

#### 8.1.6 Восстановление лакокрасочных покрытий после ремонта

Так как наружная поверхность планера большей частью анодирована и без следующего покрытия, речь пойдет только о случайном ремонте поврежденных декоративных полос, или же носового обтекателя и зализов, изготовленных из материала АМц, которые для объединения вида покрашены алюминиевой эмалью.

##### 8.1.6.1 Ремонт участков с напыленной алюминиевой эмалью Ц 2008/9110:

- участки у которых лакокрасочная система повреждена до самого основного металла очистить и обезжирить техническим бензином.
- набрызгать грунт С 2003, вязкость 14 - 18 секунд, разбавитель С 6005. Сушить при температуре 18 до 25°С в течение примерно 1 часа.
- набрызгать 2 слоя вкрест эмалью Ц 2008/9110 - вязкость 30 - 45 секунд, разбавитель Ц 6000. Сушить при температуре 18 до 25°С в течение примерно 24 часов /до просохшего состояния/.
- участки, у которых повреждена только покровная эмаль, восстановить после обезжиривания эмалью Ц 2008/9110.

Примечание: В случае отслаивания краев лакокрасочных покрытий поврежденного участка необходимо отслаивающееся покрытие удалить и края зачистить наждачной бумагой № 180.

##### 8.1.6.2 Ремонт декоративных лакокрасочных покрытий

Поврежденные участки по необходимости перешлифовать наждачной бумагой № 180, обезжирить техническим бензином, вытереть досуха чистой тряпкой и кистью нанести масляную эмаль соответствующего оттенка. Вязкость 70-90 секунд, разбавитель О 6000 или лаковый бензин. Время высушивания до состояния "просохший" при температуре 18 до 25°С составляет



примерно 70 часов. Оттенок отремонтированного места будет обычно всегда немного другим, хотя и была использована эмаль одинакового выпуска как и прежнее покрытие.

#### 8.1.7 Ремонт обшивок

В процессе эксплуатации могут возникать различные дефекты обшивок от мелких трещин до больших повреждений. Насильственное повреждение обшивки планера в эксплуатации возникает в большинстве случаев при манипуляции на земле. Большие повреждения требуют замену больших участков обшивки. В связи с эксплуатацией без капитальных ремонтов необходимо подчеркнуть необходимость регулярной очистки обшивок планера с целью предотвращения их коррозии и необходимости последующей замены.

##### 8.1.7.1 Останавливание трещин в обшивке и заглушивание небольших отверстий.

Распространение небольших трещин можно обычно остановить высверлив сверлом диаметром 2,1 до 3,0 мм отверстие в самом конце трещины /в корне трещины/. Обычно распространение трещины остановится и только в исключительных случаях продолжается дальше. В таком случае можно засверление повторить. При сверлении тонкой обшивки необходимо место сверления подложить колодкой из твердой древесины и использовать острое сверло, которое не скользило бы и не вызвало бы тем самым следующее повреждение обшивки. Рекомендуется в эксплуатации проверять, удалось ли трещину остановить и не распространяется ли она дальше. При засверливании трещины в обшивке в местах пояса, стрингера и т.п. необходимо эти части защитить от засверления установкой между них и обшивку тонкой стальной ленты. Если трещина продолжает расти и после повторного засверления, или если она больших размеров, или если находится вблизи основной силовой детали, то рекомендуется поврежденное место отрезать. Место с отрезанной трещиной необходимо отремонтировать установкой



металлической листовой заплата одинакового материала как и основной лист /или подходящий заменитель/ одинаковой или большей толщины. Небольшие отверстия, которые были по ошибке или неправильно высверлены возможно заглушить заглушкой с выпуклой головкой. У отверстий, которые были по ошибке высверлены в жизненно важных несущих элементах, последовательность работы следующая:

- а/ заглушить вышеуказанным способом, если расстояние центра отверстия от свободного края несущего элемента /пояса, стрингера/ или от центра самой ближайшей заклепки как минимум три диаметра отверстия
- б/ устранить ослабление сечения, возникшее высверлением отверстия накладкой согласно абзацу 8.1.5.

#### 8.1.7.2 Ремонт обшивок с помощью заплат /заплаты нужно анодировать/.

С помощью заплат ремонтируются большие повреждения обшивки. Перед клепкой заплаты необходимо проверить прилегающую часть внутренней конструкции в местах повреждения и решить не нужен ли ее ремонт. Затем разметится поврежденная область и отрежется наиболее пригодное геометрическое изображение правильной формы /круг, квадрат, прямоугольник/. При этом необходимо следить за тем, чтобы была отрезана обшивка со всеми трещинами и прилегающими корродированными местами. Углы вырезов должны быть скруглены минимальным радиусом 12 мм и грани вырезов должны быть гладко опилены. Ширина нахлеста заплаты зависит от площади отрезанной обшивки:

- меньшую заплату, площадь которой не превышает  $50 \text{ см}^2$ , возможно приклепать однорядным заклепочным швом и в этом случае достаточно, чтобы края заплаты превышали края выреза на  $4 \div 5$ -ти кратное диаметра используемых заклепок /подробности о выборе заклепок и их шага приведены в абзаце 8.1.5/.



- заплата площадь которой превышает  $50 \text{ см}^2$  должна быть приклепана посредством двухрядного заклепочного шва и в этом случае составляет минимальный нахлест края заплаты через край выреза в листе восьмикратное диаметра используемых заклепок /подробности о выборе заклепок и их шагов приведены в абзаце 8.1.5/. Оба случая наложения заплаты показаны на фиг. 8.4. Находится ли поврежденное место вблизи поясов лонжеронов, стрингеров или шпангоутов, то необходимо выбрать размеры заплаты так, чтобы она перекрывала указанные элементы конструкции и могла к ним быть приклепана.

