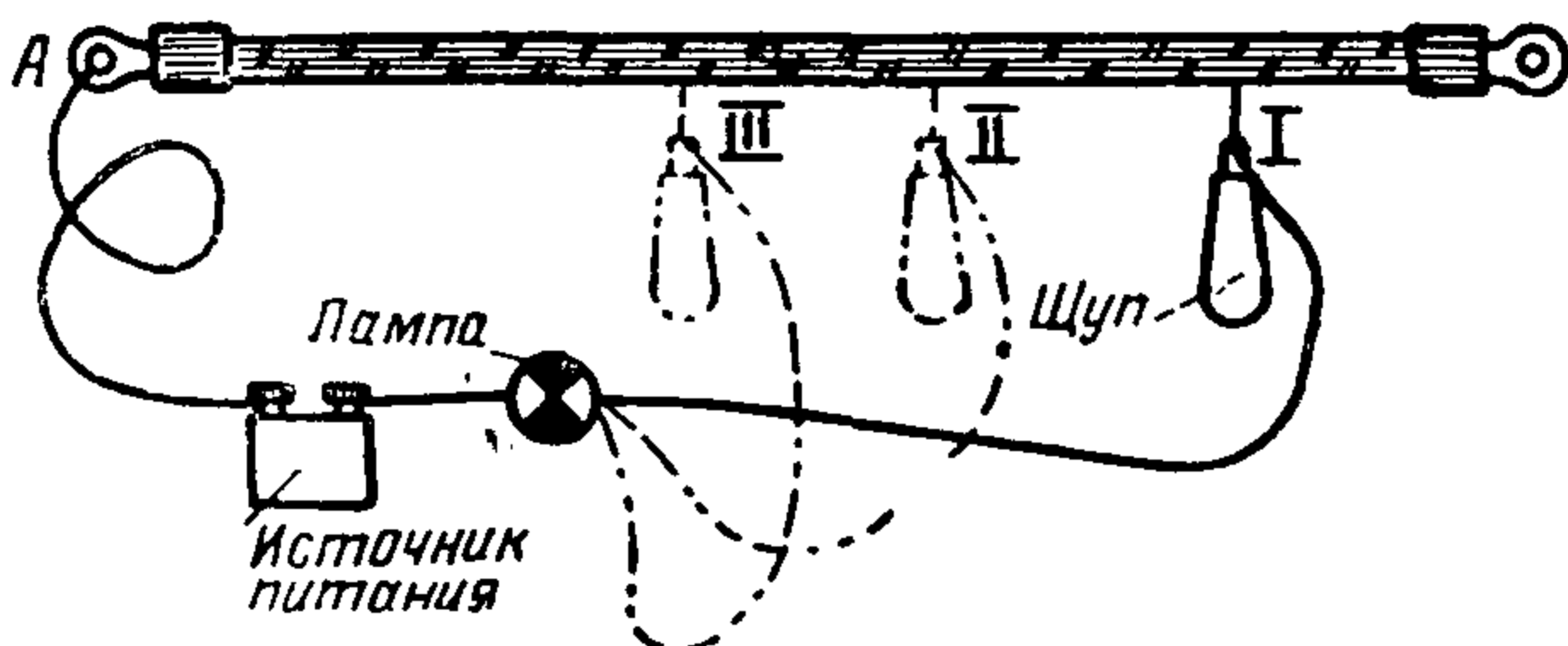
Место обрыва отдельного провода, если его нельзя обнаружить внешним осмотром, находят при помощи простейшего прибора, который состоит из электролампочки, источника питания (чаще всего батареи) и тонкого щупа (шила) (фиг. 225).

Соединив один конец провода с любым концом испытываемого провода, прокалывают щупом его изоляцию до встречи с жилой, постепенно сокращая расстояние между точкой А и щупом. Включение лампочки будет сигнализировать о том, что на участке между точкой А и щупом нет обрыва. После проверки все места прокола изоляции следует покрыть лаком.

При проверке длинного провода целесообразно первый прокол делать посередине, чтобы определить, в какой половине произошло замыкание, затем этот участок снова делить пополам и т. д.

Таким способом можно быстрее и с меньшим количеством проколов найти поврежденный участок.

При обрыве в цепи, имеющей несколько разъемов, следует вначале проверить всю цепь в местах соединений.



Фиг. 225. Схема определения места обрыва цепи.

Испытание изоляции проводов

В практике эксплуатации электрооборудования может случиться, что при нормальном напряжении на клеммах аккумулятора, напряжение у потребителя значительно ниже нормального. Потеря напряжения свидетельствует об утечке тока в цепи, происходящей в результате плохого качества изоляции.

Качество изоляции определяется ее омическим сопротивлением, способностью выдерживать определенное электрическое напряжение без пробоя.

Величина сопротивления изоляции в большой степени зависит от влажности воздуха и может колебаться в широких пределах. Поэтому при определении качества изоляции по величине ее омического сопротивления следует учитывать влажность воздуха, при которой производится испытание.

Изоляцию испытывать на всех участках цепи, которые ремонтировались, хотя бы и без замены проводов.

Сопротивление изоляции участка цепи от предохранителя до точки заземления при влажности воздуха $95 \pm 5\%$ должно быть не менее 1 Мом в том случае, если этот участок цепи был полностью заменен при ремонте, и не менее 0,5 Мом, если большая часть проводки осталась старой.

Сопротивление изоляции цепи можно измерять специальными приборами или вольтметром и каким-либо источником питания.

Испытание вольтметром производить следующим образом:

отключить аккумулятор от сети;

отключить испытываемый участок цепи от массы самолета и от плюсовой сети за автоматом защиты;

присоединить какой-либо источник питания (например, аккумулятор) одним плюсом к массе самолета (лучше к пластине заземления), а другим — к одному концу испытываемого участка сети. В цепь включить вольтамперметр. Зная напряжение источника питания и напряжение испытываемого участка сети по показанию вольтамперметра, сопротивление изоляции можно высчитать по формуле

$$R_{из} = R_v \left(\frac{V}{V_1} - 1 \right),$$

где $R_{из}$ — сопротивление испытываемого участка изоляции в ом;

R_v — внутреннее сопротивление вольтметра в ом;

V — напряжение источника питания в в;

V_1 — напряжение, показываемое вольтметром, в в.

П р и е м к а и и с п ы т а н и е э л е к т р о о б о р у д о в а н и я

После окончания ремонта все электрооборудование самолета независимо от объема произведенных работ необходимо тщательно проверить:

внешним осмотром;

под током от бортового аккумулятора и при помощи контрольных приборов;

при работающем двигателе.

Внешний осмотр производится на всех стадиях ремонта, чтобы не допустить некачественного выполнения работ и отклонений от чертежей и технологии. Необходимо убедиться в том, что на данном самолете выполнены все регламентные работы по электрооборудованию.

После устранения всех дефектов, замеченных при внешнем осмотре, можно приступить к проверке под током.

Проверкой под током установить правильность монтажа электропроводки и работы всех потребителей и источников питания.

Перед проверкой под током проверить изоляцию сети, как указано в разделе «Испытание изоляции проводов».

Убедившись, что состояние изоляции удовлетворяет предъявляемым к ней требованиям, дальнейшую проверку вести в следующей последовательности:

1. Проверить наличие и соответствие автоматов защиты.

2. До установки аккумуляторов на самолет проверить его зарядку аккумуляторным пробником и ареометром.

3. Присоединить аккумулятор к сети. Проверить правильность присоединения минусовых и плюсовых точек.

4. Проверить напряжение в сети по бортовому вольтамперметру. Оно должно быть не ниже 24 в.

5. Включать поочередно все потребители (АНО, освещение кабины и пр.), проверяя их работу тремя-четырьмя включениями.

6. После проверки сети под током от бортового аккумулятора проверить все электрооборудование при работающем двигателе, чтобы установить правильность работы генератора, сетевого фильтра, регуляторной коробки вместе с аккумулятором, а также системы зажигания: кнопки запуска, переключателя магнето, пусковой катушки.

7. До запуска двигателя проверить крепление генератора к двигателю, крепление регуляторной коробки и состояние ее амортизаторов. При отсутствии амортизации регуляторной коробки запуск двигателя запрещается.

8. Проверить, не сработалась ли поверхность коллектора, генератора, нет ли на нем задиров и канавок.

Коллектор генератора обтереть чистой салфеткой, смоченной в бензине. Если на коллекторе есть нагар, снять его шкуркой, после чего тщательно продуть сжатым воздухом или мехами.

После этого приступить к проверке в следующей последовательности:

запустить двигатель, опробовать переключение с левого на правое магнето, на оба сразу. После запуска двигателя выключить аккумулятор;

проверить работу всех потребителей при работающем двигателе.

После облета самолета проверить крепление всех агрегатов, приборов и контактов в местах разъема.

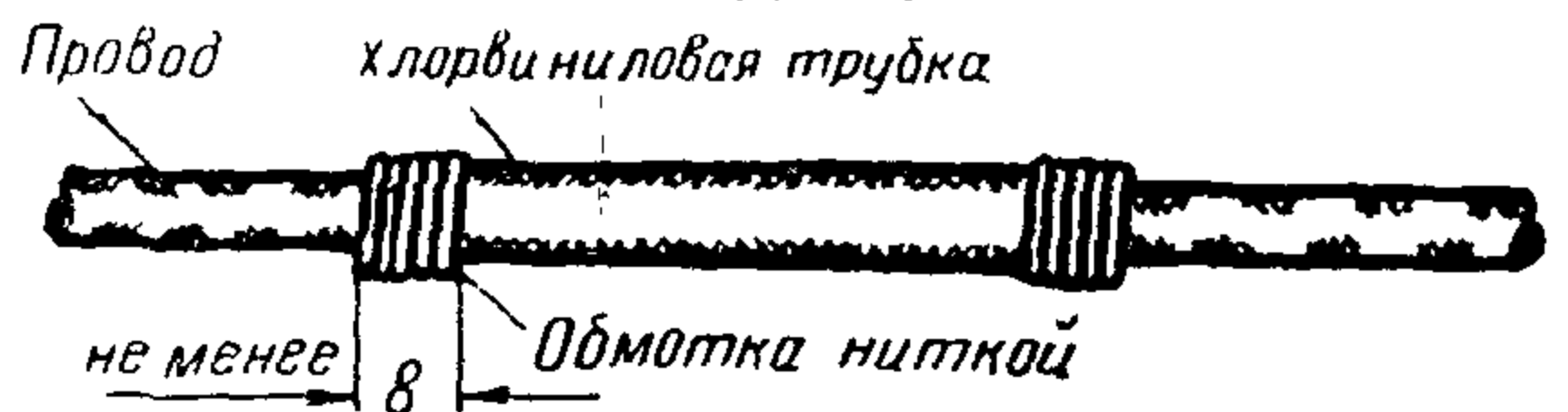
Проверить под током от бортового аккумулятора кратковременным включением исправность всех участков цепи и работу всех потребителей.

Ремонт проводов

В условиях нормальной эксплуатации каждый поврежденный провод должен быть заменен новым. Как временная мера допускается восстановление изоляции и устранение обрыва провода с соблюдением следующих правил:

1. Если повреждена только изоляция провода, то поврежденное место изолируют хлорвиниловой трубкой или изоляционной лентой; концы трубки или ленты обматывают нитками (бандажируют) на длине не менее 8 мм и покрывают изоляционным лаком (фиг. 226).

2. При обрыве провода его стыкуют под болтик (фиг. 227), которым стягиваются наконечники, напаянные на концы оборванного провода, с последующей изоляцией места стыка хлорвиниловой трубкой или изоляционной лентой.



Фиг. 226. Ремонт поврежденной изоляции провода.

3. В случае обрыва провода в нескольких местах поврежденный участок провода заменяют вставкой, изготовленной из провода того же сечения или ближайшего большего.

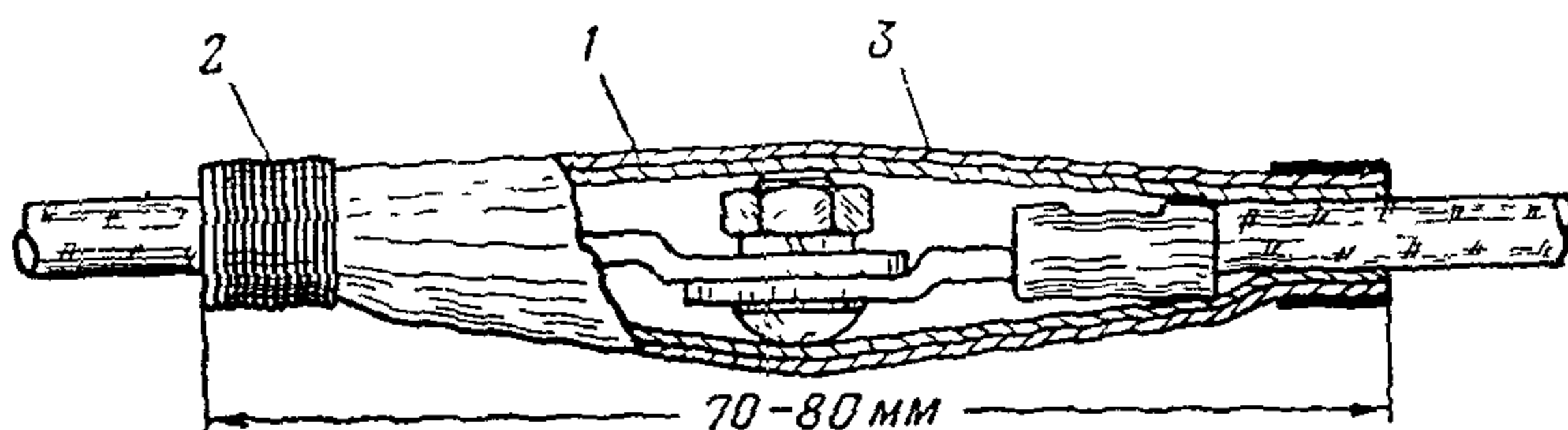
Для проводов сечением до 4 мм² допускается их соединение в местах обрыва холодным способом, а для проводов большего сечения пайкой.

Соединение проводов «холодным способом» производится в следующем порядке: жилу провода делят на две части, нижние части жил скручивают обычной скруткой (внахлестку), а верхние части жил навивают поверх скрутки навстречу друг другу (фиг. 228).

Скрутку тщательно обжимают плоскогубцами, чтобы не оставалось выступающих отдельных жилок, и изолируют.

При пайке наружный слой жилы распускают в виде «султанчика», а внутренние слои свивают друг с другом и пропаивают ПОС-30 с канифолью на длине не менее 15 мм

После пропайки на скрутку навивают жилки «султанчиков» навстречу друг другу. Места стыка тщательно изолируют с бандажированием

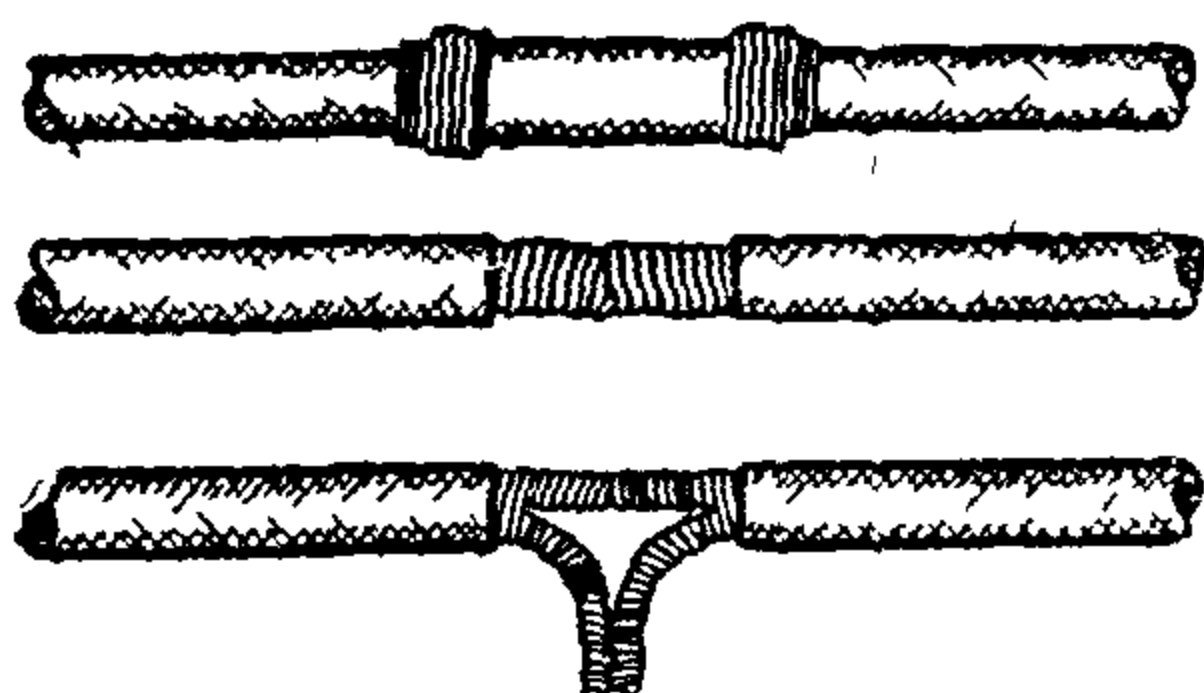


Фиг. 227 Ремонт оборванного провода

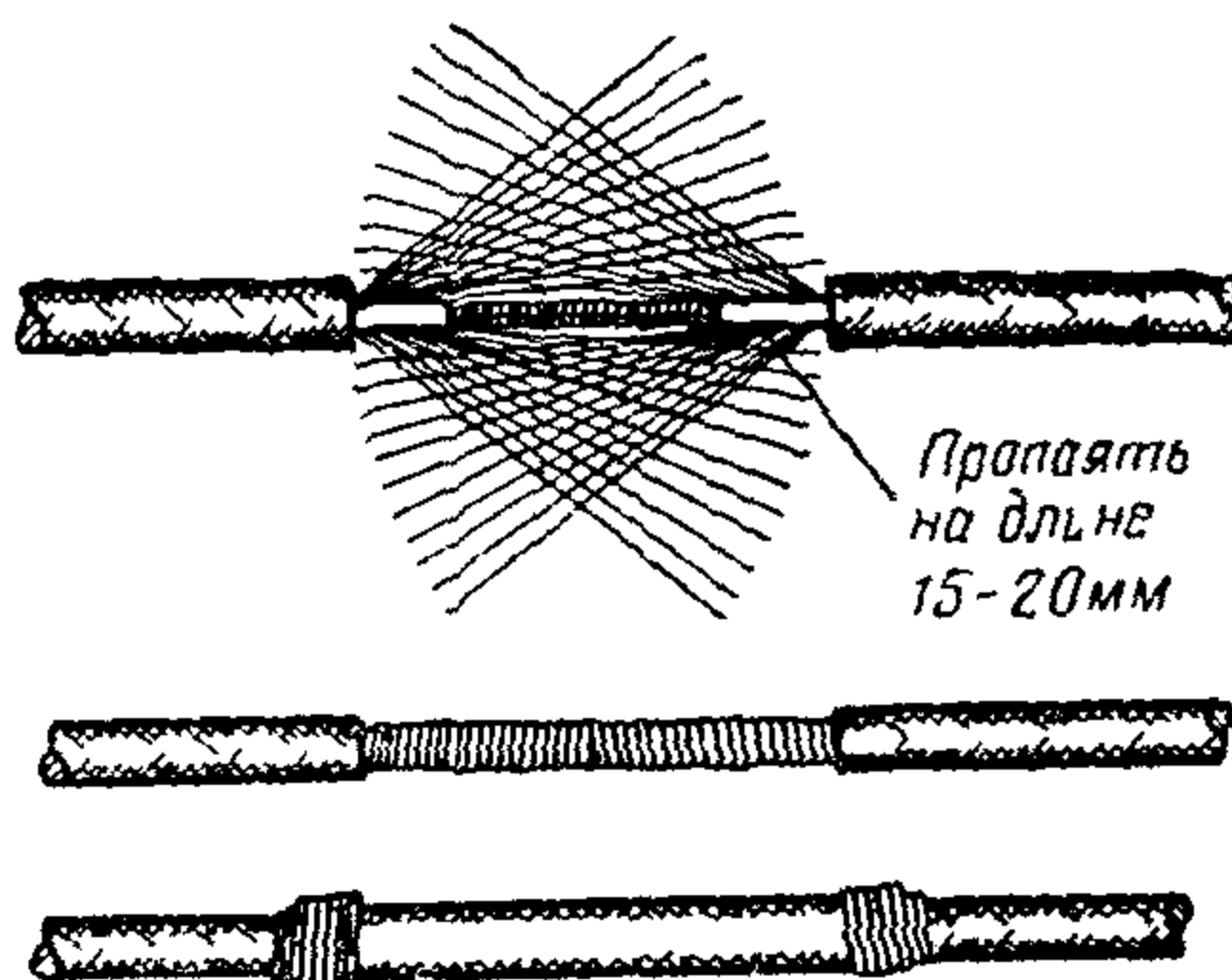
1—изоляционная лента, 2—ниточный бандаж, 3—хлорвиниловая трубка

концов изоляции нитками и последующим покрытием их щелочным лаком (фиг. 229).