Заплата должна быть совершенно пригнана к прежней конструкции силового набора и обшивки, иначе происходило бы уменьшение несущей способности заклепочных швов и их ослабление в результате переменных нагрузок. Для этого рекомендуется края заплаты немного согнуть, чтобы после приклепки плотно прилегли к прежней обшивке.

Кроме вышеуказанных общих принципов необходимо различать типы заплат согласно месту на конструкции планера:

- а/ Поверхностные заплаты - с точки зрения ремонта самые простые и возможно их использовать везде, где не требуется гладкая поверхность, т.е. везде кроме передних кромок крыла, стабилизатора и киля.
- После доводки окончательной формы заплаты разметим отверстия под заклепки и высверлим их сверлом на размер меньшим используемых заклепок /черное сверление/. Не нужно ли сверлить отверстия под заклепки в заплате вместе с отверстиями в шпангоутах, стрингерах и т.п., выполняем сверление отверстий на рабочем столе. Затем заплату приложим к обшивке и просверлим четыре угловых отверстия сверлом для используемых заклепок. Заплату прикрепим при помощи технологических винтов или зажимов и высверлим следующие отверстия. Если заплата большая, то следует использовать следующие зажимы. Затем приклепнутся сначала заклепки в углах,



после них заклепки по центрам между углами и наконец остальные заклепки.

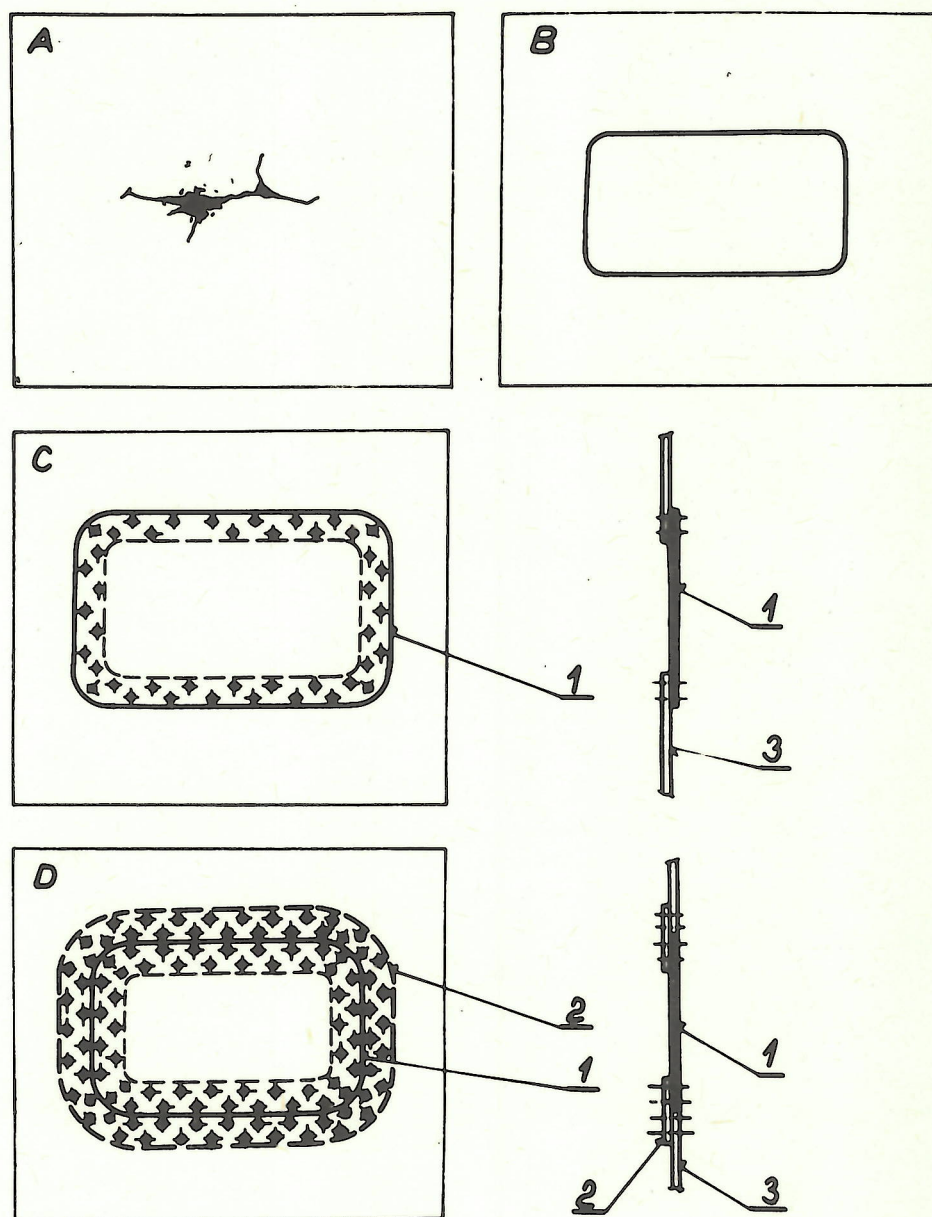
- 6/ Потайные заплата - необходимо использовать на передних кромках крыла, стабилизатора и киля. В поврежденном месте выполнится вырез правильной формы со скругленными углами. Грани выреза зачистим и изнутри установим и присоединим заклепками усилительный лист металла /рамку/ согласно фиг. 8.4.