При первой же возможности все спаянные и соединенные холодным способом места должны быть переделаны на стыковку под болтик или



Фиг. 228 Соединение провода «холодным способом»



Фиг. 229 Соединение провода пайкой

весь провод между двумя ближайшими разъемами должен быть заменен новым

Наружную маркировку концов проводов необходимо восстановить. Заводскую бирку можно заменить биркой с маркировкой, написанной черной тушью. После установки бирку следует покрыть бесцветным лаком. Сращивание проводов цепей питания производить только горячей пайкой.

Ремонт металлической оплетки

Если невозможно заменить поврежденную металлическую оплетку, ее следует отремонтировать пайкой на «буж». Буж изготавливается из такой же оплетки, как и ремонтируемая, или из медной фольги.

Буж должен перекрывать оба конца сращиваемой оплетки не менее 40 мм. Для спайки необходимо снять оплетку со жгута, надеть поврежденное место на оправку толщиной, равной жгуту, и облудить концы оплетки в месте спайки, затем надеть на оправку поверх оплетки приготовленный буж и припаять его к оплетке.

При войсковом ремонте металлическую оплетку разрешается сращивать бужем из медной фольги, концы которого необходимо закрепить ниточным бандажом и покрытым бесцветным лаком.

Перед этим провода в местах стыка металлических оплеток во избежание повреждения изоляции провололочками оплетки должны обматываться изоляционной лентой.

РАДИООБОРУДОВАНИЕ

В комплект радиооборудования самолетов Як-12Р входят: приемо-передающая телефонная радиостанция РСН-6К; радиополукомпас с отметчиком РПКО-10М.

Монтаж этого радиооборудования на самолете произведен по полумонтажной схеме, приведенной на фиг. 230.

Радиооборудование самолета Як-12М включает приемо-передающую ультракоротковолновую радиотелефонную станцию Р-800 и радиокompас АРК-5.

Кроме того, на самолетах с двойным управлением начиная с самолета Як-12М № 22—510 устанавливается самолетное переговорное устройство СПУ-2.

Монтаж радиооборудования на самолетах Як-12М произведен по полумонтажной схеме фиг. 231, на которой сплошными линиями указан монтаж радиооборудования на самолетах с одинарным управлением, а пунктирными линиями показана полумонтажная схема подключения СПУ-2 на самолетах с двойным управлением.

Указания по ремонту радиооборудования

Ремонт проводов, жгутов и экранировки радиооборудования аналогичен ремонту соответствующих элементов электрооборудования.

Аппаратуру радиооборудования на самолете допускается ремонтировать только при незначительных ее повреждениях и неисправностях (замена ламп, предохранителей, повреждения кожухов и т. п.).

При серьезных повреждениях радиоаппаратуру необходимо направлять для ремонта в специальные мастерские.

Возможные неисправности радиоаппаратуры и способ их устранения изложены в описаниях и инструкциях, прикладываемых к каждому ее комплекту.

Проверку радиооборудования на самолете производить по указаниям, приведенным в инструкциях по техническому обслуживанию и эксплуатации этих самолетов.

Р е м о н т м е т а л л и з а ц и и

Для создания надежного постоянного контакта с небольшим переходным сопротивлением между металлическими частями самолета эти части на самолетах Як-12Р и Як-12М соединены между собой металлическими перемычками.

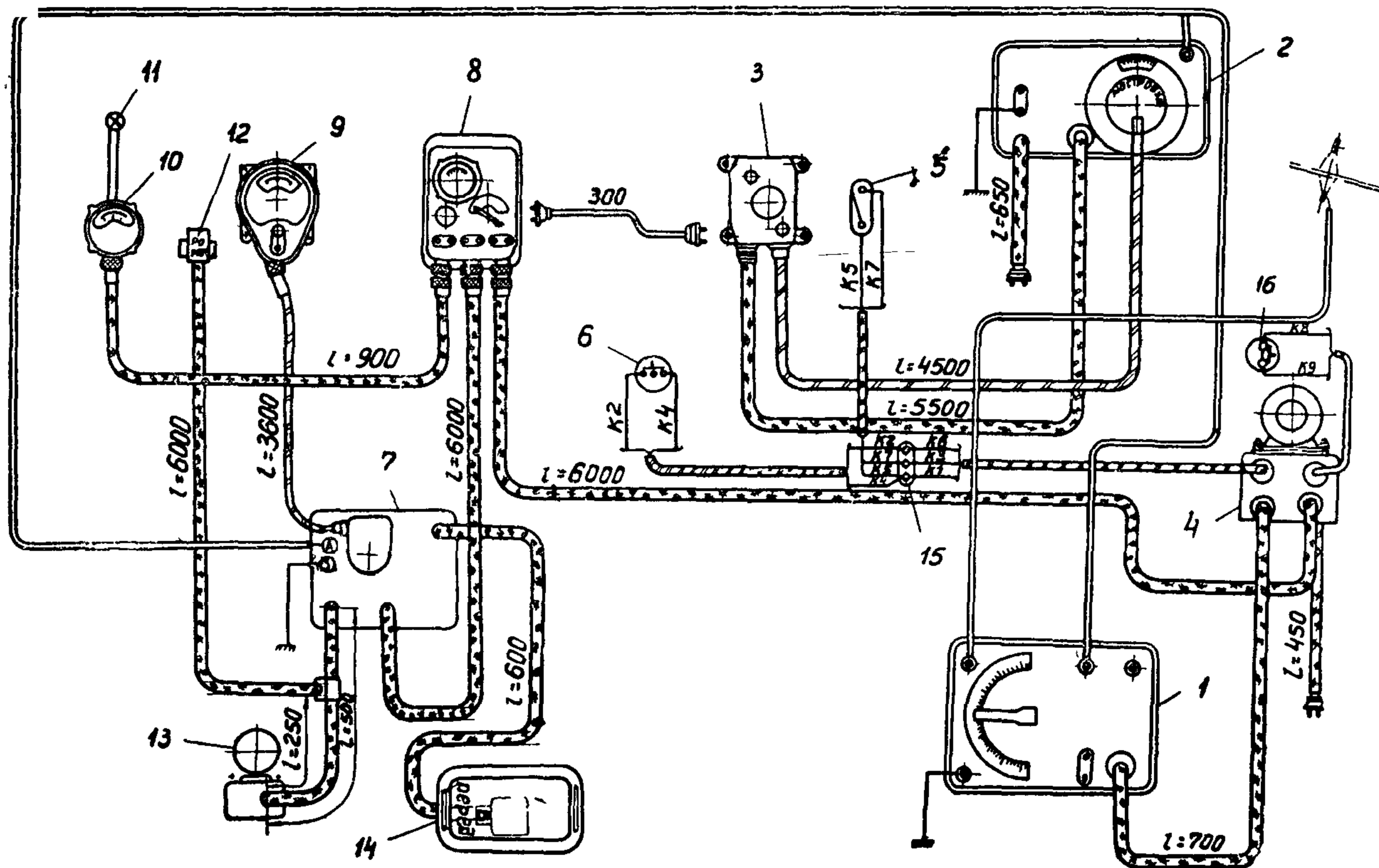
Такое соединение металлических частей самолета, называемое металлизацией, обеспечивает уменьшение уровня помех радиоприему, создаваемых блуждающими токами в местах плохих электрических контактов, а также уменьшение возможности возникновения значительной разности потенциалов между металлическими частями самолета и искрового разряда между ними, способного послужить причиной пожара.

Металлизация самолетов Як-12Р и Як-12М производится или непосредственным контактом металлических частей или гибкими перемычками из плетенки, концы которой, заделанные в наконечники, прикрепляются винтами с зубчатыми шайбами к металлизировемым частям самолета.

Наиболее частые случаи повреждения металлизации самолета заключаются в повреждении перемычек, установленных на шарнирных соединениях рулей, закрылков, элементов управления и т. д.

Ремонт металлизации заключается в замене старой перемычки новой, имеющей те же размеры сечения и длины.

Для замены перемычки необходимо:



1—передатчик, 2—приемник, 3—щиток управления, 4—умформер, 5—переключатель мощности, 6—кнопка включения передатчика, 7—приемник, 8—щиток, 9—механизм дистанционного управления РПКО, 10—индикатор курса и отметки, 11—арматура лампы сигнальные отметки, 12—переключатель РО-РПК, 13—умформер, 14—рамка РПКО—10 м, 15—разъемная колодка 16—кнопка передатчика

снять старую перемычку;
зачистить место подсоединения новой перемычки до металлического блеска;
установить новую перемычку, плотно закрепив ее наконечники винтами;
покрыть места подключения перемычки бесцветным лаком
Качество выполненных работ по металлизации определяется величиной переходного сопротивления между двумя соединенными перемычкой деталями

Максимальное значение переходных сопротивлений после ремонта не должно превышать норм, указанных в табл 24 для самолета Як-12Р и в табл. 25 для самолета Як-12М

Таблица 24

Таблица переходных сопротивлений металлизации на самолете Як-12Р

№ по пор	Наименование узла металлизации	Норма переходного сопротивления в мком
1	Двигатель — рама двигателя	600
2	Рама двигателя — масса	600
3	Регуляторная коробка — масса	600
4	Сетевой фильтр — масса	600
5	Фильтр Ф-7 — противопожарная перегородка	600
6	Противопожарная перегородка — масса	600
7	Топливный бак правый — профиль	2000
8	Стыковые узлы фюзеляжа — крыло	600
9	Маслобак — противопожарная перегородка	2000
10	Пусовая катушка — кронштейн	600
11	Щиток РПК — приборная доска	2000
12	Щиток РСИ — 6М1 приборная доска	2000
13	Качалка ножного управления — трос	2000
14	Ручка управления — скоба ручки	2000
15	Скоба ручки управления — масса	2000
16	Качалка — масса	2000
17	Ручка управления летчика	2000
18	Ручка управления летчика — трос элерона	2000
19	Кронштейн элерона — кронштейн крыла	2000
20	Топливный бак левый — профиль	2000
21	Закрылок — кронштейн крыла	2000
22	Центральная подвижная приборная доска — панель	2000
23	Боковая правая подвижная приборная доска — панель	2000
24	Неподвижная панель — масса	600
25	Качалка — трос руля высоты	2000
26	Полка рации — масса	2000
27	РСИ6К — полка	2000
28	РСИ6М1 — полка	2000
29	Приемник РПК (клемма 3) полка	1000
30	Умформер РУ-45 — полка	2000
31	Умформер РУ-11А — полка	2000

Продолжение

№ по пор	Наименование узла металлизации	Норма переходного сопротивле- ния в мком
32	Гибкий вал — корпус РПК	2000
33	Экран кабеля — масса	600
34	Корпус рамы РПК — ванночка	300
35	Трос педалей — трос руля поворота — трос хвостового колеса	2000
36	Качалка костыля — трос	2000
37	Трос костыля — масса	2000
38	Качалка руля направления — трос	2000
39	Качалка руля направления — масса	2000
40	Качалка руля высоты — трос	2000
41	Качалка руля высоты — масса	2000

Таблица 25

Таблица переходных сопротивлений металлизации на самолете Як-12М

№ по пор	Наименование узла металлизации	Норма переходного сопротивле- ния в мком
1	Двигатель — рама двигателя	600
2	Рама двигателя — масса	600
3	Регуляторная коробка — масса	600
4	Сетевой фильтр — масса	600
5	Фильтр Ф-14А — масса	600
6	Противопожарная перегородка — масса	600
7	Топливный бак правый — профиль	2000
8	Стыковые узлы фюзеляжа — крыло	600
9	Маслобак — противопожарная перегородка	2000
10	Пусковая катушка — кронштейн	600
11	Щиток АРК — приборная доска	2000
12	Блок П Р-800 — кронштейн фюзеляжа	2000
13	Качалка ножного управления трос	2000
14	Ручка управления — скоба ручки	2000
15	Скоба ручки управления — масса	2000
16	Качалка — масса	2000
17	Ручка управления летчика — масса	2000
18	Ручка управления летчика — трос элерона	2000
19	Кронштейн элерона — кронштейн крыла	2000
20	Топливный бак левый — профиль	2000
21	Закрылок — кронштейн крыла	2000
22	Центральная подвижная приборная доска — панель	2000
23	Боковая правая подвижная приборная доска — панель	2000
24	Неподвижная панель — масса	600
25	Качалка — трос руля высоты	2000

Продолжен и

№ по пор	Наименование узла металлизации	Норма переходного сопротивле- ния в мком
26	Полка радию — масса	2000
27	Блок А Р-800 — масса	2000
28	Блок Б Р-800 — масса	2000
29	Клемма 3 приемника АРК-5 — полка радию	1000
30	Мотор-альтерватор — масса	2000
31	Блок В Р-800 — масса	2000
32	Гибкий вал — корпус АРК-5	2000
33	Экран кабеля — масса	600
34	Корпус рамки АРК — панель	300
35	Трос педалей — трос руля направления — трос хвостового колеса	2000
36	Качалка костыля — трос	2000
37	Трос костыля — масса	2000
38	Качалка руля направления — трос	2000
39	Качалка руля направления — масса	2000
40	Качалка руля высоты — трос	2000
41	Качалка руля высоты — масса	2000
42	Блоки А, Б, В, П Р-800 — экраны кабелей	2000
43	Приемник АРК — экраны кабелей	2000

Переходные сопротивления измеряют микроомметром, руководствуясь инструкцией, прилагаемой к прибору

Измерение переходных сопротивлений следует производить быстро, не оставляя щупы прибора на измеряемых участках дольше положенного времени. Если прибор нагрелся, необходимо дать ему в течение 10—15 мин охладиться и лишь после этого продолжать измерение.

При измерении необходимо следить за соблюдением полярности подключения к прибору источников питания. При неправильном подключении прибор дает неправильные показания.

Во избежание ошибок щупы прибора следует располагать возможно ближе к измеряемому контакту, чтобы не включать в сопротивление перемычки сопротивления участка детали от контакта до щупа.

Глава IX

СБОРКА, ОКРАСКА, ИСПЫТАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ
САМОЛЕТА

Сборка самолета производится в последовательности, обратной раз-
борке (см гл I)

Технология и технические условия на сборку всех агрегатов, частей
и систем самолета изложены в соответствующих разделах книги

Поэтому в данной главе приводятся только условия взаимозаменяе-
мости агрегатов и узлов самолета и требования к нивелировке самолета

Кроме того, излагается технология окончательной окраски самолета,
порядок летных испытаний и консервации отремонтированного самолета.

УСЛОВИЯ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ АГРЕГАТОВ
И УЗЛОВ САМОЛЕТА

Агрегаты, узлы и детали самолетов Як-12Р и Як-12М, поставляе-
мые в одиночные и групповые комплекты, а также запасные части, по-
ставляемые россыпью, могут устанавливаться на любой из однотипных
самолетов. При замене вышедших из строя агрегатов, узлов и деталей
самолета новыми разрешается использование ремонтных допусков и тех-
нологических припусков. В случаях конструктивных изменений, нару-
шающих взаимозаменяемость с одноименными агрегатами (детальями)
предыдущих серий, взаимозаменяемость обеспечивается заводом с серии
внедрения изменения

№ по пор.	Наименование агрегата, узла, детали	№ чертежей	Условия взаимозаменяемости
1	Крыло (пра- вое и левое) с самолета Як-12Р	Р2000-00	1 Взаимозаменяемо для самолетов Як-12Р по узлам стыковки 2 Взаимозаменяемо для самолетов Як-12М по узлам стыковки На самолеты Як-12М сельскохозяйственного ва- рианта ставить не разрешается На самолеты Як-12М с двойным управлением требуется замена тросов управления элеронами. После замены троса необходимо проверить, нет ли трения троса о реборду дифференциального роли- ка, установленного у нервюры № 13. При наличии трения троса поставить оттяжной ролик на хво- стике нервюры № 11

№ по пор.	Наименование агрегата, узла, детали	№ чертежей	Условия взаимозаменяемости
2	Крыло (правое и левое) самолета Як-12М	М2000-00	1 Взаимозаменяемо для самолетов Як-12М и для самолетов Як-12Р с одинарным управлением по узлам стыковки 2 Взаимозаменяемо для самолета Як-12М с двойным управлением по узлам стыковки с заменой тросов управления элеронами (см п 2 взаимозаменяемости крыла самолета Як-12Р)
3	Предкрылок	Р3600-00	Взаимозаменяем для всех самолетов Як-12Р и Як-12М по узлам подвески, по контуру и зазорам с крылом
4	Закрылок	Р3900-00	Взаимозаменяем для всех самолетов Як-12Р и Як-12М
5	Элерон	Р3500-00	Взаимозаменяем для всех самолетов Як-12Р и Як-12М по узлам подвески, по контуру и зазорам с крылом и закрылком
6	Топливный бак	Р6150-00	Взаимозаменяем для всех самолетов Як-12Р и Як-12М по прилеганию к ложементам при затяжке лент, по соосности заливной горловины и лючка топливного бака, по зазорам с деталями крыла
7	Стабилизатор	Р3100-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р по узлам стыковки
8	Стабилизатор	М3100-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М по узлам стыковки
9	Передний и задний подкосы крыла самолета Як-12Р	Р2018-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р по узлам стыковки и длине На самолеты Як-12М ставить не разрешается
10	Передний и задний подкосы крыла самолета Як-12М	М2018-100 М2018-90	Взаимозаменяемы для самолетов Як-12М по узлам стыковки и длине На самолеты Як-12Р допускается устанавливать задний подкос На самолеты Як-12Р ставить передний подкос допускается только в комплекте с хомутами контрподкосов и крепления трубки ПВД, контрподкосами Р2018-120, горизонтальным стержнем и проводкой к трубке ПВД
11	Регулируемые контрподкосы крыла	Р2018-120	Взаимозаменяемы для самолетов Як-12Р и Як-12М по узлам стыковки и длине
12	Киль самолета Як-12Р	Р3400-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р по узлам установки на фюзеляж и зазорам
13	Киль самолета Як-12М	М3400-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М по узлам установки на фюзеляж и зазорам
14	Руль направления самолета Як-12Р	Р3400-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р по узлам подвески на киль, по контуру и зазорам с фюзеляжем и килем
15	Руль направления самолета Як-12М	М3300-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М по узлам подвески на киль, по контуру и зазорам с фюзеляжем и килем
16	Руль высоты самолета Як-12Р	Р3200-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р по узлам подвески, по контуру и зазорам