Для клепки рамок следует использовать дюралевые потайные заклепки с прочностью при сдвиге 245 МПа /25 кг/мм<sup>2</sup>/ из материала В-95. В случаях, когда были повреждены также продольные усилительные элементы, необходимо заранее выполнить их ремонт. Ремонт элементов жесткости крыла и стабилизатора должен быть обсужден специалистом - прочником и также им должен быть утвержден. Ремонт обшивки потайной заплатой используем также везде там, где поврежденное место недоступно изнутри для клепки /например низ передней части фюзеляжа, крыло, хвостовое оперение/.

Недоступно ли место изнутри, то необходимо доработать вырез в обшивке так, чтобы была возможной установка через него усилительной рамки под обшивку т.е. диагональ выреза в обшивке должна быть больше ширины усилительной рамки, которой подкладывается изнутри вырезанное отверстие.

После приклейки усилительной рамки к внутренней стороне обшивки пригоним заплату, которую присоединим к усилительной рамке при помощи специальных заклепок с сердечником согласно стандарту 1646С49. Поврежденная обшивка нижней части фюзеляжа усилена рамкой, которая к обшивке приклепана двумя рядами потайных заклепок  $\phi$  2,6 мм размещенных в шахматном порядке. У очень тонких обшивок, как например обшивка вертикального оперения /толщина 0,6 мм/ возможно использовать усилительную рамку из материала толщиной 0,8 до 1 мм. Заплата приклепывается к рамке двумя рядами заклепок с сердечником размещенных в шахматном порядке.





Фиг. 8.4 РЕМОНТ ПРОБИТОЙ ОБШИВКИ

А - Пробитая обшивка; В - Отрезание и зачистка поврежденного места; С - Ремонт накладной заплатой; D - Ремонт потайной заплатой.

/1/ Заплата; /2/ Рамка; /3/ Обшивка.



в/ Поверхностные заплаты через стрингеры, шпангоуты и канавки обшивки.

После выполнения выреза неисправной обшивки в местах стрингера и шпангоута необходимо заполнить щель, которая возникнет между заплатой, стрингером или шпангоутом. Щель заполнится полоской листа металла /накладкой/. Накладку закрепим на стрингере или шпангоуте потайными заклепками  $\phi$  2,6 мм с шагом 60 до 100 мм так, чтобы заклепки находились по центру прежних отверстий под заклепки.

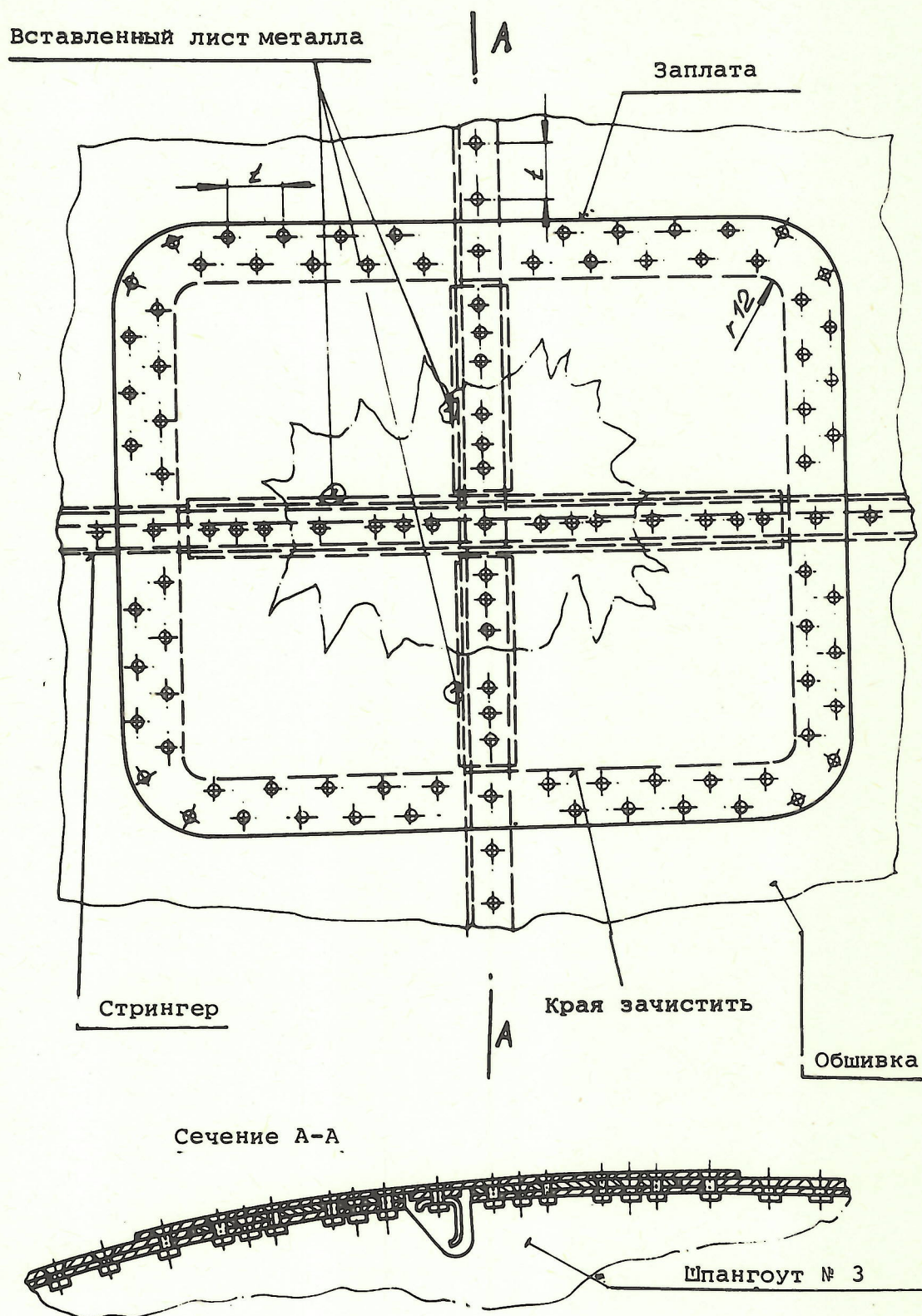
Особое внимание необходимо уделить сверлению отверстий в заплате согласно отверстиям в остальной конструкции. Рекомендуются закрепить заплату в нескольких точках и затем сверлить отверстия под заклепки с внутренней стороны; в стрингерах и шпангоутах используются прежние отверстия. Если это невозможно, то заплату необходимо неподвижно закрепить при помощи зажимов и отверстия в местах шпангоутов и стрингеров разметить. Типичный ремонт показан на фиг. 8.5.