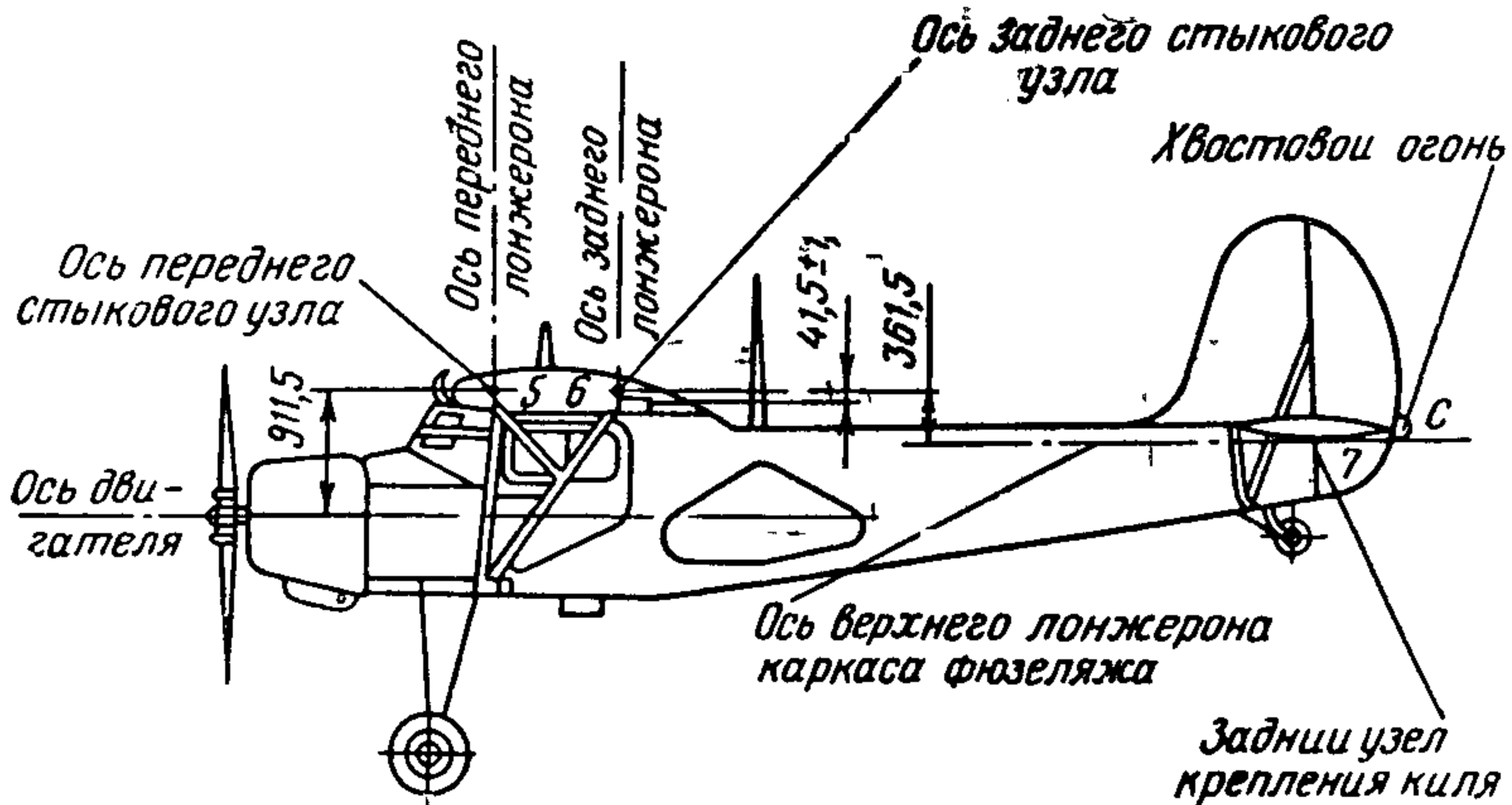
Продолжение

№ по пор	Наименование агрегата, узла, детали	№ чертежей	Условия взаимозаменяемости
17	Руль высоты самолета Як-12М	М3200-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М по узлам подвески, по контуру и зазорам
18	Рама двигате- ля самолета Як-12Р	Р6400-00	Взаимозаменяема для самолетов Як-12Р и Як-12М по стыковым узлам с фюзеляжем
	Рама двига- теля самолета Як-12М	М6400-00	На самолеты Як-12Р нельзя устанавливать раму двигателя самолета Як-12М, так как на подкосах рамы Як-12М отсутствует приварной кронштейн для установки крана разжижения мас- ла ЭКР-3
19	Маслобак са- молета Як-12Р	Р6201-30	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р (по при- леганию к ложементам и затяжке лент)
20	Маслобак са- молета Як-12М	М6201-100	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М (по плотности прилегания к ложементам и затяжке лент)
21	Выхлопной коллектор	Р6801-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р и Як-12М по соосности и зазорам между секциями с прирезкой припуска выхлопных патрубков ци- линдров № 5 и 6 и зазорам с окнами в крышке капота
22	Капот двига- теля	Р6900-00	Взаимозаменяем для самолетов Як-12Р и Як-12М по прилеганию к дефлектору двигателя и жалюзи с припуском по задней кромке без уста- новки кронштейнов крепления капота к узлам фюзеляжа
23	Установка хвостового ко- леса самолета Як-12Р	Р4700-00	Взаимозаменяема для самолетов Як-12Р по узлам подвески на фюзеляж
24	Установка хвостового ко- леса самолета Як-12М	М4700-00	Взаимозаменяема для самолетов Як-12М по узлам подвески на фюзеляж Ферма хвостовой установки Як-12М может быть установлена на са- молет Як-12Р
25	Шасси само- лета Як-12Р	Р4103-00	Взаимозаменяемо для самолетов Як-12Р по узлам подвески на фюзеляж На самолеты Як-12М ставить не разрешается
26	Шасси само- лета Як-12М	М4103-00	Взаимозаменяемо для самолетов Як-12М по узлам подвески на фюзеляж Может быть уста- новлено на самолеты Як-12Р
27	Кресло летчи- ка самолета Як-12Р	Р7501-00	Взаимозаменяемо для самолетов Як-12Р по узлам установки, закрепленным на полу кабины летчика
28	Кресло летчи- ка самолета Як-12М	М7528-00	Взаимозаменяемо по сериям самолетов Як-12М (с самолета № 01501 по № 16510 и с самолета 16511) по узлам установки, установленным на полу кабины летчика
29	Кресло пас- сажира самоле- та Як-12Р	Р7502-00	Взаимозаменяемо для самолетов Як-12Р по узлам установки, закрепленным на полу кабины летчика
30	Кресло пас- сажира самоле- та Як-12М	М7529-00	Взаимозаменяемо для самолетов Як-12М по узлам установки, закрепленным на полу кабины летчика
31	Пассажир- ский диван со спинкой само- лета Як-12М	М7550-20	Взаимозаменяем для самолетов Як-12М по узлам установки

НИВЕЛИРОВКА САМОЛЕТА

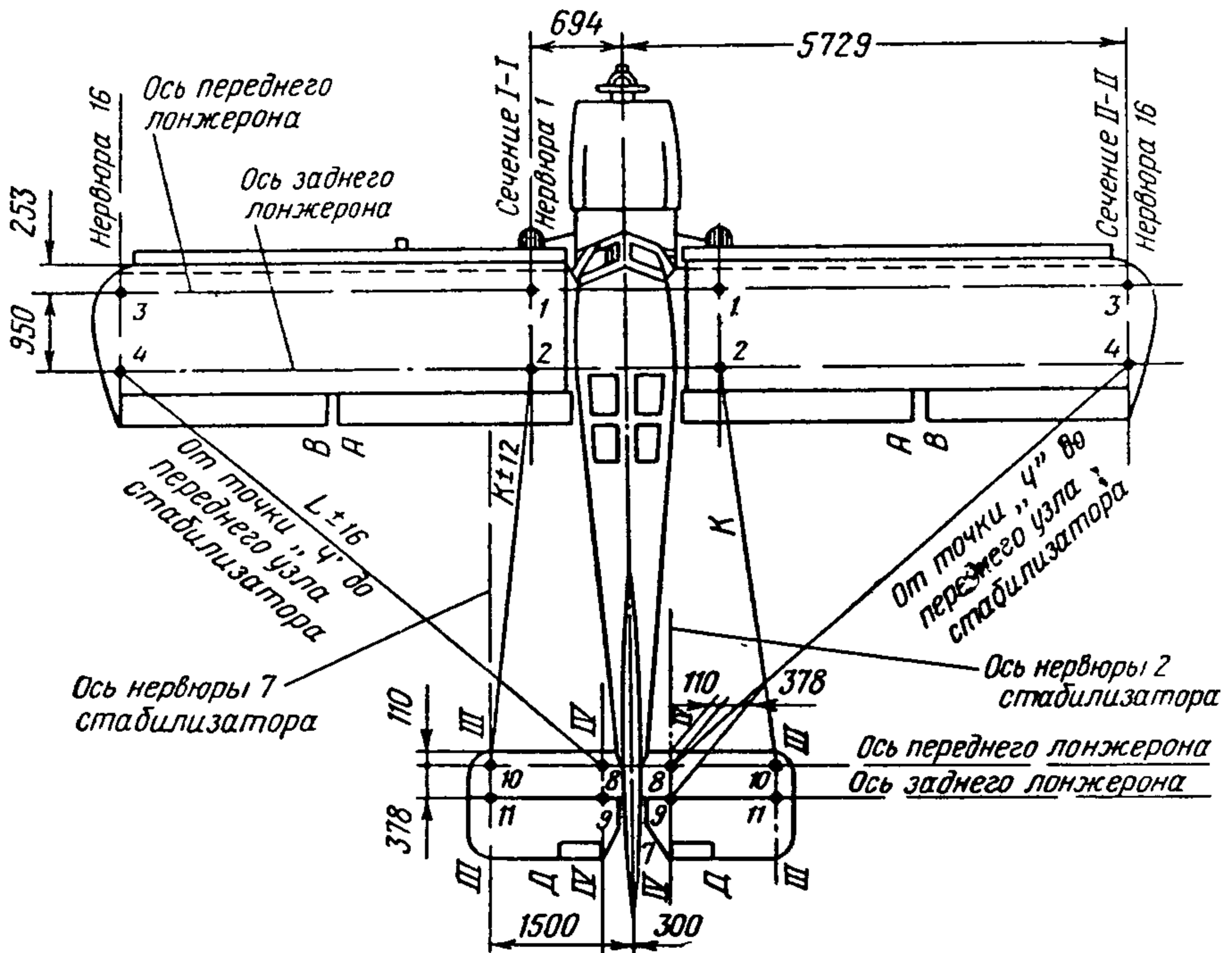
Нивелировка самолета производится в следующем порядке.

1. Установить самолет на козелках в линию полета по точкам 5, 6, 7 (фиг 232). Левая и правая точки 5 должны лежать на одной горизонтальной прямой. Точки 5 соответствуют осям болтов передних стыковых



Фиг 232 Нивелировка самолета

узлов. Превышение точки 5 над точкой 6 (ось задних стыковых узлов) должно быть $41,5 \pm 1,5$ мм. Превышение точки 5 над точкой 7 (задним узлом крепления киля) должно быть 361,5 мм. Регулировку линии полета производить хвостовым винтовым козелком.



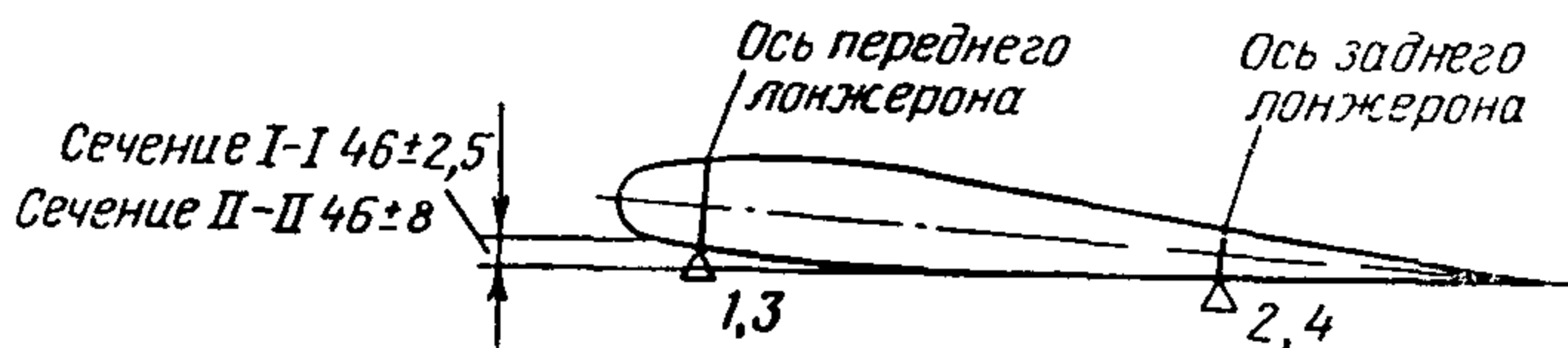
Фиг 233 Нивелировка крыла

2. Установка крыла проверяется по точкам 1, 2, наносимым по осям переднего и заднего лонжерона крыла на расстоянии 694 мм от оси самолета, и по точкам 3, 4, наносимым на пересечении осей переднего и заднего лонжерона крыла с осью нервюры № 16 (фиг 233).

Превышение точки 1 над точкой 2 в сечении I-I должно быть $46 \pm 2,5$ мм Превышение точки 3 над точкой 4 в сечении II-II должно быть 46 ± 8 мм (фиг 234)

Проверка установки и закрутки крыла

Сечение I-I и сечение II-II

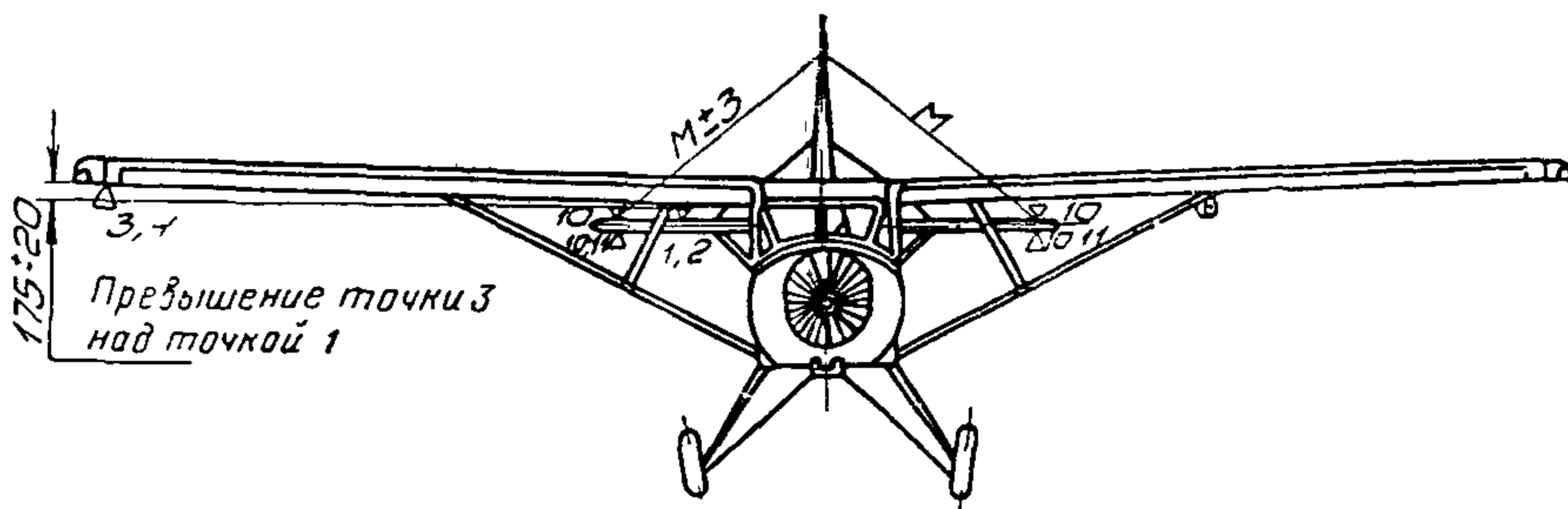


Фиг 234 Проверка установки и закрутки крыла

Расстояние точек от плоскости хорд с учетом толщины обшивки

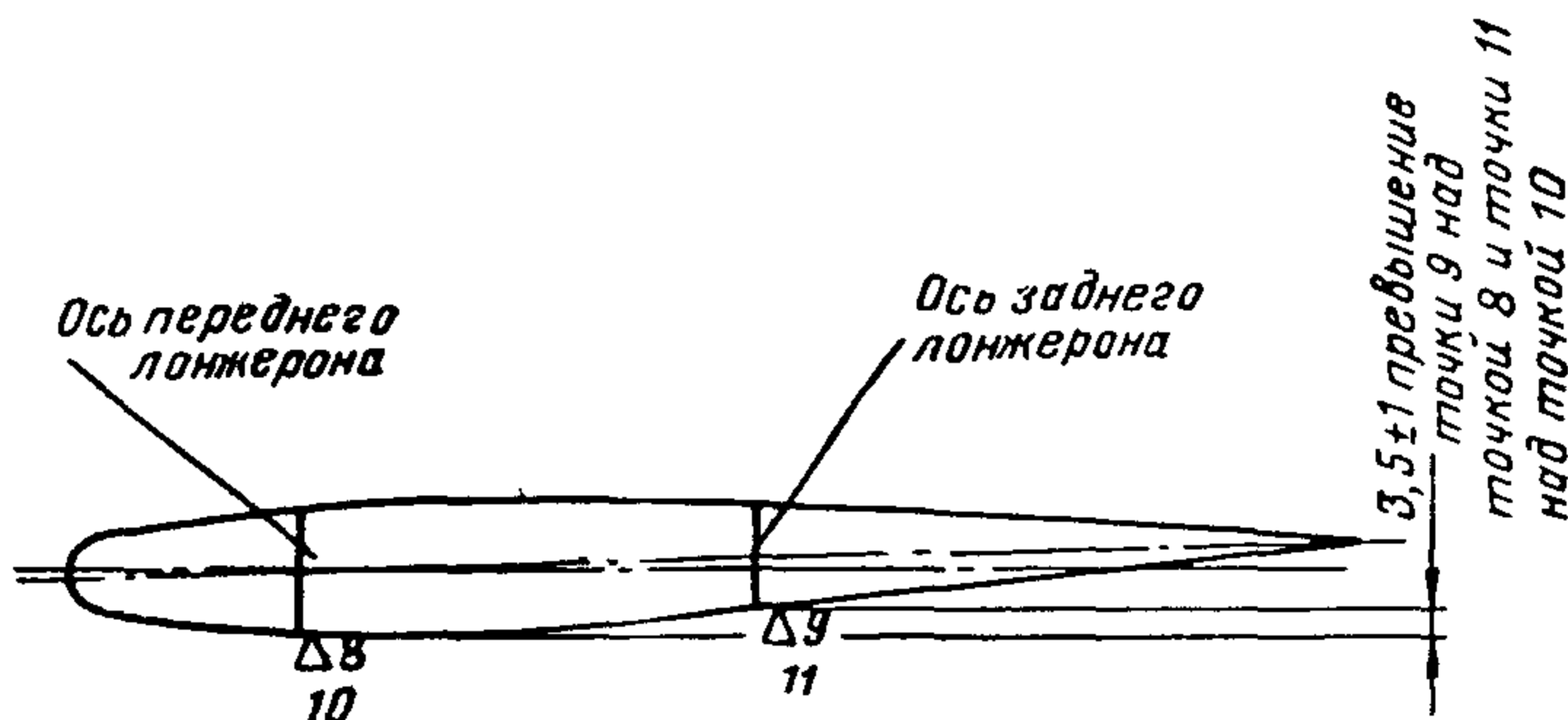
№ точек	1	2	3	4
Расстояние	56,5	44,5	56,5	44,5

Регулировка закрутки крыла производится подкосом крыла. Угол атаки левой отъемной части крыла должен быть больше угла атаки правой отъемной части крыла — превышение на 2—4 мм



Фиг 235 Проверка поперечного V крыла

3 Поперечное V крыла (фиг 235) проверяется по точкам 1, 3, причем превышение точки 3 над точкой 1 должно быть 175 ± 20 мм Разница между превышениями точек 3 и 1 у левой и правой отъемных



Фиг 236 Проверка установки и закрутки стабилизатора

Расстояние точек от плоскости хорд с учетом толщины обшивки

№ точек	8	9	10	11
Расстояние	39	47,5	39	47,5

частей крыла должно быть в пределах допусков Поперечное V определяется длиной переднего подкоса крыла и регулировке не подлежит. Поперечное V можно изменить только заменой переднего подкоса.

4. Установка стабилизатора проверяется по точкам 8; 9. Превышение точки 9 над точкой 8 должно быть $3,5 \pm 1$ мм (фиг. 236).

Регулировка производится ушковым болтом, установленным на узле заднего лонжерона стабилизатора.

Закрутка стабилизатора проверяется по точкам 10; 11. Разница между превышением точек 10; 11 над точками 8—9 не должна быть более 1 мм. Разница между превышениями по левой и правой паре точек 10—11 также не должна быть более 1 мм.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ОКРАСКА САМОЛЕТА

Окончательная окраска самолета производится по следующей технологической схеме:

1. Подготовить самолет к окраске. Для этого снять крышки капота, нижние люки, крышку хвостового люка, открыть бортовые люки, пассажирские двери и грузовую дверь, снять зализы крыла.

2. Оклеить бумагой (крафт-мешочной, мешочной, или бумагой «ПИК») с двух сторон все стекла фонаря, пассажирских дверей и с одной стороны — фару и теневое стекло.

Наклейку бумаги производить волосяной кистью глюкозо-крахмальным клеем.

3. Произвести подготовку внутренних поверхностей кабины к окраске от рамы № 5 до капота двигателя, тщательно удалив следы масляных загрязнений салфетками, смоченными в уайт-спирите, обратив особое внимание на чистоту бортовых и нижних люков, трубок воздушной, масло- и топливной систем, проходящих в кабине, ручки управления, управления двигателем и других агрегатов. Все указанные агрегаты, трубки и узлы тщательно протереть сухими чистыми салфетками.

4. Тщательно зачистить шкуркой № 200 шероховатости и места повреждений лакокрасочной пленки на металлических поверхностях внутри кабины, слегка зачистить обратной стороной шкурки полотняную обшивку.

5. Закрыть специальными чехлами или бумагой (для предохранения от запыления) приборную доску, компас, преобразователь и все другие приборы электро-, радиооборудования, выходящие в кабину. Топливомер желательно заклеить липкой лентой.

6. Нанести пульверизатором тонкий слой нитроэмали АМТ-12 на внутреннюю поверхность (металлическую и тканевую) кабины сиденья летчика и пассажира, откидные сиденья, боковые панели, полку рации, бортовые люки, пассажирские двери, грузовую дверь, окантовки дверей, нижние люки и противопожарную перегородку. Во избежание образования красочного тумана окраску производить при давлении воздуха не более 2,5 ат. Места, не требующие окраски, предохранять фанерой. Просушить при температуре 12—17° С в течение 3 час. и при температуре 18—35° С в течение 2,5 час.

7. На всех снятых деталях самолета удалить жировые загрязнения салфетками, смоченными в уайт-спирите, с внутренней поверхности с последующей протиркой этих деталей чистыми салфетками.

8. Нанести пульверизатором на внутреннюю поверхность деталей слой нитроэмали АМТ-12 и просушить согласно режимам, указанным в п. 6.

9. Покрасить ручку сектора нормального газа, ручку заливного шприца и трубки топливной системы в кабине масляной эмалью А-6 (желтого цвета) (вязкость 15—20"). Применять хорьковые или колонковые кисти № 14—18.

10. Покрасить всасывающий патрубок, детали двигателя, требующие подкраски, трубки воздушной системы, проходящие в кабине,

эмалью А-12 черного цвета вязкостью 12—20". Покрасить ручку пожарного крана и ручку управления обогревом кабины эмалью А-67 — красного цвета. Ручки створок радиатора и подогрева карбюратора покрасить эмалью синего цвета А-7.

11 По нормали 6035С52 нанести опознавательные кольца на топливных, масляных и воздушных трубках. На гибких шлангах маслосистемы нанести стрелки направления движения масла кольца и стрелки наносить масляными эмалями А-12 (черная), А-7 (зеленая), А-6 (желтая), А-10 (голубая), А-11 (белая). Выдержка при температуре 12—17° С — 36 час., при температуре 18—35° С — 24 часа.

12 Наружные металлические поверхности, предварительно не окрашенные, обезжирить смывкой РДВ, загрунтовать пульверизатором грунтом 138А вязкостью 4—6", просушить при температуре 12—17° С в течение 3—5 час или при температуре 18—35° С в течение 2—3 час.

13 Тканевые наружные поверхности, предварительно не окрашенные, покрыть пульверизатором нитроэмалью А-П-Ал. Сушка при температуре 12—35° С в течение 3 час.

14 Нанести пульверизатором на верхние поверхности полотняных и металлических обшивок слой нитроэмали АГТ-4 вязкостью 6—4", нижние поверхности покрыть нитроэмалью АГТ-16. Сушка при температуре 12—17° С — 3 часа, при температуре 18—35° С — 2,5 часа. Затем провести повторное нанесение указанных эмалей с сушкой при температуре 12—17° С — 16 час; 18—35° С — 14 час.

Примечание Перед покрытием закрыть чехлами, специальными приспособлениями, бумагой, техническим вазелином места, не подлежащие окраске: лопасти воздушного винта, жалюзи, трубку ПВД, диски колес шасси, радиоантенны, тросы, бортовые огни и другие агрегаты.

15 Перед нанесением опознавательных знаков удалить пыль в местах нанесения знаков, наложить шаблоны на поверхность крыла и нанести слой нитроэмали А-П-Ал (вязкостью 6—10") и АМТ-6. Просушить при температуре 12—35° С в течение 1 часа. В случае нанесения звезд произвести их окантовку нитроэмалью А-Пкр и просушить при температуре 12—35° С в течение 4 час.

Технологические выдержки до нанесения опознавательных знаков после окончательной окраски при температуре 12—17° С в течение 4 час, при температуре 18—27° С в течение 3 час, при температуре 28—35° С в течение 2 час.

16. Нанести следующие надписи на самолет по трафаретам нитроэмалью А-Пкр:

«Место козелка» — на правой и левой отъемных частях крыла за костью с правой и левой сторон, на противопожарной перегородке со стороны двигателя у узлов с правой и левой стороны,

«Подогрев» — на лючках нижней крышки капота,

«Бензин 90 л» — сверху крыла на топливных люках,

«Масло 16,5 л» — сверху капота на маслослючке,

«Открывать и закрывать капот при вертикальном положении винта» — с левой стороны у стыка на нижней крышке между замками;

«Не брать» — на триммере руля направления с двух сторон, на триммерах элерона — снизу, на триммерах руля высоты — сверху;

«№ самолета» — с двух сторон на руле направления и киле, сверху на стабилизаторе и руле высоты, на фюзеляже с правой стороны под стабилизатором, с левой стороны на хвостовом лючке, в двух местах снизу на крыле, элеронах, закрылках, на подкосах крыла, с внутренней стороны на верхней и нижней крышках капота;

красную полосу на дисках колес шасси и костью

Эмалью А-П черной нанести отметки установки винтовых замков в закрытом положении.

Сушка при температуре 12—17° С в течение 4 час, при температуре 18—36° С — 3 час

17 В случае повреждения покрытий воздушного винта надлежит удалить пыль и загрязнения салфеткой, смоченной в уайт-спирите, царапины и другие повреждения подшпаклевать нитрошпаклевкой АШ-30 с сушкой при температуре 12—35° С — 1 час, зашкурить подшпаклеванные места шкуркой № 180 и 200, удалить пыль и нанести пульверизатором слой нитроэмали АМТ-6. Просушить при температуре 12—17° С — 3 часа, при температуре 18—36° С — 2,5 часа. Концы лопастей подкрасить нитроэмалью ДМ желтой, просушить при температуре 12—35° С — 2 часа. Подкраску ДМ желтой можно производить через 20 мин после нанесения АМТ 6.

18 Снять бумагу с поверхности стекол козырька, фонаря, фары и пассажирских дверей, для чего промыть стекла мягкой хлопчатобумажной салфеткой сначала теплой мыльной водой, а затем чистой водой. После промывки стекла протереть насухо, мягкой байкой.

В случае необходимости отполировать стекла пастой ВИАМ-2.

19 Промыть уайт спиритом запыленные краской места.

Окраска тканевой обшивки агрегатов перхлорвиниловыми эмалями

Материалы, применяемые при окраске

Наименование материалов	Марка материала	Назначение
Аэролак первого покрытия	А1Н	Для лакировки обшивок. Наносится кистью.
Лак	СХМ	Для промежуточных покрытий. Наносится пульверизатором.
Алюминиевая пудра	ПАК 3 или ПАК-4	Для добавления в лак СХМ.
Эмаль перхлорвиниловая зеленого цвета	ХВЭ 4	Для окраски внешней стороны агрегата. Наносится пульверизатором.
Эмаль перхлорвиниловая серо-голубого цвета	ХВЭ-16	То же.
Эмаль перхлорвиниловая серебристая	ХВЭ-19	Для окантовки опознавательных знаков.
Эмаль перхлорвиниловая красного цвета	ХВЭ-13	Для нанесения опознавательных знаков.
Разбавитель Р-4	Р-4	Для разбавления лака СХМ.
Разбавитель Р-5	Р-5	Для разбавления перхлорвиниловых эмалей.

Порядок окраски тканевой поверхности

А Нанесение аэролака первого покрытия

1 Удалить загрязнения на тканевых обшивках (обрывки ниток, пыль и т. п.) мягкой щеткой.

2 Нанести первый слой аэролака А1Н.

Просушить при температуре 12—17° в течение 1 часа.

То же 18—35° „ 45 мин

3 Нанести второй слой аэролака А1Н.

Просушить при температуре 12—17° в течение 1 часа.

То же 18—35° „ 45 мин

4. Наклеить поверхностные ленты, накладки и шайбы с последующим нанесением третьего слоя аэролака А1Н.

Просушить при температуре $12-17^{\circ}$ в течение 2 час.
То же $18-35^{\circ}$ 1,5 часа.

5. Нанести четвертый слой лака А1Н.

Просушить при температуре $12-35^{\circ}$ не менее 1 часа.

6. Зачистить всю тканевую обшивку агрегатов наждачной или стеклянной шкуркой № 200, удалить пыль волосяной щеткой.

Новые листы шкурки перед употреблением обрабатывать путем взаимного мягкого трения их рабочих поверхностей.

7. Нанести пятый слой аэролака А1Н.

Просушить в течение трех часов.

8. Нанести промежуточный слой лака СХМ на верхние, боковые и нижние стороны агрегата, предварительно смешанного с алюминиевой пудрой и разбавленного разбавителем Р-4 до вязкости $6-10''$.

Просушить при температуре $12-17^{\circ}$ не менее 4 час.
То же $18-35^{\circ}$ „ 3 часа.

Участки, имеющие шероховатости, слегка зачистить шкуркой № 200, и удалить пыль волосяной щеткой.

Б. Окраска цветными перхлорвиниловыми эмалями

1. Нанести пульверизатором первый слой цветных перхлорвиниловых эмалей ХВЭ-4 и ХВЭ-16.

Просушить при температуре $12-17^{\circ}\text{C}$ в течение 8 час.
То же $18-35^{\circ}\text{C}$ „ 6 „

2. Нанести второй слой цветных перхлорвиниловых эмалей ХВЭ-4 и ХВЭ-16 на все поверхности металлические и тканевые.

Просушить при температуре $12-17^{\circ}\text{C}-36$ час.
То же $18-35^{\circ}\text{C}-24$ „

3. Нанести опознавательные знаки и надписи через 3 часа после нанесения второго слоя перхлорвиниловых эмалей: алюминиевые буквы и цифры наносить лаком СХМ с 5% алюминиевой пудры или эмалью ХВЭ-19.

Просушить при температуре $12-17^{\circ}\text{C}$ 2 часа.
То же $18-35^{\circ}\text{C}$ 1 час.

Смешивание лака СХМ с алюминиевой пудрой производится непосредственно перед нанесением. На 1 кг лака добавляется 25 г алюминиевой пудры. После тщательного перемешивания смесь доводится разбавителем Р-4 до вязкости $13''$ по воронке ВЗ-4 при температуре $18-20^{\circ}\text{C}$.

Контроль качества окраски

Покрытие должно удовлетворять следующим технологическим, требованиям:

а) после нанесения бесцветного лака поверхность ткани должна быть однородной, гладкой, глянцевой.

Не допускается шероховатость из-за сгустков лака, образующихся при плохой растушевке его, оставление сухих, недостаточно пропитанных лаком участков, пузыри, вздутия и свищи на лакокрасочном покрытии, участки, оголенные при зачистке шкуркой, в особенности по горбинкам нитей в местах прошивки.

Поверхностные ленты должны быть плотно наклеены;

б) после окончательной окраски поверхность по внешнему виду должна быть однородной, ровной и глянцевой.

Не допускаются матовость или белесоватость, шероховатость вследствие загрязнений, пузыри, вздутия, свищи, просветы или просадки лаковой пленки, вследствие нанесения тонких слоев лака.

Порядок окраски металлических поверхностей перхлорвиниловыми лакокрасочными материалами

1. Снятые детали и узлы покрываются грунтом АЛГ-1 окунанием или пульверизатором. Время сушки при температуре 70—80°—4 часа.

Примечание. Детали и листы перед грунтованием подлежат анодированию в сернокислой ванне с наполнением хромпиком. Толщина оксидной пленки 5 мк.

2. Покрыть агрегаты грунтом 138А пульверизатором.

Сушка при температуре 12—17°—3—4 часа

То же 18—27°—2—3 "

" 28—35°—1—2 "

3. Нанести на поверхность первый слой перхлорвиниловых эмалей ХВЭ-4 или ХВЭ-16 пульверизатором.

Сушка при температуре 12—17°—4 часа.

То же 18—27°—3 "

" 28—35°—2 "

4. Нанести на поверхность второй слой перхлорвиниловых эмалей ХВЭ-4 или ХВЭ-16 пульверизатором.

Сушка при температуре 12—17°—16 час.

То же 18—27°—12 "

" 28—35°—8 "

5. Нанести опознавательные знаки алюминиевой эмалью ХВЭ-19, черной эмалью ХВЭ-20 и красной эмалью ХВЭ-13.

Сушка при температуре 12—17°—8 час.

То же 18—27°—6 "

" 28—35°—4 "

В случае местных повреждений лакокрасочного покрытия с оголением металла необходимо перед нанесением перхлорвинилового материала загрунтовать оголенную поверхность металла грунтом 138А и просушить его в течение 2—3 час.

Перекраска перхлорвиниловыми эмалями наружных поверхностей самолетов Як-12Р и Як-12М, ранее окрашенных нитроцеллюлозными эмалями

По истечении срока службы нитроцеллюлозного покрытия при ремонте самолетов, окрашенных нитроцеллюлозными эмалями, рекомендуется перекрашивать самолеты перхлорвиниловыми эмалями по следующей технологии:

- 1) всю окрашиваемую поверхность самолета (полотняную и металлическую) промыть сначала теплой мыльной водой, затем чистой водой;
- 2) тщательно зачистить поверхность шкуркой № 130 и 140;

- 3) удалить продукты зачистки;
 - 4) тщательно обезжирить поверхность, протирая ее чистыми салфетками, смоченными в бензине Б-70 или уайт-спирите;
 - 5) на полотняные поверхности, имеющие старое качественное цветное нитропокрытие, или на полотняную обшивку после пяти покрытий аэролаком А1Н нанести пульверизатором один плотный скрещенный слой лака 9-32 (ТУМХП № 3219—52) с 2% алюминиевой пудры ПАК-4 или один укрывистый слой лака СХМ (ВТУ № П—6—55) с 2,5% алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4.
- Просушить покрытие лака 9-32 или СХМ не менее 3 час. при температуре 12—35° С;

Примечания. а) Смешивание лака 9-32 или лака СХМ с алюминиевой пудрой производить перед употреблением. На 1 кг неразбавленного лака 9-32 добавляется 20 г алюминиевой пудры, На 1 кг неразбавленного лака СХМ добавляется 25 г алюминиевой пудры.

б) Лак 9-32 с алюминиевой пудрой разжижать растворителем № 648 или Р-5 до 3—4 сек. по ФЭ-36 сопло 2.

в) Лак СХМ с алюминиевой пудрой разжижать растворителем Р-4 до вязкости 2,5—3 сек.

- 6) на металлические поверхности нанести один слой грунта 138А. Просушить грунт (до слабого отлипа) при температуре 12—17° не менее 3 и не более 4 час., при температуре 18—27° не менее 2 и не более 3 час., при температуре 28—35° не менее 1 и не более 2 час.

Увеличение сроков сушки грунта 138А не допускается.

Грунт необходимо разжижать ксилолом до вязкости 4—6 сек. для пульверизатора и 8—12 сек. для кисти;

- 7) нанести пульверизатором на металлическую и полотняную поверхности первый слой эмали ХВЭ-4 и ХВЭ-16 с добавкой в них 2% алюминиевой пудры.

Просушить покрытие:

при применении лака 9-32: при температуре 12—17° С в течение 4 час., при температуре 18—27° С в течение 3 час., при температуре 28—35° С в течение 2,5 час.;

при применении лака СХМ: при температуре 12—17° С—8 час., при температуре 18—35° С—6 час.

Перхлорвиниловые эмали с алюминиевой пудрой смешиваются перед употреблением.

Эмали необходимо разжижать растворителем Р-5 до вязкости 3,5—4,5 сек.;

- 8) при наличии на металлической обшивке неровностей и трещин старого нитроцеллюлозного покрытия произвести шпаклевание в 1—2 слоя шпаклевкой ХВШ-4 с сушкой каждого слоя при температуре 12—17° не менее 4 час., при температуре 18—27° не менее 3 час., при температуре 28—35° не менее 2 час.

Подкрасить зашпаклеванные участки перхлорвиниловыми эмалями с 2% алюминиевой пудры. Просушить по режимам, указанным выше;

- 9) зачистить всю поверхность (металлическую и полотняную) шкуркой № 170 и 230 и удалить продукты зачистки;

- 10) нанести пульверизатором на металлическую и полотняные поверхности второй слой перхлорвиниловых эмалей ХВЭ-4 и ХВЭ-16.

Просушить покрытие при температуре 12—17° в течение 36 час. или при температуре 18—35° в течение 24 час.;

- 11) нанести опознавательные знаки и подписи перхлорвиниловыми эмалями: ХВЭ-13 красная, ХВЭ-19 алюминиевая или СХМ с 5% алюминиевой пудры и ХВЭ-20 черная. Просушить при температуре 12—35° в течение 12 час.

Нанесение опознавательных знаков и надписей можно производить через 6 час. после нанесения второго слоя перхлорвиниловых эмалей.

Осмотр самолета перед испытанием

1. Проверка правильности регулировки самолета и действия органов управления согласно регулировочной схеме и чертежам.
2. Проверка монтажей силовой установки с гонкой двигателя и проверка работы генератора; проверка управления нормальным газом согласно инструкции по эксплуатации двигателя АИ-14Р и чертежам.
3. Проверка работы тормозов, системы расторможения от кнопки правой ручки согласно указаниям краткого технического описания самолета Як-12М с двигателем АИ-14Р.
4. Наружный осмотр всего самолета в объеме указаний по НИАС-52 по послеполетному осмотру.
5. Проверка монтажей и работы приборного, радио- и электрооборудования под током согласно техническим условиям.
6. Проверка работы радиостанции на двухстороннюю связь и проверка СПУ в соответствии с инструкцией по эксплуатации соответствующего оборудования.
7. Проверка работы и описание девиации автоматического радиокompаса АРК-5 согласно краткому описанию самолета Як-12М и инструкции по эксплуатации.
8. Проверка герметичности проводок к приборам и агрегатам, тапировка указателя скорости и высотомера.
9. Устранение девиации установленных компасов согласно инструкции НИСО.
10. Проверка приборов, контролирующих работу двигателя согласно техническим условиям.

Летные испытания

1. Предполетный осмотр самолета.
 2. Проверка взлетных качеств самолета и работы двигателя на взлетном режиме согласно инструкции по эксплуатации самолета.
 3. Проверка работы аэронавигационного оборудования, радиооборудования и радиодевиации на курсах 0 и 180°. Проверка работы СПУ-2 и проверка радиооборудования производится на двухстороннюю связь с наземной радиостанцией и полет по АРК-5 на приводную станцию.
 4. Проверка работы силовой установки и достаточности охлаждения двигателя в режиме скороподъемности до высоты 2000 м на всех режимах полета, при этом набор высоты производится с высоты 200 м без разгона.
 5. Проверка устойчивости самолета на скорости от $0,9V_{\max}$ до скорости, близкой к V_{\min} .
 6. Проверка балансировки самолета производится согласно инструкции летчику по эксплуатации и технике пилотирования самолета Як-12М.
 7. Проверка по прибору максимальной скорости на высоте 200—500 м согласно инструкции летчику.
 8. Проверка работы воздушного винта на всех режимах работы.
 9. Проверка работы механизма подъема и выпуска закрылков.
 10. Проверка поведения самолета и работы двигателя на режиме планирования.
 11. Проверка поведения самолета на посадке и пробеге, проверка работы тормозов.
 12. Послеполетный осмотр самолета.
- В зимний период в полете производится дополнительная проверка эффективности системы обогрева кабины.

Таблица 26

Количество топлива и смазочных материалов, необходимых для летных испытаний самолета Як-12М

№ по пор	Наименование испытаний	Время	Расход топлива Б-70 кг
1	Наземные испытания	65 мин.	60
2	Сдаточный полет	80 "	72

В зимний период расход топлива на наземные испытания увеличивается на 30%. Смазочные материалы берутся в количестве 10% от общего количества топлива

РАСКОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ САМОЛЕТА

Для предохранения самолета, вышедшего из ремонта, от влияния атмосферных условий необходимо произвести консервацию в следующей последовательности

Консервация двигателя

1. Вывернуть заглушки свечных отверстий и фильтр маслоотстойника. Удалить масло из полости картера и цилиндров

2. Коробки с клапанными механизмами всех цилиндров наполнить смазкой НК-50. Окна выхлопа зашприцевать смазкой 58М

3. Произвести консервацию внутренней полости топливного насоса смазкой 59 или авиамаслом МК-22, МС-14, МС-20, нагретыми до температуры 60—70° С, проворачивая коленчатый вал до появления масла в отводящем штуцере. Закрывать штуцеры заглушками.

4. Залить смазку 58М через передний суфлер до ее появления в заднем суфлере и заглушить суфлер заглушкой

5. Вывернуть заглушки из передних свечных отверстий всех цилиндров.

6. При положении поршня в нижней мертвой точке в цилиндр № 1 зашприцевать через свечное отверстие 150—200 г смазки 58М

7. Повторить работу, указанную в п 6, для остальных восьми цилиндров, при этом повернуть вал на 2—3 оборота. Вывернуть заглушки нижних свечных отверстий и слить смазку

8. Вывернуть фильтр из маслоотстойника, слить смазку 58М из двигателя и завернуть в маслоотстойник фильтр

Примечание Повторно применять слитое масло из двигателя без заключения лаборатории об его пригодности категорически запрещается

9. Вывернуть из нижней части топливной камеры сливную пробку.

10. Открыть полностью дроссель карбюратора.

11. Под давлением не более 0,5 кг/см² авиамасло МК-22, МС-20 или МС-14 при температуре 100—110° С подать в штуцер подвода топлива; кратковременно подводя воздух под давлением не более 0,2 кг/см² в трубку скоростного напора для открытия топливного клапана до появления масла из отверстия под сливную пробку.

12. Ввернуть пробку на место.

13. Продолжать подводить масло до появления его из топливной форсунки. После появления масла из отверстия форсунки подачу прекратить и произвести 2—3 поворота рычага дросселя.

14. Вывернуть верхние и нижние сливные пробки и слить масло. Пробки вернуть на место.

15. Отсоединить шланг подвода масла к карбюратору и вернуть в отверстие подвода топлива к карбюратору ниппель с накидной гайкой.

16. Поставить дроссельную заслонку в положение «Закрыто»

17. Внутреннюю консервацию компрессора производить маслами МК-22, МС-20 и МС-14 путем всасывания масла через воздушный фильтр с одновременным проворачиванием коленчатого вала до момента появления масла из нагнетательного клапана. Температура масла должна быть 60—70° С.

18. Генератор консервировать техническим вазелином, нанося его на не защищенные от коррозии стальные детали.