г/ Потайные заплаты через стрингеры и шпангоуты.

В принципе последовательность аналогична случаю потайных заплат на гладкой обшивке /см. абзац б//, однако рамка в местах прохождения стрингера или шпангоута разрезана, причем обе половины рамки должны как можно плотнее прилегать к стрингеру или шпангоуту с максимальным зазором 1 мм. Усилительная рамка и заплата имеют толщину соответствующую толщине обшивки в местах повреждения. Материал Д 16 АВТ.

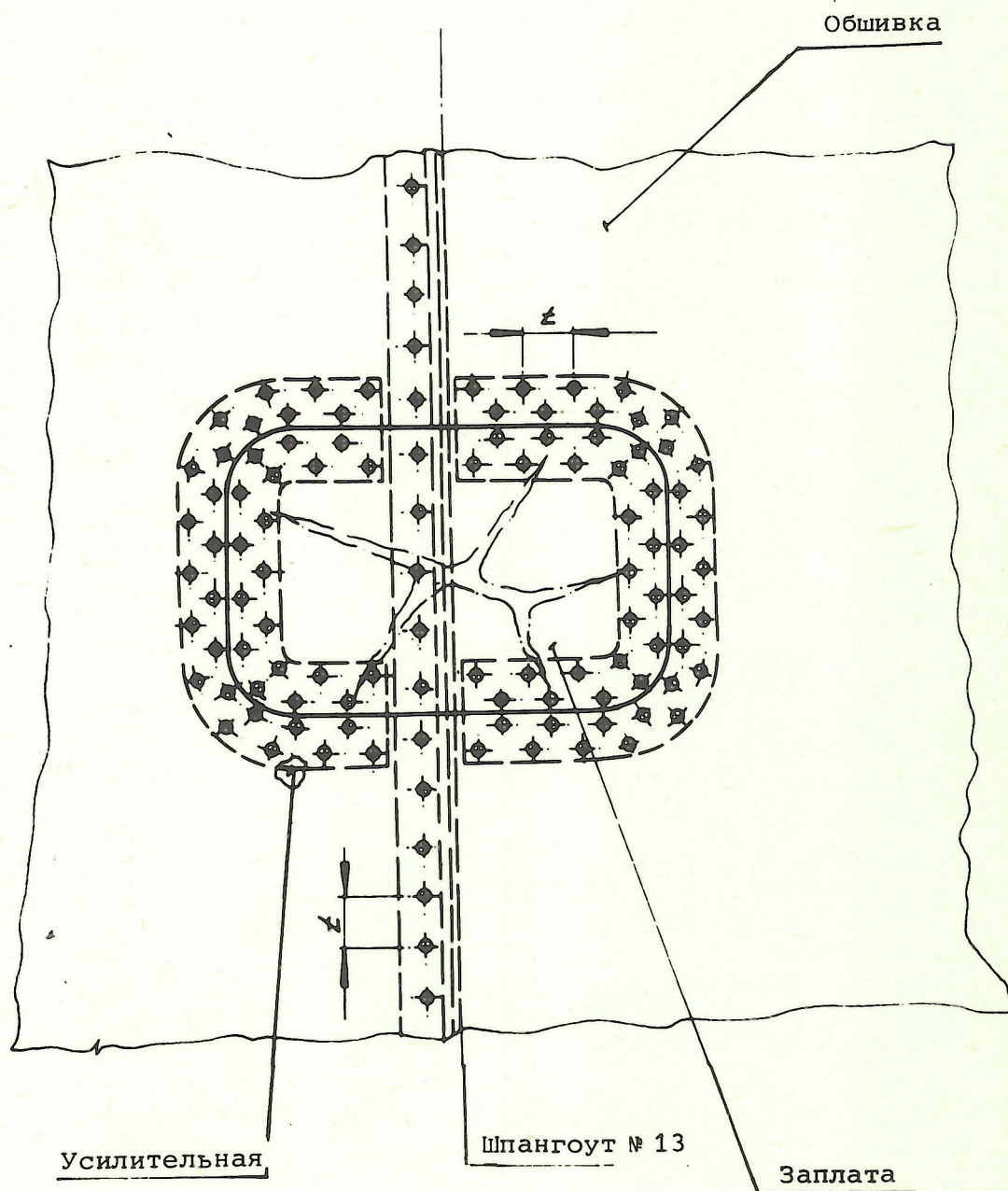
Заплата должна быть склепана как с рамкой, так и со стрингером или шпангоутом - см. фиг. 8.6.