19. Зашприцевать в распределитель сжатого воздуха 50 г масла через штуцер, проворачивая коленчатый вал на 1—2 оборота.

20. Наружную консервацию производить только на деталях, не имеющих лакокрасочных покрытий, техническим вазелином, нагретым до температуры 60—70° С.

21. После окончания консервации надеть чехол на двигатель.

Консервация планера самолета

1. Все стальные оцинкованные болты, кронштейны и хомуты крепления во всех частях самолета, не снимаемые при хранении самолета, должны быть предварительно протерты ветошью, смоченной в бензине, затем вытерты насухо чистыми салфетками, после чего законсервированы горячим техническим вазелином или пушечной смазкой, которые наносят кистью.

В случаях обнаружения на стальных оцинкованных деталях следов коррозии последнюю необходимо зачистить наждачной шкуркой № 180 или 200.

2. Все наконечники тяг управления двигателем консервируются смазкой НК-30.

3. Все тросы должны быть очищены от грязи и законсервированы техническим вазелином.

4. Все стыковые точки самолета, как-то: крыльевые узлы на фюзеляже и крыле, узлы стыковки оперения, узлы подвески закрылка, шасси и т. д. тщательно промыть бензином, насухо вытереть чистыми салфетками и консервировать горячим техническим вазелином с последующей обвязкой законсервированных мест парафинированной бумагой и шпагатом.

5. Топливные баки консервируются жидким трансформаторным маслом, путем зашприцовки внутренних перегородок бака или полной заливкой баков с последующим сливом масла.

6. При снятом хвостовом оперении на хвостовую часть фюзеляжа тоже необходимо надеть специальный чехол.

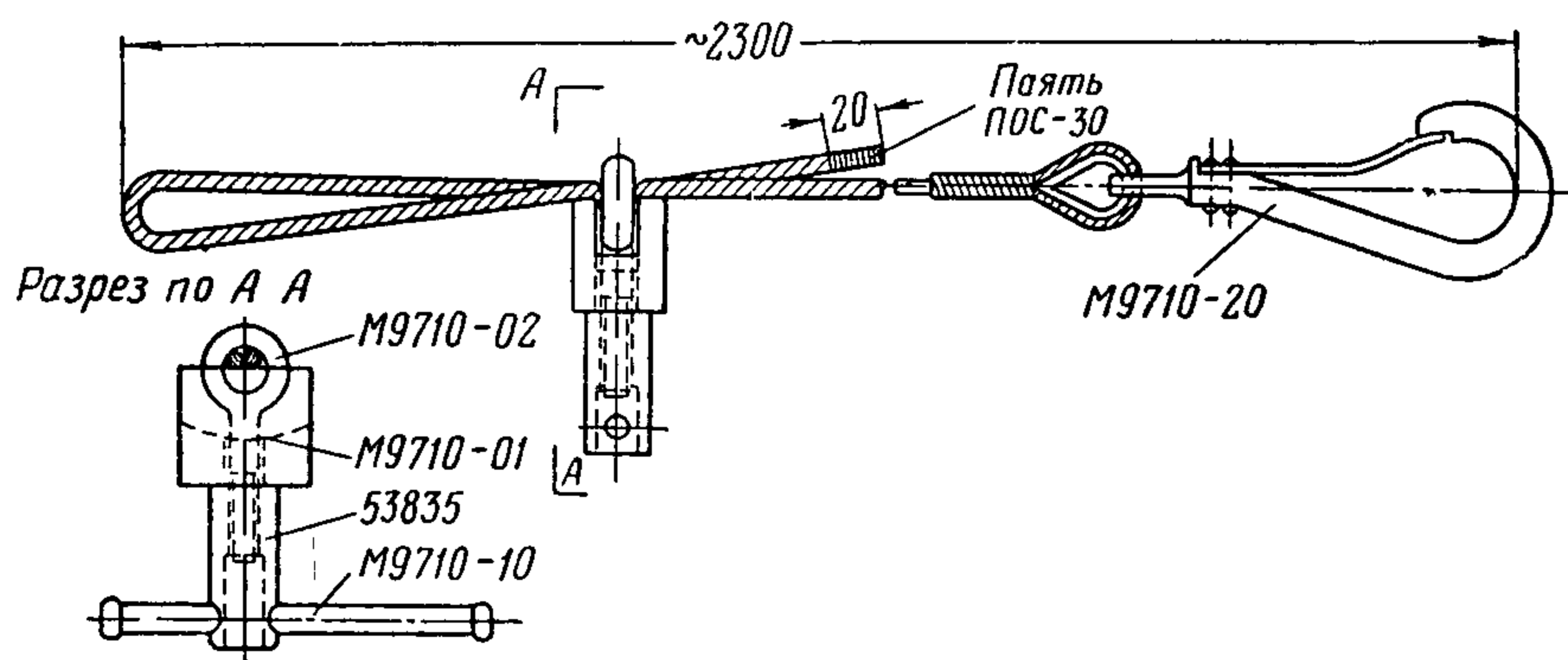
7. Произвести швартовку самолета на стояночной площадке посредством специальных тросов за узлы на крыльях (фиг. 237) и произвести швартовку за хвостовое колесо (фиг. 238).

Под колеса подложить тормозные колодки (фиг. 239).

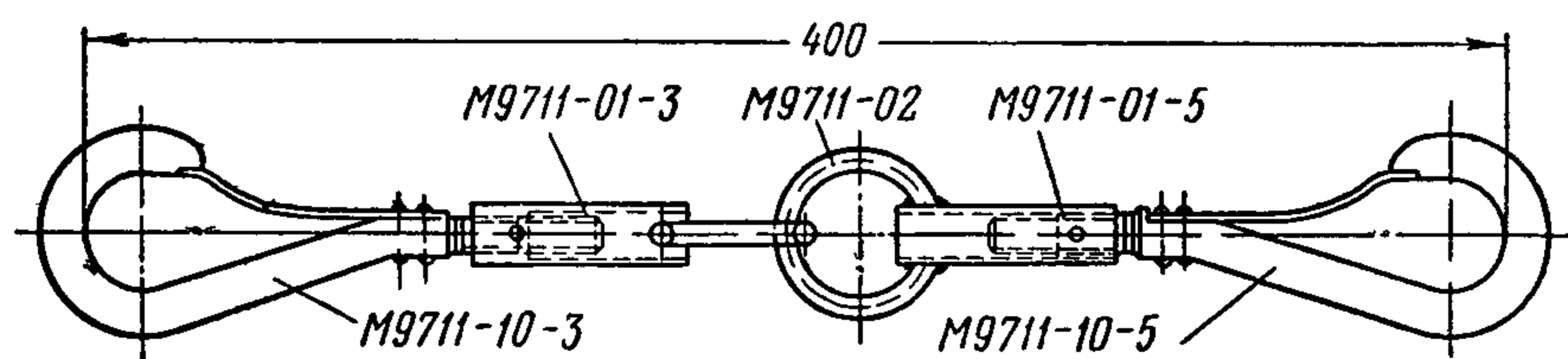
Смотровые и заправочные лючки и люки должны открываться только для осмотра и периодической просушки самолета. Все остальное время они должны быть закрыты.

Под открытым небом хранить самолет на сухом месте и твердом грунте. Площадка для хранения самолета должна постоянно содержаться в чистоте. Колеса шасси и костыля должны устанавливаться на деревянные подкладки.

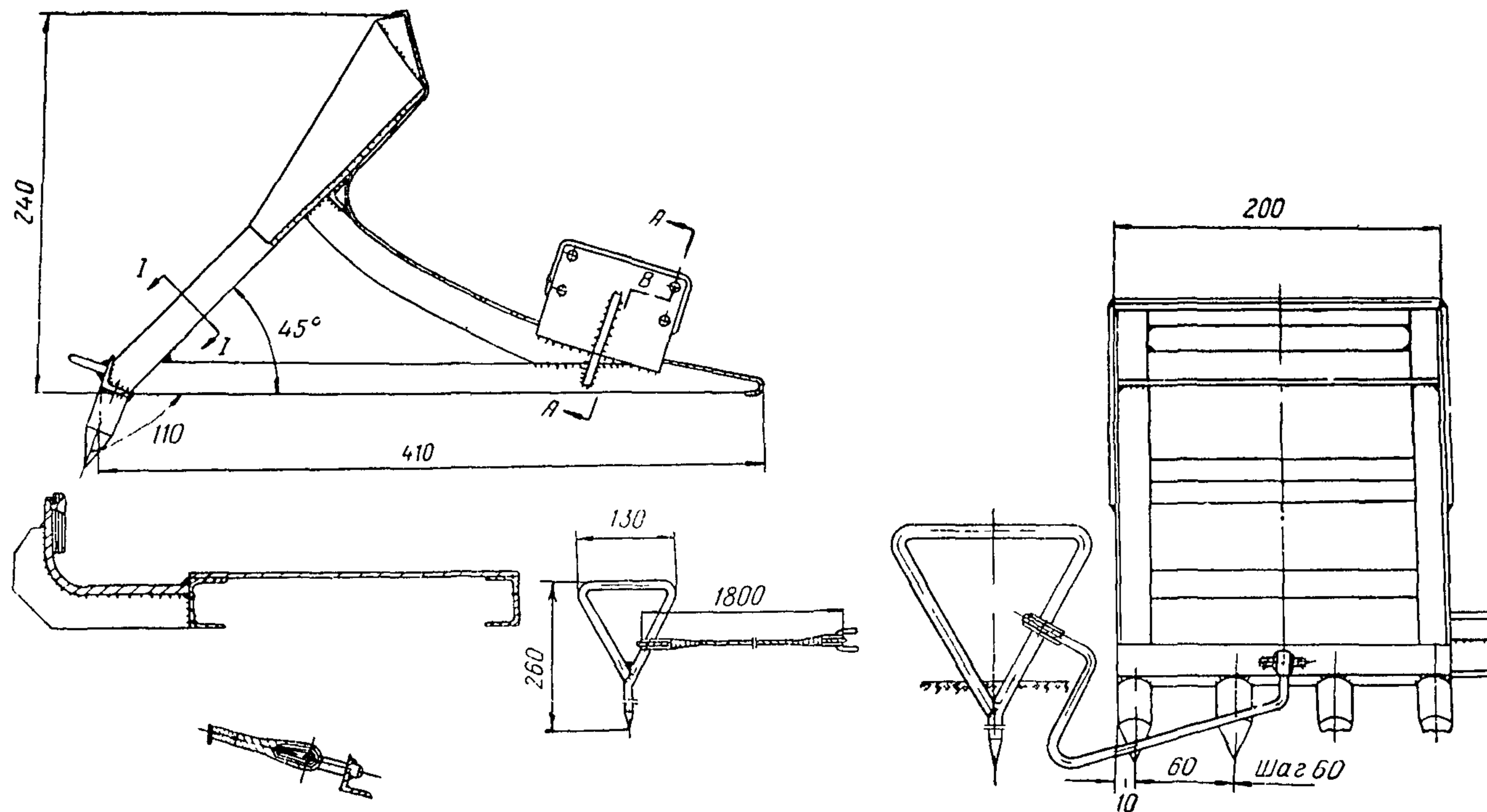
В зимнее время нельзя допускать скопления снега на крыльях и оперении.



Фиг 237 Крыльевая швартовка



Фиг 238 Швартовка для хвостового колеса



Фиг 239 Тормозная колодка

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТРАНСПОРТИРОВКА САМОЛЕТА

Подъем самолета на месте вынужденной посадки

В зависимости от характера повреждений, полученных при вынужденной посадке, определяется метод транспортировки самолета на ближайшую ремонтную базу. При этом необходимо учитывать наличие тех или иных приспособлений на месте вынужденной посадки для производства подъема самолета.

Во всех случаях нужно иметь козелки хвостовой Р694/094 (см. фиг. 3), подфюзеляжный Р964/099 (см. фиг. 2) и лопаты.

Перед началом подъема самолета необходимо принять следующие меры предосторожности:

выключить все потребители электрического тока. Снять аккумулятор, снять часы, радиостанцию и другие приборы,

слить топливо и масло из топливной и масляной систем.

Начинать уборку самолета с места вынужденной посадки следует с расстыковки крыльев, после чего приступить к подъему фюзеляжа в том случае, если поломано шасси.

При подъеме самолета с поврежденной хвостовой частью или костыльной установкой хвостовую часть фюзеляжа установить на специальную подставку или козлов.

При обнаружении явных повреждений двигателя (течь масла из-под гайки упорного подшипника вала, трещины картера и др.) самолет можно поднимать для установки на подфюзеляжный козлок и за вал двигателя. Для этого предварительно снимают винт троса от имеющегося подъемного устройства заводят на вал двигателя.

Этот способ подъема фюзеляжа запрещается применять, если явных повреждений двигателя нет, вследствие того, что при подъеме за вал двигателя можно вывести из строя исправный двигатель.

Фюзеляж можно поднять и без применения специальных подъемных устройств, расставив по обеим сторонам фюзеляжа 6—10 человек и по команде «Поднять фюзеляж» поставить его на подфюзеляжный козлок.

Подфюзеляжный козлок можно поставить только после снятия нижней крышки капота, так как место установки козелка на раме № 1 фюзеляжа закрыто капотом.

Если повреждена одна из ног шасси, последнюю необходимо при возможности привести в такое состояние, чтобы можно было произвести транспортировку самолета до ремонтного предприятия.

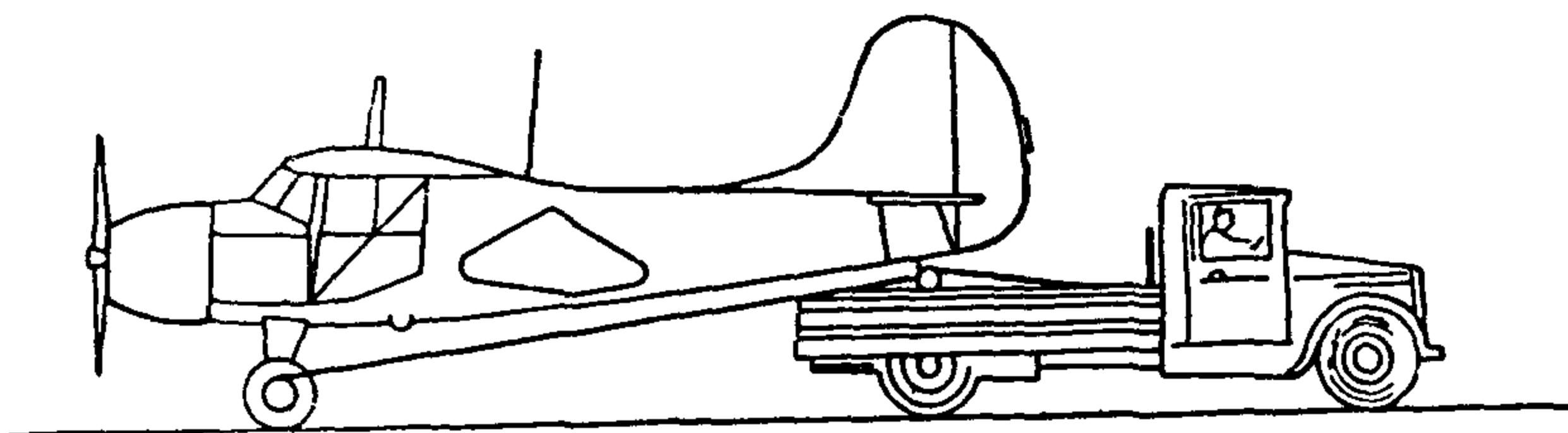
Перед транспортировкой самолет необходимо очистить от грязи и осмотреть его для определения возможности того или иного способа транспортировки.

Осмотру в первую очередь подвергают места повреждения шасси и костыля, после чего произвести выбор метода транспортировки самолета на ремонтное предприятие.

Транспортировка самолета автомашиной

К рекомендуемым способам транспортировки самолета на ремонтное предприятие относятся

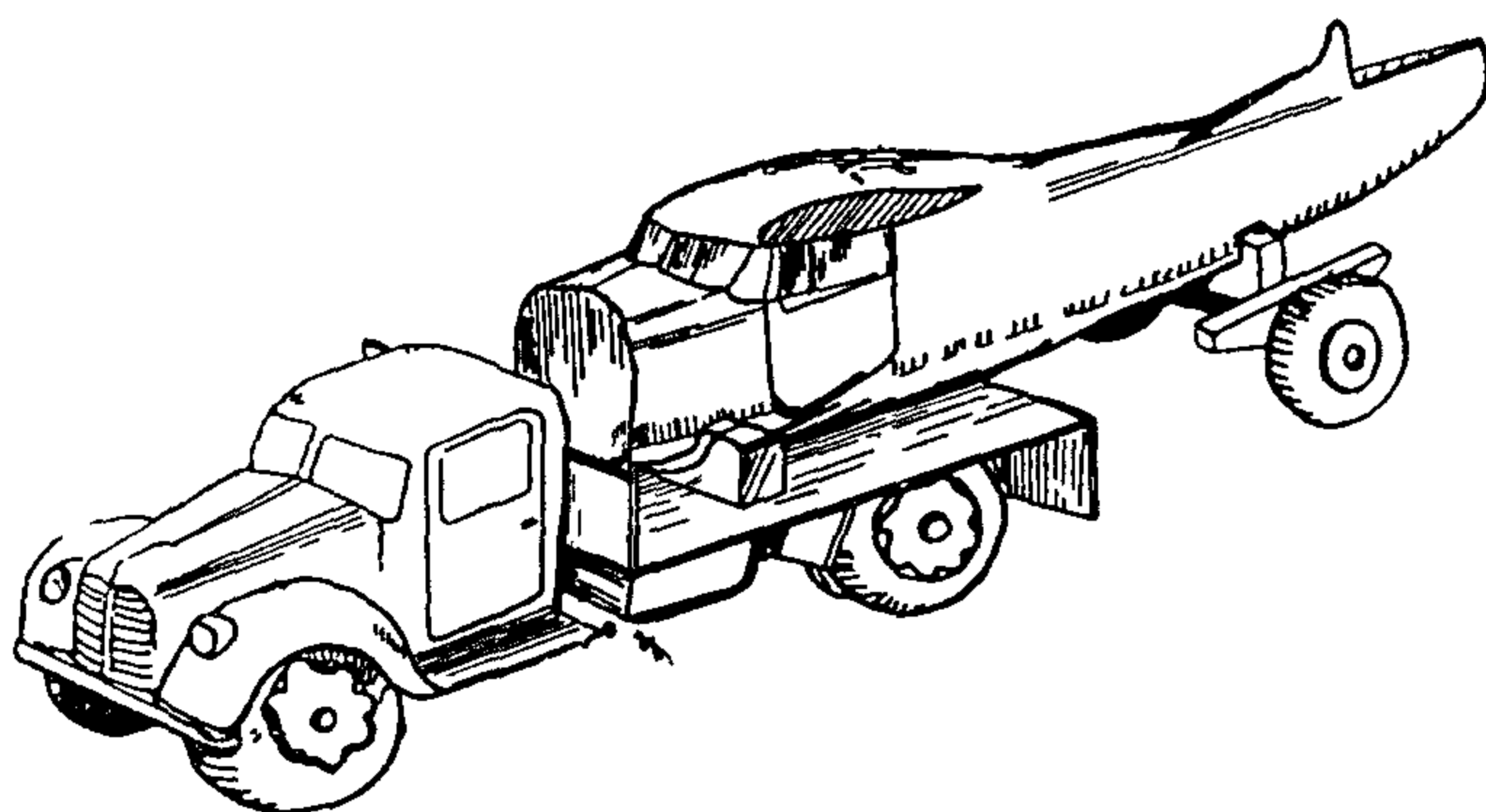
Буксировка фюзеляжа (фиг 240) при небольших расстояниях, если шасси исправно или есть возможность исправить повреждение непосредственно на месте вынужденной посадки



Фиг 240 Буксировка самолета с хвостовым оперением на шасси

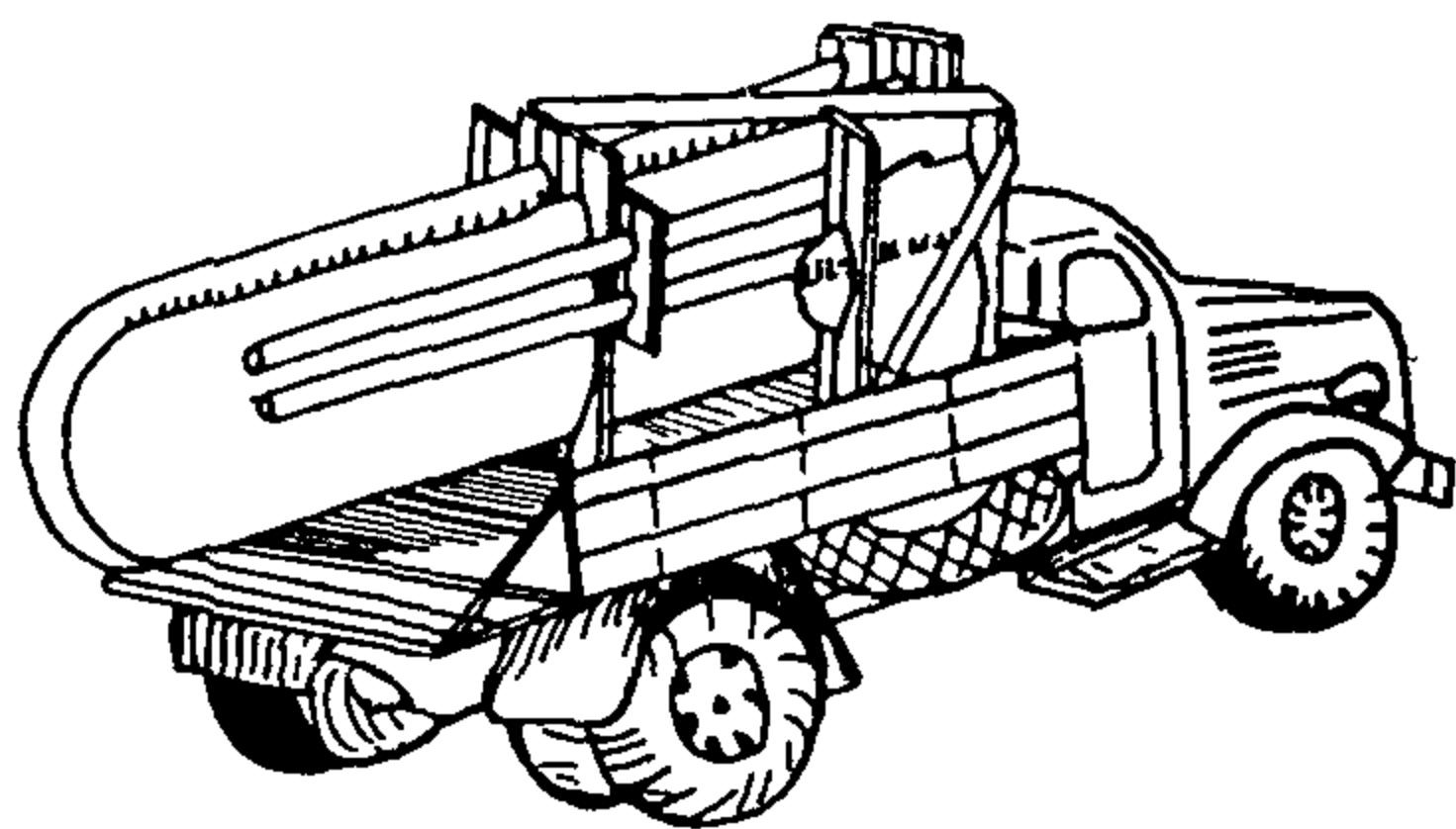
В случае транспортировки самолета на автомашине по узким дорогам необходимо снять хвостовое оперение (отъемные части крыльев должны быть отстыкованы)

В узких местах дороги учитывать, что размах хвостового оперения равен 4030 мм, ширина колеи 2200 мм по осям колес



Фиг 241 Буксировка самолета без оперения на прицепе

При буксировке фюзеляжа автомашиной применять специальный трос, если самолет буксируется с оперением. Длина буксировочного троса от самолета до автомашины должна быть не менее 15 м

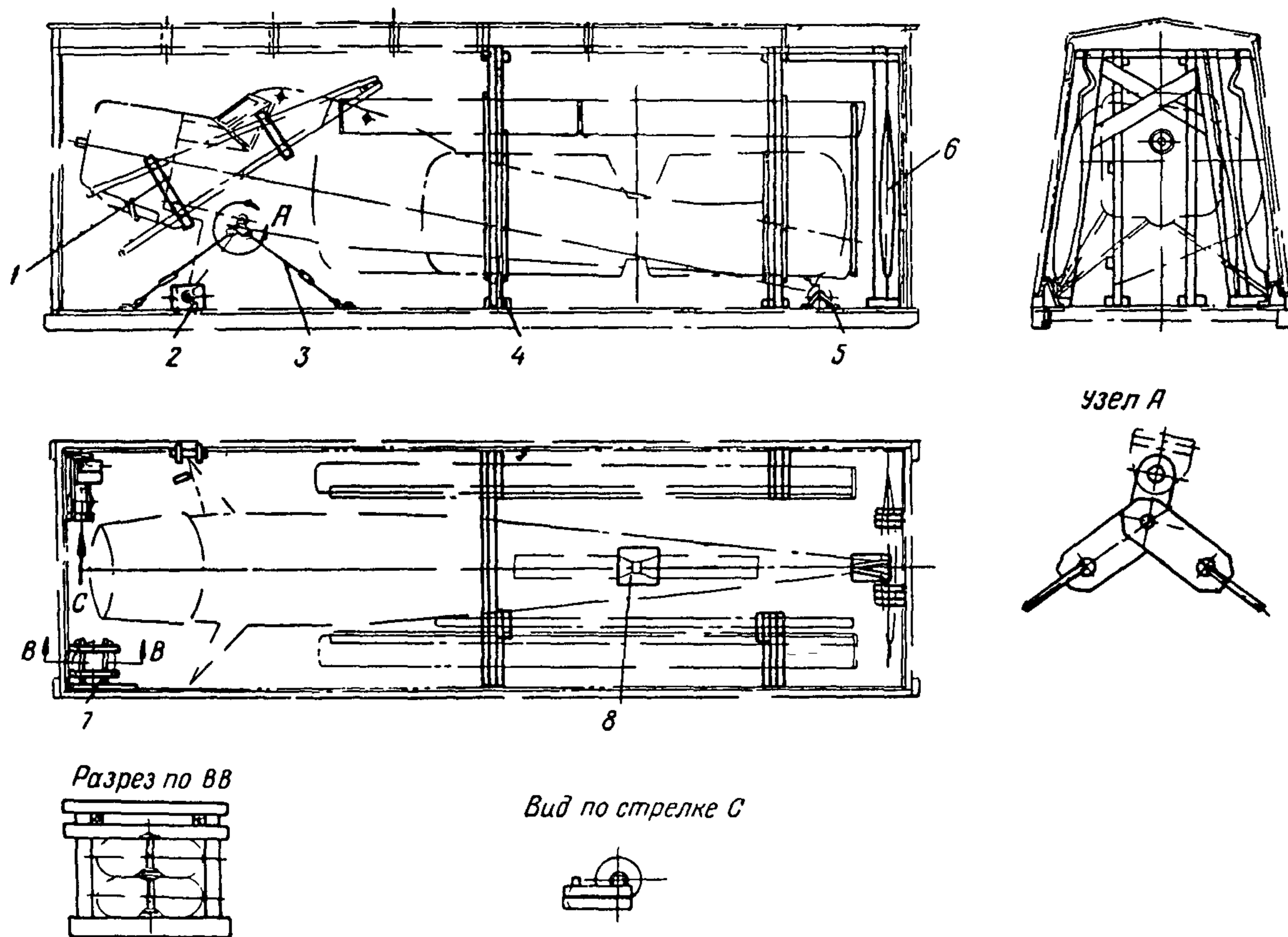


Фиг 242 Перевозка крыльев и хвостового оперения

При буксировке фюзеляжа со снятым оперением хвостовую часть самолета установить на площадку кузова автомашины и закрепить веревками или тросами, расчалив их в четырех противоположных направлениях, за шарниры бортов автомашины, за костыль и швартовочный узел на фюзеляже

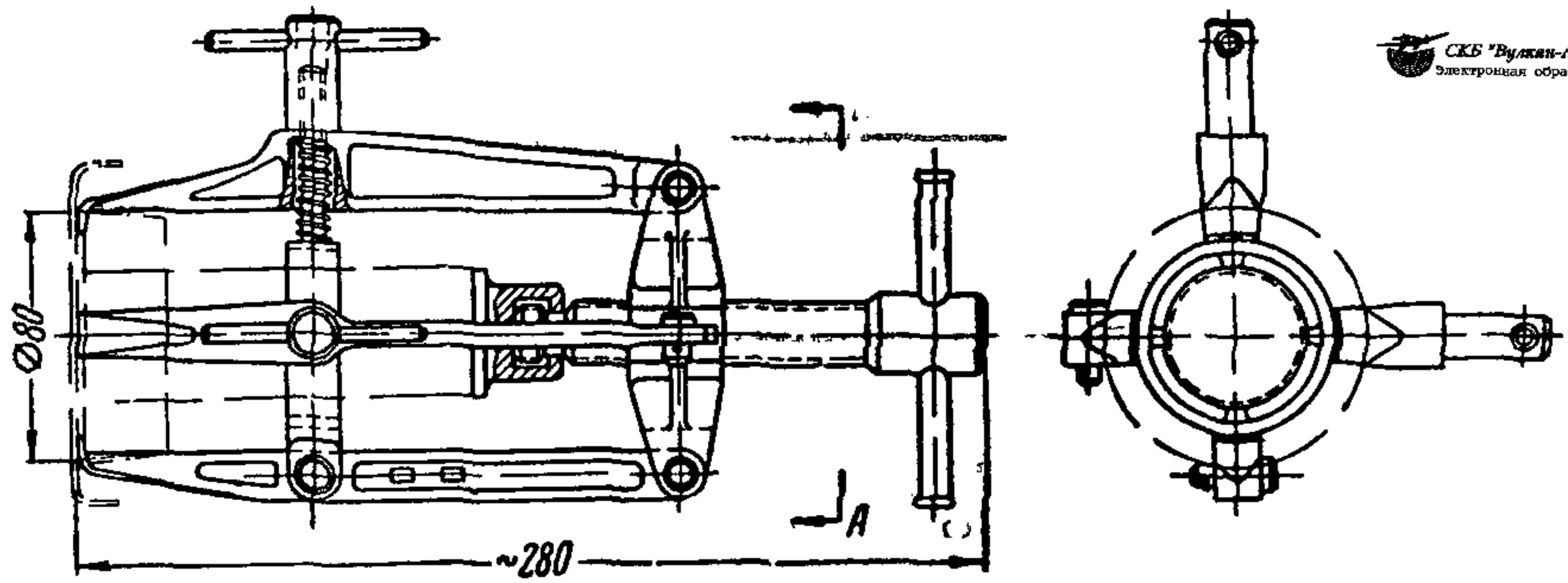
Под хвостовое колесо в кузове автомашины подложить с четырех сторон деревянные упоры высотой 70—100 см, которые прибить к полу кузова автомашины

При невозможности произвести буксировку на шасси необходимо

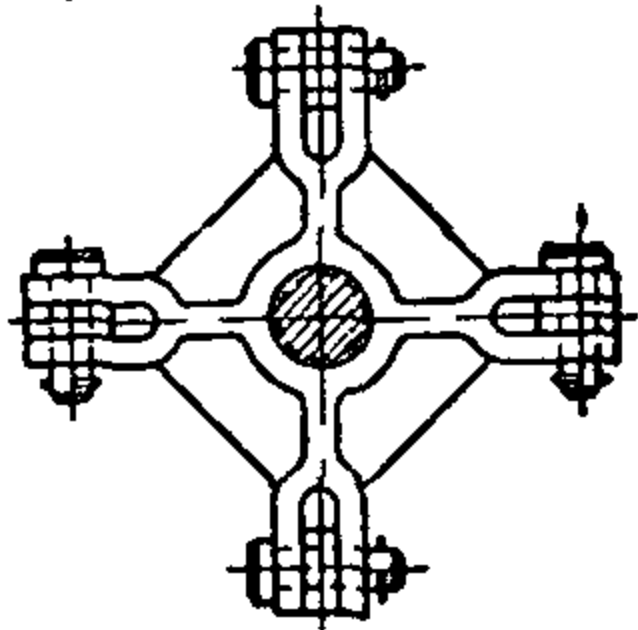


Фиг 243 Схема упаковки самолета в контейнере

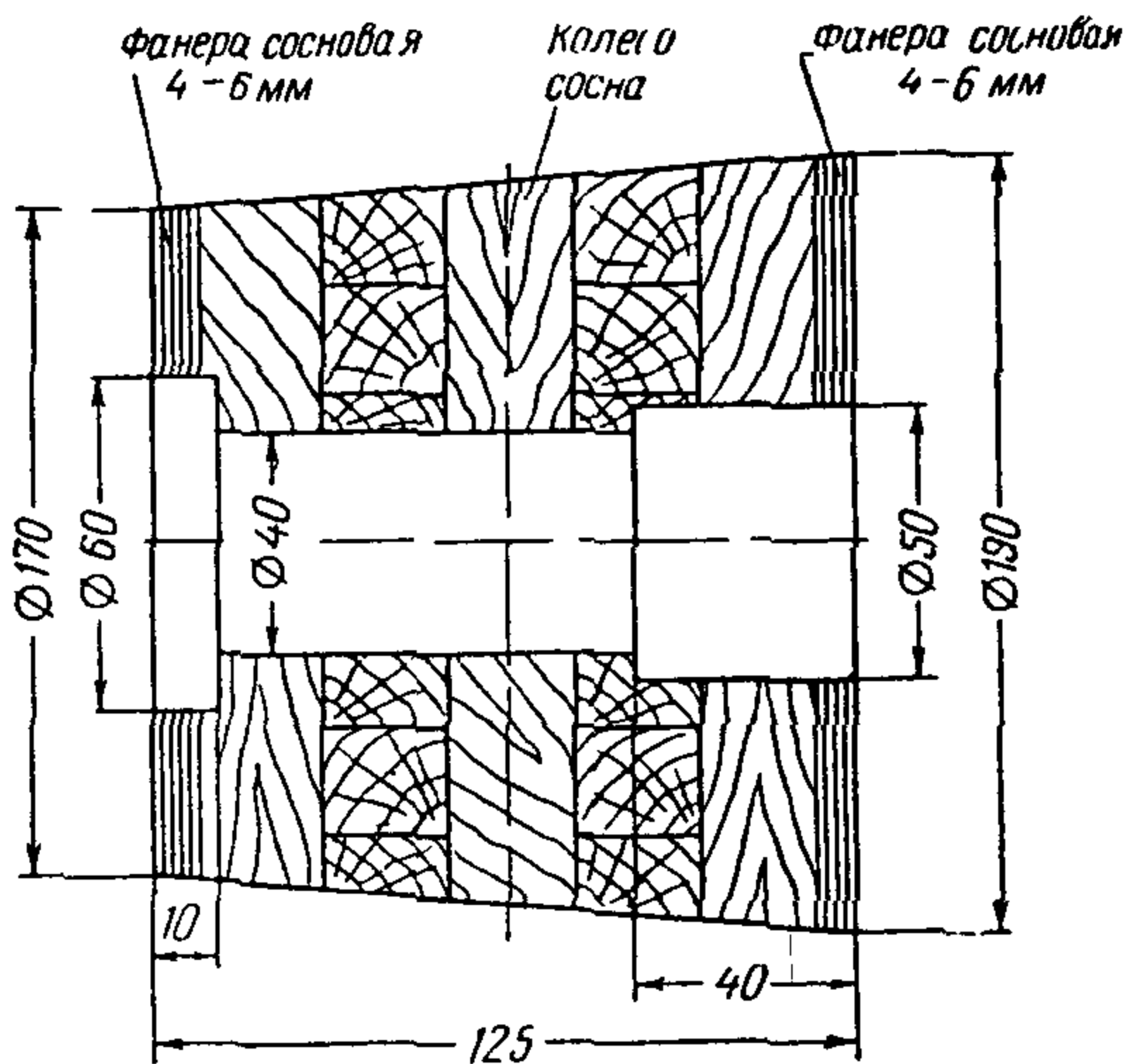
1—ложементы подкосов 2—колодки под шасси 3—стяжка для крепления фюзеляжа 4—ложементы крепления крыльев и стабилизатора 5—ложемент хвостового колеса 6—ложементы установки кия 7—ложементы для крепления колес 8—ложемент установки винта



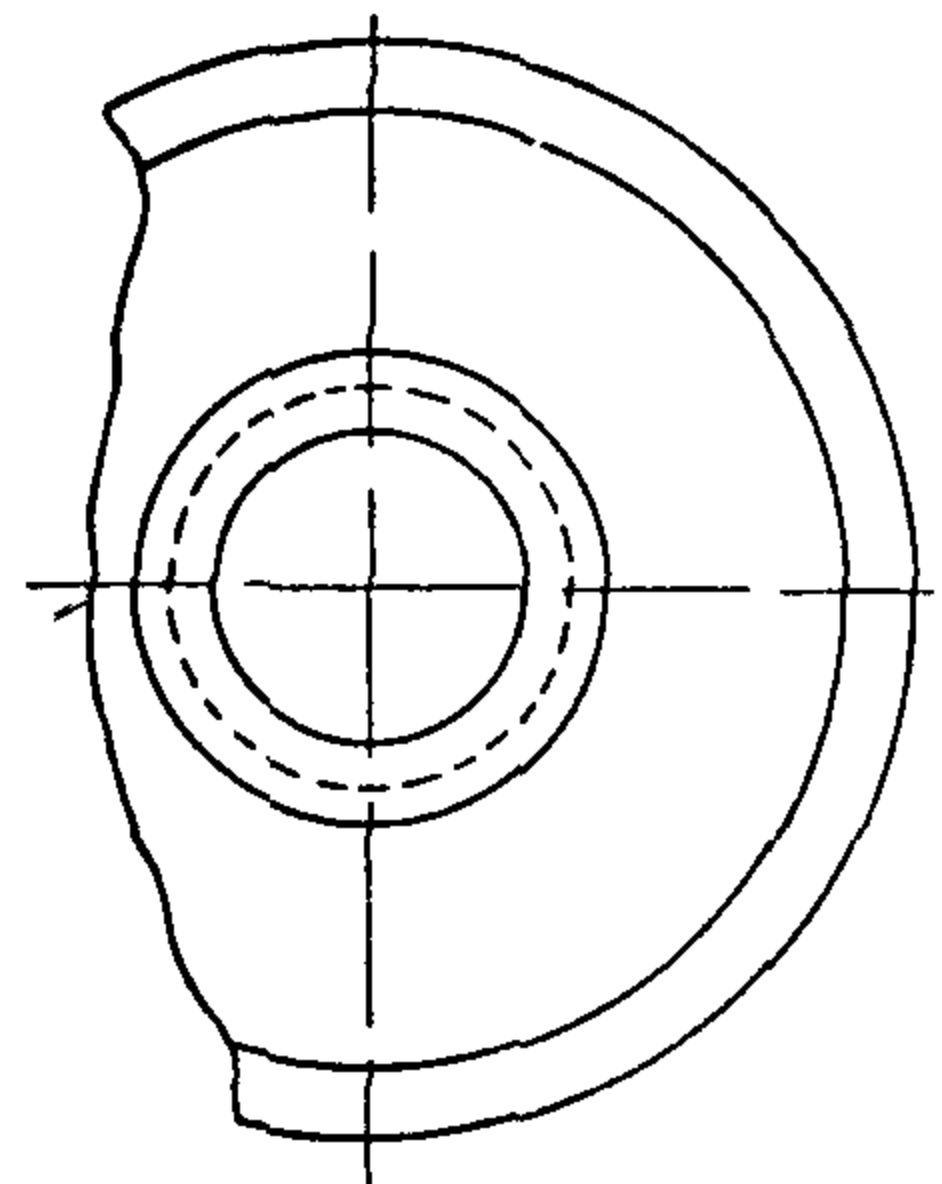
Разрез по А А



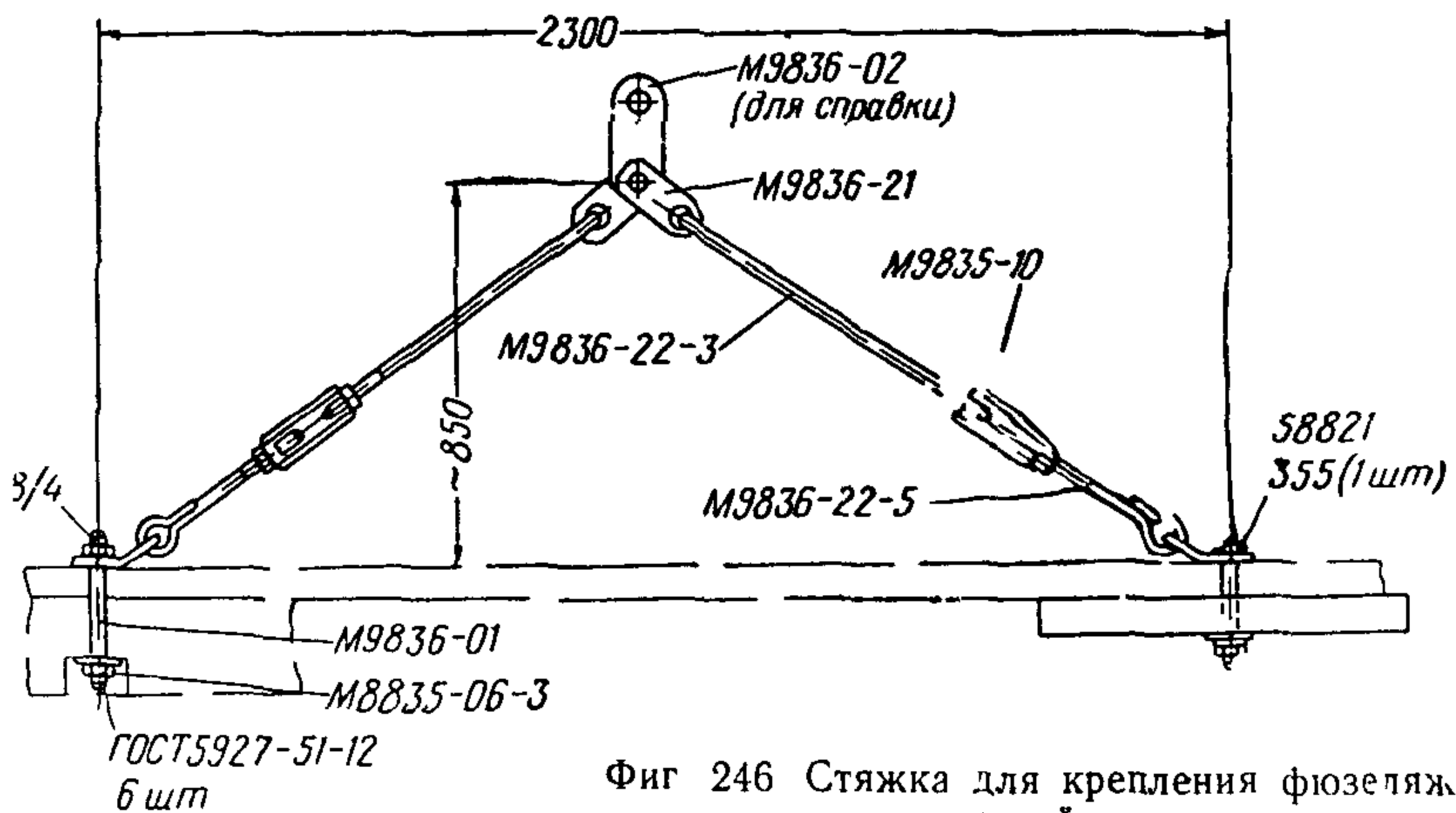
Фиг 244 Съемник для колес шасси



Примечание
1 колесо выклеить из брусков в 3-5
слоев и фанеровать клей казеиновый



Фиг 245 Технологические колеса
для шасси



Фиг 246 Стяжка для крепления фюзеляжа
в контейнере

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НОРМАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА САМОЛЕТАХ ЯК-12М и ЯК-12Р