фиг. 8.5.





Фиг. 8.6



**8.1.7.3 Хлопуны обшивки /после сжатия обшивка не возвращается/**  
Меньшие хлопуны можно оставить. Так как хлопун может быть причиной возникновения трещин, необходимо в эксплуатации наблюдать на окрестность хлопунa и уловить возможную трещину, устранение которой выполняется согласно предыдущему описанию. Вольший хлопун усиливается легким профилем /толщиной 0,6 до 0,8 мм и формой  / поперек волны в пострадавшем месте и то между двумя соседними шпангоутами или стрингерами, к которым он присоединится клепкой. Для этой цели необходимо конец элемента жесткости /профиля/ расплющить и вставить под борт шпангоута или под стрингер или борт нервюры.

**8.1.7.4 Замена участков обшивки**

Выполняется при большом повреждении обшивки или в случае повреждения передней кромки крыла на участке от корня до нервюры № 19, на котором любой ремонт обшивки не допускается и крыло необходимо отремонтировать заменой обшивки на специализированном ремонтном заводе. В остальных случаях конструкция перед заменой установится на опорную станину и неисправная обшивка после высверления заклепок снимется. У новой обшивки должен быть соблюден прежний способ плакирования ее поверхности.

При отгибании прилегающих обшивок необходимо поступать очень внимательно. Отгибаем только совершенно необходимую длину. Новая обшивка должна быть одинакового материала, толщины и защиты поверхности. В случае надобности должна иметь подходящую форму. При сверлении отверстий согласно остальной конструкции следует поступать по рядам так, что начинается верхним рядом. Если это возможно, то отверстия в новой обшивке сверлятся через имеющиеся отверстия в стрингерах и шпангоутах. Всегда после высверления нескольких отверстий обшивка прикрепляется зажимом. Затем следует отверстия с обеих сторон зачистить и лист приклепать.



**Л 13 БЛАНИК**  
**РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ**

Сначала устанавливаются заклепки в углах, затем по центру и в конце остальные. Для случаев замены обшивок приведена их подробная чертежная спецификация. Нумерация отдельных частей обшивок соответствует СПЕЦИФИКАЦИИ ДЕТАЛЕЙ ПЛАНЕРА Л 13 БЛАНИК, завод-изготовитель национальное предприятие ЛЕТ, Угерске Градиште - Куновице.

Позиция согласно Специфи- кации	Наименование	№ чертежа	Узел
116	Носовая часть фюзеляжа	L13.101-12	Нос
251	Обшивка передней части фюзеляжа левая	L13.101.21-08	Передняя часть фюзеляжа
252	Обшивка передней части фюзеляжа правая	L13.101.21-09	
253	Обшивка передней части фюзеляжа задняя левая	L13.101-21.10	
254	Обшивка передней части фюзеляжа задняя правая	L13.101-21.11	
255	Обшивка передней части фюзеляжа передняя нижняя	L13.101-21.12	
256	Обшивка передней части фюзеляжа задняя нижняя	L13.101-21.13	
257	Зализ левый	L13.101-21.14	
258	Зализ правый	L13.101-21.15	
259	Обшивка верхняя	L13.101-21.16	
10,40	Обшивка задней части фюзеляжа верхняя	L13.102.01.09	Задняя часть фюзеляжа
11,41	Обшивка задней части фюзеляжа средняя	L13.102.01.10	
12,42	Обшивка задней части фюзеляжа задняя	L13.102.01.11	
13,43	Обшивка задней части фюзеляжа	L13.102.01.12	
14,44	Обшивка задней части фюзеляжа	L13.102.01.14	
80 —	Обшивка окончания фюзеляжа левая	L13.102.27.03	



Л 13 БЛАНК  
**РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ**

Позиция согласно Специфи- кации	Наименование	№ чертежа	Узел
81	Обшивка окончания фюзеляжа правая	L13.102.27.04	Задняя часть фюзеляжа
79	Откидной концевой обтекатель	L13.102.25	
1	Передний щит	L13.105.02	Фонарь кабины
15	Откидной фонарь	L13.105.03	
109	Задний обтекатель кабины	L13.105.04	
1	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7	L13.201-14	Крыло левое
2	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13	L13.201-04	
3	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19	L13.201-05	
4	Обшивка между нервюрами №№ 19 - 25	L13.201-06	
5	Обшивка между нервюрами №№ 25 - 31	L13.201-07	
6	Обшивка между нервюрами №№ 31 - 33	L13.201-08	
7	Веретено законцовки	L13.201-12	
8	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19 верхняя	L13.201-30	
9	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19 нижняя	L13.201-31	
10	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7 верхняя	L13.201-32	
11	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7 нижняя	L13.201-33	
12	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13 верхняя	L13.201-34	
13	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13 нижняя	L13.201-35	
14	Ванна тормозного щитка верхняя	L13.201-40П1	
15	Ванна тормозного щитка нижняя	L13.201-40П3	



Л 13 БЛАНК  
**РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ**

Позиция согласно Специфи- кации	Наименование	№ чертежа	Узел
1	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7	L13.202-03	Крыло правое
2	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13	L13.202-04	
3	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19	L13.202-05	
4	Обшивка между нервюрами №№ 19 - 25	L13.202-06	
5	Обшивка между нервюрами №№ 25 - 31	L13.202-07	
6	Обшивка между нервюрами №№ 31 - 33	L13.202-08	
7	Веретено законцовки	L13.202-12	
8	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19 верхняя	L13.202-30	
9	Обшивка между нервюрами №№ 13 - 19 нижняя	L13.202-31	
10	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7 верхняя	L13.202-32	
11	Обшивка между нервюрами №№ 1 - 7 нижняя	L13.202-33	
12	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13 верхняя	L13.202-34	
13	Обшивка между нервюрами №№ 7 - 13 нижняя	L13.202-35	
14	Ванна тормозного щитка верхняя	L13.202-40П1	
15	Ванна тормозного щитка нижняя	L13.202-40П3	
22	Обшивка стабилизатора левая	L13.301-03.06	РВ
22	Обшивка стабилизатора правая	L13.301-03.06	
12	Обшивка киля	L13.304-02.07	РН

Нумерация отдельных частей обшивки крыла /Л,П/ показана на фиг. 8.7.

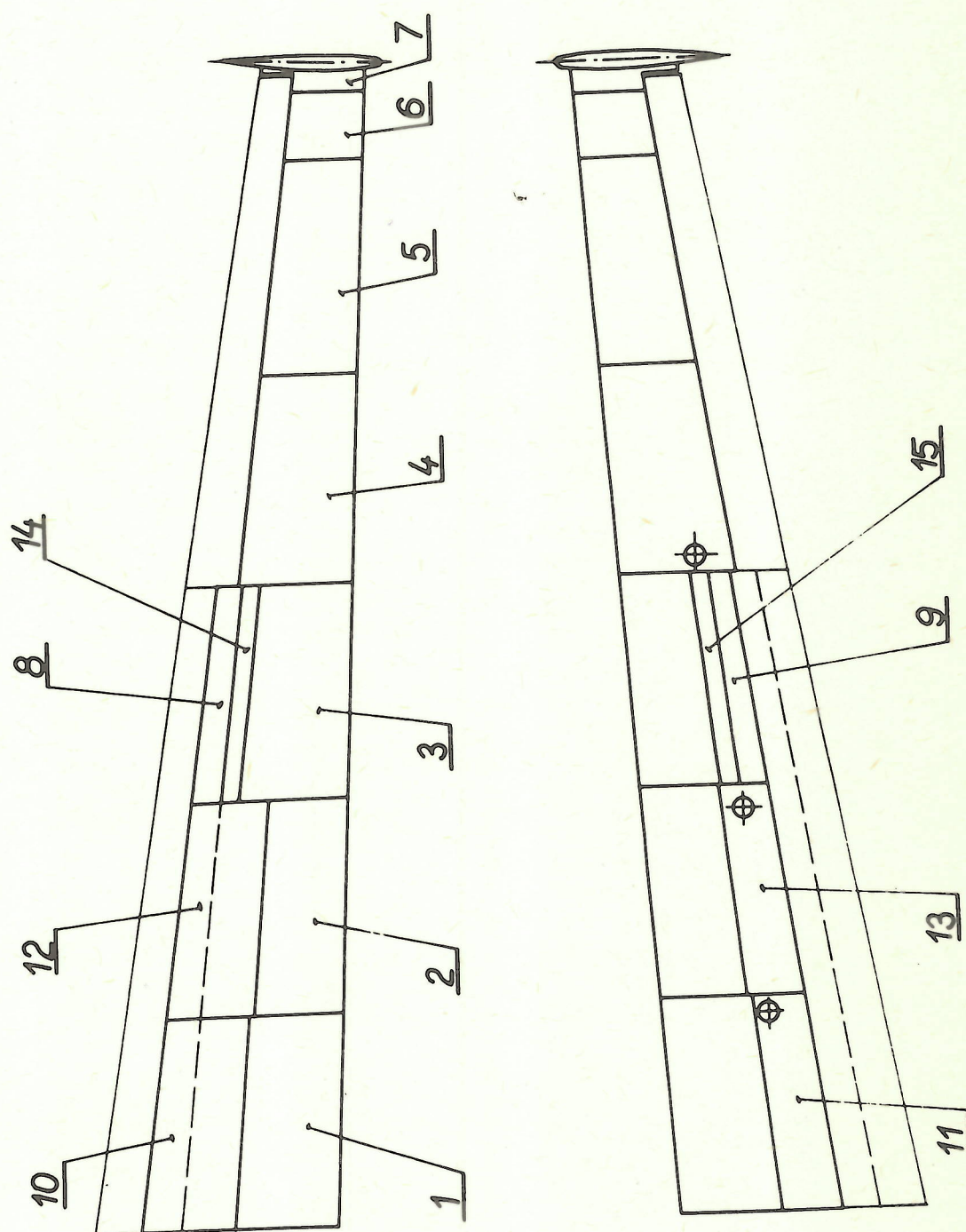


**8.1.7.5 Ремонт поверхностей обшитых полотном**

У планера Л 13 Бланик обшиты полотном руль высоты, руль направления и элероны.