№ по пор	Наименование	Шифр нормали
1	Шайбы глухие из стали 20	5A50
2	То же, но из АМцАМ	7A50
3	То же, из фибры КГФ	14A50
4	Шайбы пружинные	15A49
5	Кольца уплотнительные фибровые	B-26A
6	Масленка клапанная	123A50
7	Масленка клапанная. Корпус	125A50
8	Масленка клапанная. Пружина	130A50
9	Шайбы предохранительные и их установка	232A50
10	Шайба	233A50
11	Шайба	234A50
12	Шайба из стали 20 без покрытия	235A55
13	Гайка фасонная	299A
14	Хомутики ленточные	397A50
15	Заглушки накладные дуралюминовые	508A
16	Шарниры шаровые для тяг управления двигателем	834A50
17	То же Поводок	835A50
18	То же Обойма	836A50
19	То же Штифт ограничительный	837A50
20	То же Опоры	838A50
21	То же Корпусы	839A50
22	Болты с полукруглой головкой и длинной нарезной частью из Д1-Т	879A55
23	Болты с полукруглой головкой и длинной нарезной частью с крестообразным шлицем из стали 25 и 45	939A51
24	Винты обшивочные с плоско-выпуклой головкой из стали 10	951A51
25	Шайбы из стали 30ХГСА сырые оцинкованные	965A50
26	Гайки анкерные двухушковые	966A50
27	То же Корпусы	967A50
28	Гайки анкерные самоконтрящиеся одноушковые и двухушковые Вкладыши	968A50
29	То же, одноушковые	969A50
30	Упоры боуденовской оболочки	975A50
31	Штуцер ввертный типа А	1002A50
32	Штуцеры проходные типа А	1004A50
33	Штуцеры проходные типа Б	1005A50
34	То же фланцевые типа Д	1009A50
35	Угольники ввертные типа А	1011A50
36	Угольники ввертные типа Б	1012A50
37	Угольники фланцевые типа Д	1016A50
38	Угольники фланцевые типа И	1021A50
39	Тройники ввертные типа В	1025A50
40	Тройники проходные	1026A50
41	Тройники переходные типа Д	1029A50
42	Крестовины проходные	1035A50
43	Крестовины переходные	1036A50
44	Заглушки накладные	1041A50
45	Заглушки с квадратом	1043A50
46	Гайки накладные	1045A50
47	Ниппели	1046A50

№ по пор	Наименование	Шифр нормали
48	Контргайка	1047A50
49	Пломба металлическая	1053A50
50	Заклепки с плоской головкой из В65	2000A50
51	Заклепки с полукруглой головкой из сплава В65	2006A50
52	Заклепки с полукруглой головкой из сплава Д18П	2008A50
53	Заклепки с полукруглой головкой из сплава АМц	2009A50
54	Заклепки с полукруглой головкой из стали 15А	2010A50
55	Заклепки с полукруглой головкой из меди М2	2012A50
56	Заклепки с потайной головкой с $\angle 90^\circ$ из сплава В65	2013A50
57	Заклепки с потайной головкой с $\angle 90^\circ$ из сплава Д18П	2015A50
58	То же из стали 15А	2017A50
59	Заклепки с потайной головкой с $\angle 120^\circ$ из сплава В65	2020A50
60	То же, но из сплава АМг5	2021A50
61	То же, но из сплава Д18П	2022A50
62	Заклепки с потайной головкой с $\angle 120^\circ$ из стали 15А	2023A50
63	Заклепки с плоско-выпуклой головкой из сплава В65	2024A50
64	То же, но из сплава АМц	2027A50
65	Контргайки с правой резьбой	1C51
66	Туроны	24C50
67	Булавки контрольные	44C49
68	Коуш из стали	57C51
69	Шомполы	145C49
70	Тандеры длинные	228C50
71	Тандеры короткие	229C
72	Тандеры короткие	231C50
73	Тандеры короткие	237C
74	Муфты тандеров	240C50
75	Муфты короткие	241C50
76	Ушки под коуш с правой резьбой длинные	242C50
77	Ушки под коуш с левой резьбой длинные	243C50
78	Ушки под коуш с правой резьбой короткие	244C50
79	Ушки под коуш с левой резьбой короткие	245C50
80	Ушки под валик с левой резьбой короткие	248C50
81	Ушки под валик с правой резьбой короткие	249C50
82	Вилки тандеров	252C
83	Вилки с левой резьбой короткие	253C50
84	Амортизатор для приборов	271C49
85	Амортизаторы для приборов. Втулки	274C49
86	То же. Пластинки квадратные	276C49
87	Втулки латунные	463C50
88	Хомуты скобочные	591C49
89	Корпус кобуры для ракетного пистолета	667C
90	Прокладка кобуры	669C
91	Патронташ для ракет	671C51
92	Втулки латунные	909C52
93	Хомуты сварные	987C50
94	Патронташ для ракет. Стенки задние	1006C51
95	То же. Стенки передние	1007C51
96	То же. Донышко	1008C51
97	То же. Окантовка	1009C51
98	То же. Пластина	1010C51
99	Болты стяжные	1037C51

Продолжение

№ по пор.	Наименование	Шифр нормали
100	Болты стяжные. Валики с правой резьбой	1038C53
101	То же. Валики с левой резьбой	1039C53
102	То же. Петли	1040C53
103	То же. Прокладки	1046C53
104	Пистоны резиновые	1106C53
105	Кассета для графиков	1116C50
106	Детали петель. Створки	1242C49
107	Створки	1244C49
108	Болты конусные	1248C51
109	Шайбы под конусные болты из стали 45	1249C51
110	Шайбы радиусные под конусные болты	1272C50
111	Шайбы радиусные для труб из стали 25	1273C50
112	То же, из Д16-Т	1274C50
113	Замки винтовые. Винты с плоско-выпуклой головкой	1284C52
114	То же. Винты с утопленной головкой	1285C52
115	Пружины для винтов	1288C52
116	Пружины, работающие на растяжение, тип Б	1290C50
117	Пружины, работающие на сжатие	1291C50
118	Пружины, работающие на сжатие, из материала 50ХФА	1292C50
119	Болты с шестигранной головкой с короткой нарезной частью из Д1-Т	1294C52
120	Болты с полукруглой головкой с длинной нарезной частью	1295C52
121	Винты с полукруглой головкой из Д1-Т	1296C52
122	Болты с шестигранной головкой	1301C51
123	Болты с шестигранной головкой с короткой нарезной частью из стали 25 и 45	1304C51
124	То же из стали 30ХГСА	1305C51
125	Болты с полукруглой головкой из стали 25 и 45	1307C51
126	То же из стали 30ХГСА	1308C51
127	Болты с шестигранной головкой шарнирные 2-го класса точности	1314C51
128	Винты с полукруглой головкой из стали 10	1315C51
129	Винты с потайной головкой из стали 10	1318C51
130	Винты с цилиндрической головкой из стали 10	1321C51
131	Винты из латуни ЛС-59-1	1323C51
132	Винты обшивочные с плоско-выпуклой головкой	1327C51
133	Винты обшивочные с полупотайной головкой	1328C51
134	Винты обшивочные с потайной головкой	1337C51
135	Валики	1340C51
136	Втулки чистые для запрессовки	1361C50
137	Втулки чистые стальные	1363C50
138	Втулки из латуни ЛС-59-1	1364C50
139	Втулки из стальных труб (распорные)	1367C50
140	Хомуты подвесные	1368C50
141	Хомуты подвесные двойные	1370C50
142	Гайки шестигранные низкие из стали А12	1400C51
143	То же из латуни ЛС-59-1	1402C51
144	Гайки шестигранные штампованные низкие для нерасчетных креплений из стали 20	1403C51
145	Гайки шестигранные низкие корончатые из стали А12	1406C51
146	Гайки шестигранные высокие из стали А12	1411C51
147	Гайки шестигранные усиленные корончатые	1412C51

Продолжение

№ по порядку	Наименование	Шифр нормал
148	Гайки шестигранные усиленные корончатые	1413C51
149	Гайки-барашки	1414C49
150	Гайки шестигранные усиленные корончатые из стали А12	1418C51
151	Гайки шестигранные высокие корончатые	1425C51
152	Шарниры тяг управления двигателем Вилки с правой резьбой	1554C50
153	Гайка-пiston с плоской головкой	1651C52
154	Хомутики зажимные с металлизированной обкладкой Лента	1671C50
155	Кнопки для тканей и кожи	1711C52
156	То же Заклепки	1712C52
157	То же Гнездо застежки	1715C52
158	То же Пистоны	1719C52
159	То же Держатель	1720C52
160	Пистоны из АМцАМ	1771C50
161	Окантовки круглые	1773C50
162	Заделка амортизационных шнуров	1815C
163	Болты с потайной головкой и длинной нарезной частью	1823C51
164	Болты с шестигранной головкой 3-го класса точности из стали 30ХГСА	1875C51
165	Ось под двухстороннюю развальцовку	2201C
166	Шпильки стопорные	2209C50
167	Шпильки стопорные Пальцы	2210C50
168	То же Стопоры	2211C50
169	То же Кольца	2212C50
170	То же Пальцы с кольцами	2213C50
171	Клапан зарядный	3501C51
172	Штуцер зарядный бортовой для воздуха	3509C51
173	То же Корпус	3510C51
174	То же Заглушка	3511C51
175	То же Кольцо уплотнительное	3513C51
176	Арматура металлизации самолета Наконечник продольный под пайку (для плетенки П6Х10)	6052C
177	То же Наконечник продольный обжимной (для плетенки П10Х16)	6053C
178	То же Шайба металлизации малая	6057C
179	То же Шайба металлизации большая	6058C
180	Наконечники для самолетных электропроводов Наконечники малые	6091C
181	То же Наконечники малые составные и заделка проводов	6094C
182	Наконечники для самолетных электропроводов Ушки малых составных наконечников	6095C
183	То же Втулки малых составных наконечников	6096C
184	Замки винтовые Пистоны короткие	8096C52
185	Замок для коробок Пружина	8100C52
186	Тяги управления регулируемые	8347C51
187	Заклепки трубчатые стальные	3CC51
188	Рукава оплеточной конструкции высокого давления с заделанными ниппелями с наружным конусом из стали	174M54
189	Кольца плоские пружинные внешние и гнезда для них	563M50
190	Рукав оплеточной конструкции низкого давления с проволоочной спиралью, с заделанными ниппелями, с внутренним и наружным конусами	625M51
191	Ниппель с внутренним конусом рукавов низкого, среднего и высокого давления	631M51

Продолжение

№ по пор.	Наименование	Шифр нормали
192	Гайка накидная для заделки рукавов низкого, среднего и высокого давления	632M51
193	Муфта для заделки рукавов высокого давления	645M51
194	Ниппель с наружным конусом для заделки рукавов низкого, среднего и высокого давления	649M51
195	Рукав оплеточной конструкции низкого давления, без проволочной спирали, с заделанными ниппелями, с внутренним конусом из стали и алюминиевого сплава	666M51
196	Колодки гибких тяг управления двигателем	1Я
197	Гибкое управление двигателем. Вилка и вилка с втулками	3Я
198	Перемычка металлизации с наконечником (заделка без пайки)	19Я
199	Наконечники проводов. Ушки плоские	20Я
200	То же. Втулки	21Я
201	Болты обшивочные с потайной и сферической головками	43Я
202	Болты с полупотайной головкой из стали 45	45Я
203	Хомуты для дюритовых шлангов	47Я
204	Гибкое управление двигателем. Труба	61Я
205	Крышки заливной горловины	70Я
206	Траверса	71Я
207	Винт	72Я
208	Пружина	73Я
209	Шайба	76Я
210	Кольцо	77Я
211	Кольцо	78Я
212	Втулки с бортиком из материала БрАЖМц	84Я
213	Втулки с бортиком из стали 45	85Я
214	Гайка самоконтрящаяся	86Я
215	Шайбы чистые штампованные из стали 25ХГСА	87Я
216	То же из стали 20	88Я
217	Гайка сферическая	98Я
218	Болты с полукруглой головкой с укороченной резьбой из стали 45	105Я
219	То же из стали 30ХГСА	106Я
220	Болты с потайной головкой	107Я
221	Винты контрольные с коническим хвостом	109Я
222	Болты под шарикоподшипники	110Я
223	Хомуты сварные одинарной затяжки	115Я
224	То же. Обойма с трубкой	117Я
225	Уплотнительные резиновые прокладки	121Я
226	Уплотнительные резиновые прокладки	124Я
227	Манжета	156Я
228	Корпус заливной горловины	210Я
229	Втулки распорные и приварные из труб, стальные	218Я
230	Втулки распорные из труб, стальные	221Я
231	Втулки распорные из труб, стальные	222Я

№ по пор.	Наименование	Шифр нормали
232	Контактный болт, сборочный	701Я
233	Контактный болт	702Я
234	Перемишки металлизации (без пайки)	706Я
235	Гайка самоконтрящаяся из дуралюмина	H9C
236	То же из стали	H10C
237	Винт установочный для металла	H27C
238	Рифленка	H66C
239	Валики	H70C
240	Опоры шаровые регулируемые. Вкладыш	H80C
241	Опоры шаровые регулируемые. Вкладыш. Обойма	H81C
242	Цепочка	H93C
243	Хомуты оварные	H100C
244	Хомуты односторонние для труб	H229C
245	Втулки распорные и приварные из труб	H235C
246	Наконечники для металлизации	H260C
247	Дюритовые шланги для маслосистемы	H262C
248	То же, для водо- и топливосистемы	H264C
249	Сетка типа «Дельбаг»	H279C
250	Анкерная гайка	H414C
251	Бирки на провода БПВЛ и наконечники	H416C
252	Заделка плетенки в наконечники	H418C
253	Наконечники для металлизации	H419C
254	Ограждение для выключателей	H420C
255	Болты с полупотайной головкой	H425C
256	Фильтр малого размера для топлива. Корпус	H643C
257	То же. Сетка	H644C
258	То же. Кольцо	H648C
259	То же. Чашечка	H649C
260	То же. Стойка	H650C
261	То же. Пружина	H651C
262	Фильтр малого размера для топлива. Прокладка	H653C
263	То же. Болт ушковый	H654C
264	То же. Траверса	H655C
265	Хомуты подвесные	H1368C
266	Хомуты подвесные двойные	H1370C
267	Соединение трубопроводов дюритовыми шлангами. Хомуты	70HC
268	Хомут затяжной	35CH
269	Заклепки трубчатые стальные	200CH
270	Втулки распорные и приварные из труб, черные	218CH
271	Втулки распорные и приварные из труб с доработкой внутреннего диаметра	222CH
272	Кольцо	10HK
273	Запонка. Лента	155H19

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТА

№ по пор.	Наименование и назначение	Шифр
1	Козелок под крыло	P $\frac{694}{100}$
2	Козелок под хвостовую часть фюзеляжа	P $\frac{694}{094}$
3	Подфюзеляжный козелок для подъема фюзеляжа	P $\frac{694}{099}$
4	Подвески для двигателя	P $\frac{694}{101}$
5	Специальный ключ для зализа крыла	P $\frac{696}{201}$
6	Отвертка для крестообразных шлицев	P $\frac{696}{194}$
7	Приспособление для снятия подшипников колес шасси	P $\frac{694}{113}$
8	Лопатка для монтажа пневматиков	P $\frac{696}{196}$
9	Гаечный ключ для гайки колеса	P $\frac{696}{120}$
10	Ключи для разборки и сборки демпфера шасси	P $\frac{696}{224}$, P $\frac{696}{226}$
11	Направляющая втулка для сборки демпфера	P $\frac{696}{227}$
12	Приспособление для регулировки скорости штока демпфера	P $\frac{636}{246}$
13	Хонинговальная головка для демпфера	P $\frac{618}{020}$
14	Ключ для разборки и сборки цилиндра закрылков Як-12Р	P $\frac{696}{223}$
15	Направляющие конуса для сборки цилиндра закрылков Як-12Р	P $\frac{696}{230}$, P $\frac{696}{237}$
16	Ключи для разборки и сборки цилиндра закрылков Як-12М	M $\frac{696}{242}$
		M $\frac{696}{252-253}$
17	Направляющие конус и втулка для сборки цилиндра, закрылков Як-12М	M $\frac{696}{245}$ и M $\frac{696}{246}$
18	Ключи для разборки и сборки подъемника сошника	P $\frac{696}{223}$
19	Губки для сборки подъемника сошника	P $\frac{696}{238}$

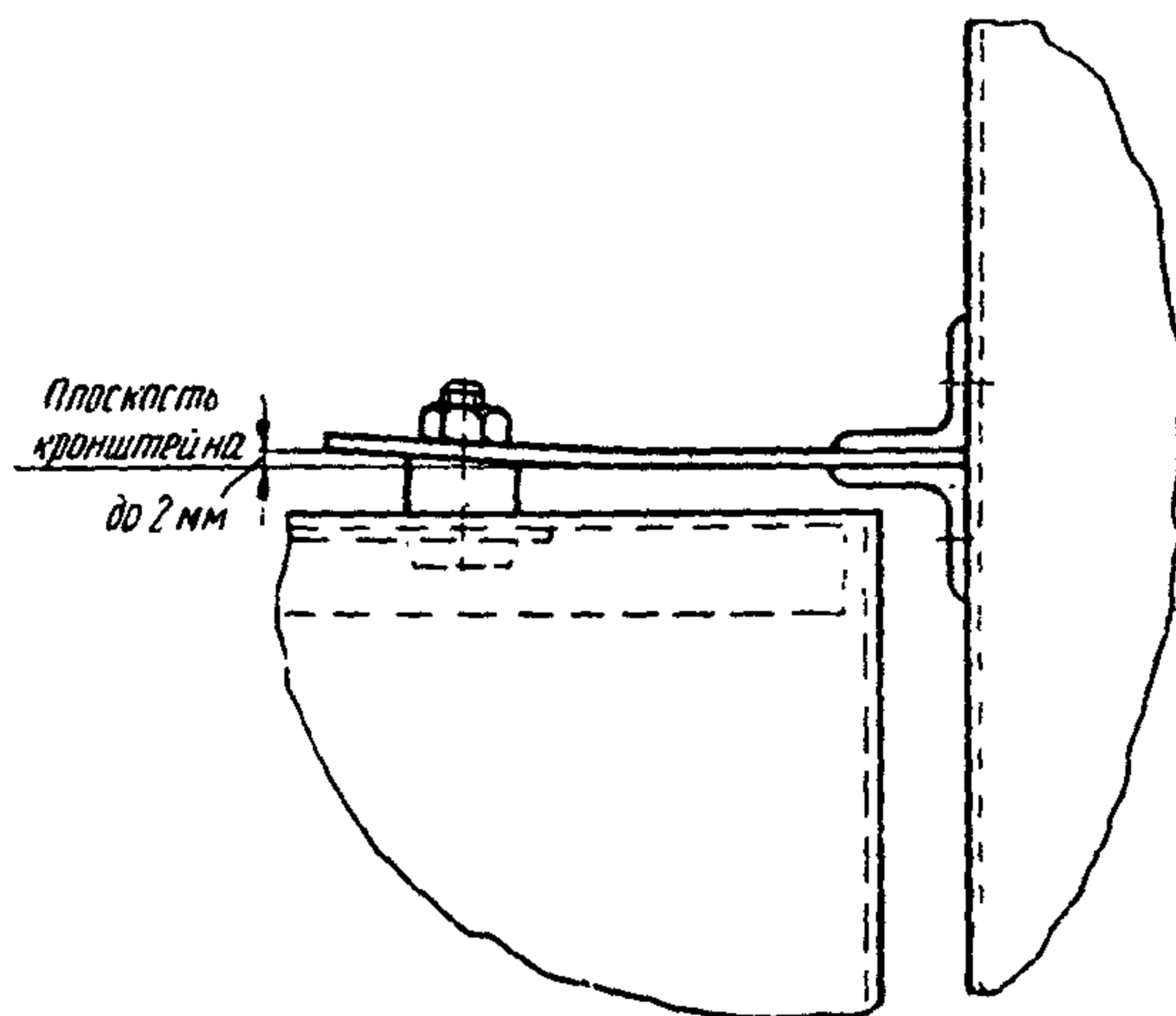
Продолжение

№ по пор.	Наименование и назначение	Шифр
20	Направляющие конус и колпачок для сборки подъемника сошника	P $\frac{696}{222}$ и P $\frac{696}{231}$
21	Ключ для разборки и сборки цилиндра лыжи	б/н
22	Направляющая втулка для сборки клапана М5530-00	б/н
23	Ключи для разборки и сборки амортизатора костыля Як-12М	M $\frac{696}{252}$ — M $\frac{696}{254}$
24	Приспособление для разборки и сборки амортизатора костыля	M $\frac{637}{424}$
25	Ключ для разборки и сборки пружинного цилиндра Р5206-00	б/н
26	Ключ для разборки и сборки масляного и топливного фильтров	P $\frac{696}{202}$
27	Приспособление для прихватки фланца Р4100-42 полуоси шасси	P $\frac{635}{412}$
28	Приспособление для ремонта фермы костыля	M $\frac{635}{031}$
29	Приспособление для правки кольца рамы двигателя	M $\frac{637}{004}$
30	Кондуктор для разворачивания отверстий в ушках кольца рамы двигателя	б/н
31	Приспособление для изготовления амортизационного кольца шасси	P $\frac{634}{189}$
32	Приспособление для заделки наконечников тросов	P $\frac{637}{365}$
33	Переносная пневмогидравлическая установка для обжатия тросов	M $\frac{693}{287}$
34	Струбцина и оправка для заделки шлангов	663М51,
35	Приспособление для промывки и смазки шарикоподшипника ролика Р5200-06	640М51, 650М51
36	Приспособление для заделки шарикоподшипников по нормам 105СТ 0А	б/н
37	Приспособление для испытания топливной системы самолета на герметичность	P $\frac{636}{041}$
38	Стенды для испытания агрегатов топливной, масляной и воздушной систем	P $\frac{696}{205}$
39	Вальцовка винтовая для трубок	M $\frac{643}{150}$
40	Клещи для заклепок с винтом	P $\frac{696}{203}$
41	Шприц для заливки цилиндров двигателя	T $\frac{696}{061}$
42	Тавотница	P $\frac{696}{183}$
43	Пистонница	

ра в местах ее касания о наклонную рамку фюзеляжа. Зазора между рамкой и обшивкой стабилизатора может не быть (фиг. 109).

9. Установить правый и левый подкосы стабилизатора. На левом подкосе на узле фюзеляжа установить наконечник штыря заземления.

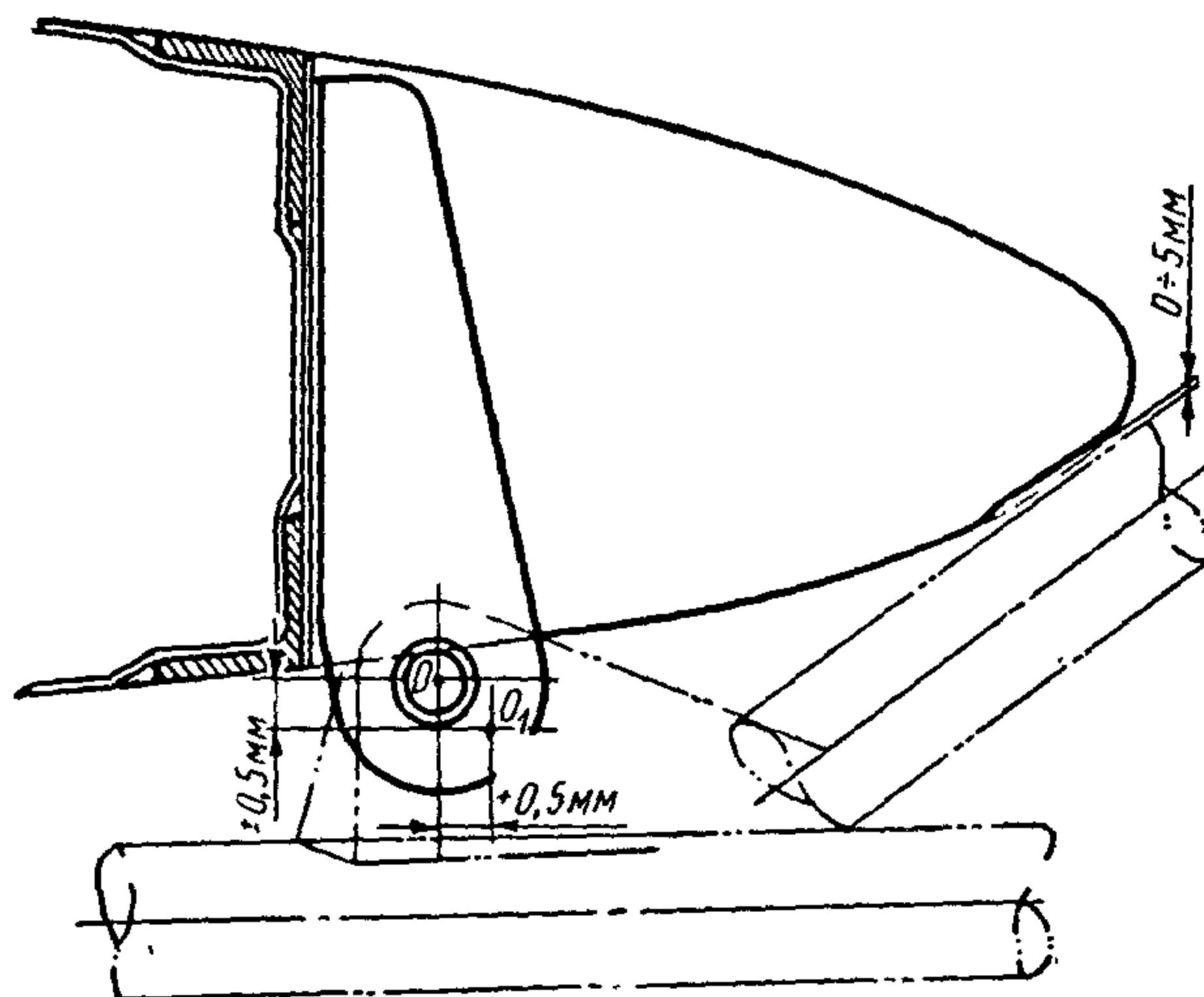
10. Установить ленточные расчалки киля и стабилизатора.



Фиг. 108. Допустимое искривление стабилизаторного узла после подвески руля высоты.

11. Подсоединить перемычку металлизации руля высоты, тросы управления рулем высоты, триммерами руля высоты и стопором костыля.

12. Установить киль с рулем направления.



Фиг. 109. Допустимые зазоры между стабилизатором и наклонной рамкой фюзеляжа.

13. Отрегулировать натяжение ленточных расчалок киля и стабилизатора.

14. Установить самолет в линию полета и отнивелировать новый стабилизатор.

15. Произвести регулировку управления рулем высоты, рулем направления, триммерами руля высоты и стопором костыля.

Материалы, применяемые для консервации и расконсервации самолета

№ по пор.	Наименование материала	Номер и шифр ГОСТ, ОСТ	Применение
1	Топливо Б-70	ГОСТ 1012—54	Для промывки деталей при консервации и расконсервации
2	Уайт-спирит	ГОСТ 3134—52	Для обезжиривания деталей
3	Сода кальцинированная	ГОСТ 5100—49	Для промывки деталей
4	Хромпик кальцевый технический	ГОСТ 2652—48	То же
5	Хромпик натриевый технический	ГОСТ 2651—44	
6	Эмульсолы	ГОСТ 1975—53	Для промывки деталей из алюминиевых сплавов
7	Стекло жидкое (силикат натрия технический)	ГОСТ 962—41	То же
8	Смазка НК-30	ГОСТ 3275—46	Для консервации тяг накопечников управления двигателем
9	Смазка НК-50	ОСТ 10803—40	Для консервации коробок с клапанными механизмами
10	Смазка 58М	ГОСТ 4807—49	Для консервации двигателей
11	Смазка 59	ГОСТ 5699—51	То же
12	Авиамасло марок МК-22 или МС-20	ГОСТ 1013—49	
13	Технический вазелин	ГОСТ 782—53	Для консервации черных и цветных металлов
14	Смазка пушечная	ГОСТ 3005—51	Для консервации двигателей
15	Трансформаторное масло	ГОСТ 982—56	Для консервации топливных баков
16	Бумага парафинированная	АМТУ-305-52	Для заворачивания деталей
17	Пергамент	ГОСТ 1760—53	То же
18	Бумага крафт-мешочная	ГОСТ 2228—51	„
19	Шпагат увязочный	ГОСТ 5725—51	„
20	Нитки льняные № 9,5/6	ГОСТ 2350—43	Для обвязки деталей
21	Грунт АЛГ-1	ТУМХП 771—41	Для окрашивания поврежденных мест
22	Грунт АЛГ-5	ТУМХП 1047—43	То же

Работа цилиндра закрылков должна быть плавной, без резких толчков и стуков. В работе цилиндра сошника допускается открывание и за-
пирание замка со стуком.

4. Произвести торможение колес не менее 10 раз. Проверка давления и синхронность работы дифференциала производится подключением двухстрелочного манометра (или двух манометров) к штуцерам дифференциала. Давление на выходе должно быть 5—6 *атм*, что обеспечивается регулировкой упорного винта на рычаге Р5600-40 клапана ПУ-6 или ПУ-7. При установке самолета на металлические лыжи необходимо клапан ПУ-7 отрегулировать на давление $12 \pm \frac{0}{2}$ *атм*.

5. Проверить работу кнопки запуска. Кнопка должна срабатывать при давлении не менее 15 *атм*.

6. Дозарядить систему до давления 50 *атм* и выдержать ее без дозарядки в течение 3 час. Падение давления более чем на 1 *атм* не допускается. Место травления отыскивать на слух или мыльной пеной.

Верхняя обшивка приклепана к нервюрам и профилям заклепками диаметром 2,6 мм с плосковыпуклыми головками, а нижняя пистонами по ГОСТ 1777—42 (4-4; 4-5 и 4-6). По длине листы обшивки стыкуются внахлестку. Торцы предкрылка закрыты штампованными обтекателями из АМцА-М Л0,8.

Устранение дефектов

Наиболее частые повреждения предкрылка — вмятины на обшивке и каркасе.

Вмятины устраняются правкой. При больших деформациях для лучшего доступа нужно снять внутреннюю обшивку.

Разрешается заменять листы обшивки и детали каркаса. При замене обшивки количество стыков ее не ограничивается, если расстояние между ними равно не менее 3 пролетам нервюр.

На пробоины и трещины в обшивке накладывать заплаты из листового дуралюмина Д16А-Т Л0,5-0,6 с перекрытием поврежденного места на 35—40 мм. Заплаты крепятся пистонами 4-4 ГОСТ 1777—42 с шагом 25 мм. Отверстия в пистонах нужно заклеивать полотняной лентой. Концы трещин засверливаются сверлом диаметром 2÷3 мм.

Мелкие пробоины диаметром до 15 мм разрешается заклеивать матерчатой шайбой при условии зачистки краев отверстия для предотвращения дальнейшего разрушения. Шайба должна перекрывать края отверстия на 20—25 мм. Для лучшей приклейки на краях шайбы делаются зубчики размерами 5×5 мм.

При выработке отверстий в узлах подвески предкрылка допускается их разделка совместно с узлами на крыле до диаметра 7 мм. При этом следует проверять, чтобы ширина перемычки была не менее 5 мм. Предкрылки самолетов Як-12Р и Як-12М взаимозаменяемы.

тивопожарной перегородки слой нитроэмали АМТ-12 вязкостью 6—10 .

Просушить при температуре 12—17° С в течение 3 час. или при температуре 18—35° С в течение 2,5 час.

3. Нанести пульверизатором один промежуточный слой нитроэмали А-II-Ал на верхние, боковые и нижние стороны полотняной обшивки фюзеляжа. Просушить при температуре 12—35° С в течение 3 час.

4. Участки, имеющие шероховатость, слегка зачистить шкуркой № 220 и удалить пыль чистой салфеткой. Нанести пульверизатором на верхнюю и боковые стороны фюзеляжа один слой нитроэмали АГТ-4 вязкостью 6—10", на нижнюю сторону фюзеляжа один слой нитроэмали АГТ-16 вязкостью 6—10".

Просушить покрытие при температуре 12—17° С в течение 3 час. или при температуре 18—35° С—2,5 час.

Технология окончательной окраски самолета изложена на стр. 273.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. Приемка в ремонт, разборка самолета, промывка и дефектация узлов	3
Приемка самолета в ремонт	3
Разборка самолета	3
Промывка узлов и агрегатов самолета	17
Дефектация узлов и деталей самолета	18
Глава II. Ремонт фюзеляжа	22
Краткое описание конструкции фюзеляжа	22
Сварочные работы при ремонте фюзеляжа	29
Основные работы, выполняемые при ремонте каркаса	36
Ремонт опалубки фюзеляжа	41
Ремонт полотняной обшивки фюзеляжа	46
Окраска фюзеляжа самолета нитроцеллюлозными лакокрасочными материалами	52
Глава III. Ремонт крыла	54
Краткое описание конструкции крыла	54
Дефектация при ремонте крыла	63
Ремонт обшивки крыла	65
Ремонт каркаса крыла	68
Ремонт узлов стыковки крыла и узлов крепления подкосов	75
Замена крыла	77
Ремонт элеронов и закрылков	77
Монтаж новых элеронов и закрылков	81
Ремонт предкрылка	85
Глава IV. Ремонт хвостового оперения	88
Краткое описание конструкции хвостового оперения	88
Устранение дефектов хвостового оперения	108
Замена агрегатов хвостового оперения	110
Глава V. Ремонт агрегатов управления самолетом	114
Краткое описание конструкции управления	114
Ремонт роликов и тросов	127
Общие указания по ремонту узлов и деталей управления	132
Ремонт ручки со шкворнем Р5101-00 и обоймой Р5106-00	132
Ремонт тяги ручного управления Р5103-00	133
Ремонт качалки ручного управления Р5102-00 и ножного управления Р5203-00	134
Ремонт педали ножного управления Р5202-00	134
Ремонт цилиндра Р5206-00	135
Ремонт вала Р5703-00 и качалки управления закрылками	136
Ремонт деталей управления триммером	136
Технические условия на монтаж деталей и агрегатов управления самолетом	137

Ремонт агрегатов воздушной систем	138
Ремонт трубопроводов	139
Ремонт воздушного баллона P5501 10	141
Ремонт обратных клапанов P5502-00 P5504-00 и P5512-00	141
Ремонт редукционного клапана P5506 00	142
Ремонт редукционного клапана P5520-00	143
Ремонт крана закрылков 625300	145
Ремонт цилиндра закрылков P5706 00	146
Ремонт подъемника сошника P4802 00	149
Ремонт клапана запуска P7790 110	150
Ремонт редукционного клапана M5530-00	152
Ремонт крана закрылков M5550-00	154
Ремонт цилиндра закрылков M5707-00	155
Доработка фильтра ФТ-9900	157
Ремонт цилиндра тормозов M4614-00	157
Стенд для испытания агрегатов воздушной системы	159
Технические условия на монтаж воздушной системы самолета	159

Глава VI. Ремонт взлетно-посадочных устройств 162

Краткое описание конструкции взлетно-посадочных устройств	162
Ремонт фермы шасси, подкоса и полуоси	175
Ремонт амортизационного кольца P4100-01 и ограничителя P4100-20	177
Ремонт гасителя колебаний P4102-00	177
Технические условия на монтаж шасси	179
Ремонт фермы хвостового колеса	180
Ремонт амортизатора хвостового колеса P4710-00	181
Ремонт стойки хвостового колеса	182
Ремонт амортизатора хвостового колеса M4780-00	183
Технические условия на монтаж установки хвостового колеса	185
Ремонт амортизатора P4801-00 сошника	185
Ремонт лыж самолета Як-12Р	186
Технические условия на установку лыж на самолет Як-12Р	188
Ремонт лыж самолета Як-12М	189

Глава VII. Ремонт агрегатов силовой установки 193

Ремонт рамы двигателя	193
Технические условия на монтаж рамы двигателя	197
Ремонт топливной системы и системы смазки двигателя	197
Ремонт топливных и масляных баков	207
Ремонт трубопроводов и гибких шлангов топливной и масляной систем	212
Ремонт топливных и масляных фильтров	215
Ремонт кармана термометра P6200-20	218
Ремонт масляного фильтра M6200-100	218
Ремонт сливного крана P6100-50	218
Ремонт крана P6100-70	219
Ремонт топливомера P6100-80	219
Технические условия на монтаж топливной и масляной систем	221
Ремонт капотов двигателя и агрегатов системы всасывания и выхлопа	223
Технические условия на установку капотов	228
Ремонт обтекателя P6903-00 воздушного винта	229
Ремонт дефлектора двигателя	229
Ремонт обтекателя P6904-20	231
Ремонт туннеля маслорадиатора P6204-00	231
Ремонт противопожарной перегородки P6000-00	232
Ремонт жалюзи капота P6300-00	232
Краткое описание системы всасывания и выхлопа	233

Ремонт всасывающего патрубка Р6804-00	237
Ремонт выхлопного коллектора Р6801-00	237
Ремонт подогревателя воздуха Р6802-100	238
Технические условия на монтаж системы всасывания и выхлопа	238
Ремонт системы управления двигателем и агрегатами силовой установки	239
Ремонт управления нормальным газом двигателя	243
Ремонт заливного шприца	243
Ремонт механизма управления шагом воздушного винта и жалюзи капота	243
Ремонт управления высотным корректором и пожарным краном	244
Технические условия на монтаж управления агрегатами силовой установки	244
Технические условия на монтаж двигателя и воздушного винта	245
Глава VIII. Ремонт электро- и радиооборудования	247
Электрооборудование	247
Радиооборудование	263
Глава IX. Сборка, окраска, испытание и консервация самолета	268
Условия взаимозаменяемости агрегатов и узлов самолета	268
Нивелировка самолета	271
Окончательная окраска самолета	273
Испытание самолета после ремонта	279
Расконсервация и хранение самолета	280
Приложение 1. Транспортировка самолета	285
Приложение 2. Нормали, применяемые на самолетах Як-12М и Як-12Р	290
Приложение 3. Приспособления и специальный инструмент для ремонта самолета	297

Издательский редактор **С И Виноградская**Техн. редактор **В. П. Рожин**

Г-51726

Подписано в печать 10/IX 1959 г.

Учетно-изд. л. 25,44

Формат бумаги 70×108/16=10,63 бум л—29,11 печ. л.,

в т. ч. 8 вкл.

Бесплатно

Заказ 241/9445

Типография Оборонгиза



Замеченные опечатки

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
97	22 снизу	надвески руля высоты	подвески руля высоты	корр. изд.
109	Подпись под фиг. 102		3 — усиливающая накладка; 4 — усиливающий профиль.	авт.
116	табл. 13, гра- фа 3, 3 снизу	2040-5	2040	авт.
144	7 снизу	натяжения	назначения	авт.
145	33 сверху	ввернуть	вернуть	тип.
155	16 снизу	M5707-05	M5707-06	авт.
178	25 сверху	P4102-14	P4102-17	авт.
183	20 снизу	Вывернуть из цилиндра и слить	Вывернуть из цилиндра клапан и слить	авт.
206	3 сверху	на полке	на носке	авт.
209	7 сверху	горелкой и наконечником	горелкой с наконечником	авт.
218	7 снизу	P6100-51	P6100-54	авт.
226	10 сверху	прикладка	прокладка	авт.
232	2 сверху	перекрытие от	перекрытие сот	корр. изд.
240	графа 2	7×7×45	7×7×4,5	авт.
242	12 снизу	фиг. 119	фиг. 219	авт.
250	графа 5, 6 снизу	(с рамы № 1)	(у рамы № 1)	ред.
252	графа 4, 9, 10 сверху	В комплекте На двигатель	В комплекте двигателя	изд. ред.
291	1 снизу	1037C51	1037C53	тип.