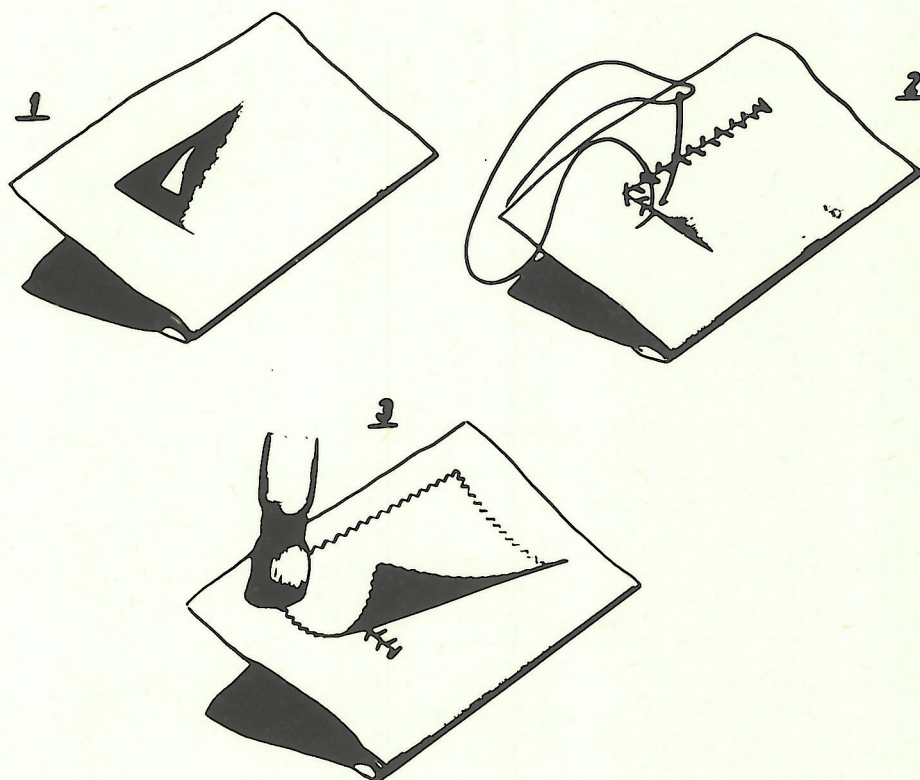
Идет ли речь о пробитых отверстиях совсем малого диаметра /менее 20 мм/ достаточно переклеить поврежденное место заплатой из авиационного полотна натертого клеящим лаком. После переклейки натереть отремонтированное место лаком. При большем разрыве полотняной обшивки необходимо на поврежденное место нанести разжижитель, чтобы покрытие смягчилось и затем разорванные части сшить стебельным стежком. После этого все ремонтируемое место переклеится заплатой из авиационного полотна и покрасится лаком /фиг. 8.8/.





ФИГ. 8.7





ФИГ. 8.8 РЕМОНТ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ

/1/ Разорванная обшивка; /2/ Шитье; /3/ Переклейка заплатой

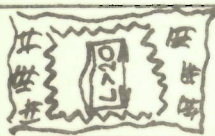
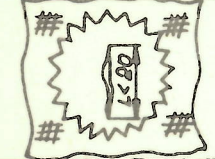
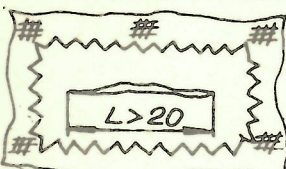
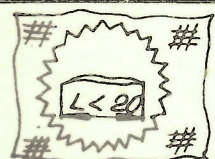
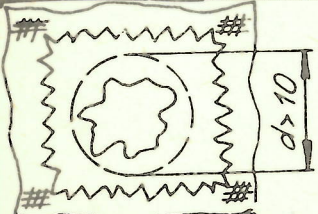
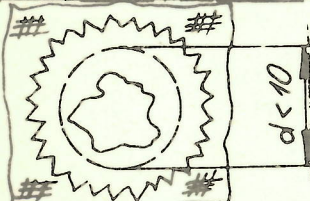
—



Л 13 БЛАНИК  
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ

Способы ремонта небольших повреждений полотнянных обшивок показаны в следующей сводной таблице:

Таблица 8-5 Ремонт небольших повреждений полотнянных обшивок

Повреждение	Направление полета		Размер повреждения	Способ ремонта
	↑	А	длина трещины больше 20 мм	Сшить, приклеить заплату из полотна АСТ 100 размером 40 х /L+100/
	↑	Б	длина трещины меньше 20 мм	Приклеить круглую заплату из полотна АСТ 100 диаметром 70
	↑	В	длина трещины больше 20 мм	Сшить, приклеить заплату из полотна АСТ 100 размером 40 х /L+100/
	↑	Г	длина трещины меньше 20 мм	Приклеить круглую заплату из полотна АСТ 100 диаметром 70
	↑	Д	диаметр отверстия больше 10 мм или площадь больше 1 см <sup>2</sup>	Обрезать края в правильную круглую форму, приклеить квадратную заплату со стороны квадрата а = /d+60/ мм
	↑	Е	диаметр отверстия меньше 10 мм	Приклеить круглую заплату из полотна АСТ 100 диаметром 70

Большее повреждение рулей необходимо ремонтировать согласно последовательности приведенной в абзац 8.3. и 8.5.



## 8.2 Ремонт фюзеляжа

Ремонт фюзеляжа подробно описан в абзаце 8.1.7. Особое внимание поэтому уделено ремонту переднего и заднего откидных обтекателей, шпангоутов и других усилительных элементов.

### 8.2.1 Ремонт переднего и заднего откидных обтекателей

Передний и задний обтекатели изготовлены из материала АМцАМ толщиной 1 мм. Возможные деформации можно устранить правкой. Пробитые места обрезать на правильную, наилучше круглую форму, отбортовать во внутрь с высотой отбортовки 2 до 3 мм и в это отверстие пригнуть аналогично отбортованную заплату из листа АМцАМ толщиной 1 мм пригодной формы. На отбортовке приварить заплату к обтекателю. В качестве электрода следует использовать проволоку АМц и в качестве флюса АФ4. Способ ремонта показан на фиг. 8.9. Трещины, длина которых не превышает 80 мм следует в конце засверлить сверлом  $\phi 2 \div 2,6$  мм, очистить наждачной бумагой, смыть горячей водой и заварить проволокой из материала АМц. В качестве флюса использовать АФ4. Ширина сварочного шва должна находиться в пределах  $4 \div 6$  мм.

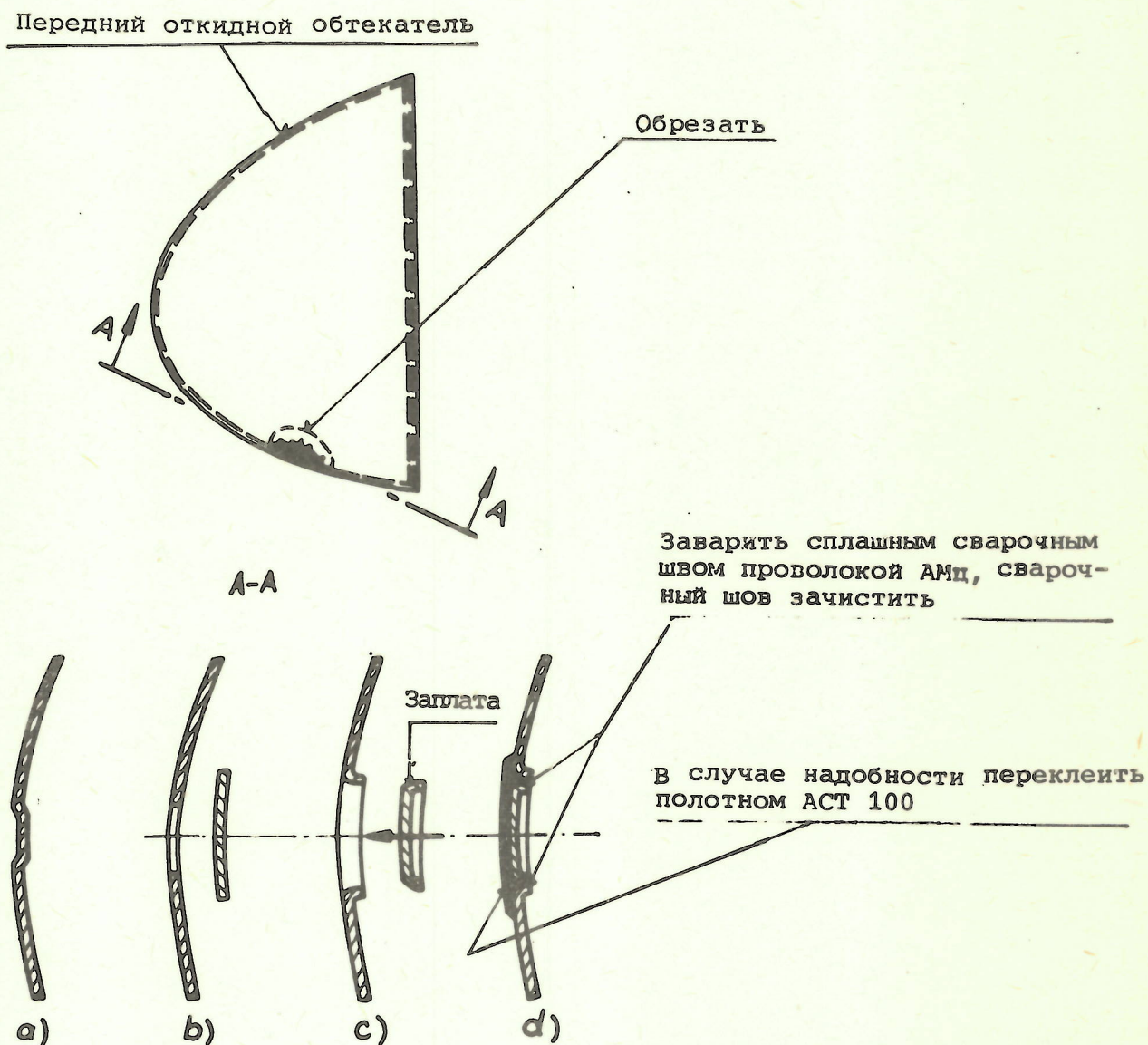
Трещины в местах сварочных швов в концах засверливаются. Если начало трещины в сварочном шве и она распространяется в лист, то она засверливается только в конце листа.

Трещины длиной более 80 мм, или же группы меньших трещин ремонтируются как большие повреждения.

### 8.2.2 Ремонт шпангоутов и других элементов жесткости

Ремонт шпангоутов, стрингеров и других элементов жесткости намного сложнее ремонта обшивок и требует большой ловкости. Поэтому не рекомендуется такой ремонт выполнять и если это возможно /в допустимых местах/, то лучше поврежденные элементы заменить новыми, Речь идет именно о поврежденных и деформированных стрингерах используемых для усиления монокока фюзеляжа. Неисправные стрингеры высверлятся и заменятся новыми





ФИГ. 8.9 РЕМОНТ ПЕРЕДНЕГО ОТКИДНОГО ОБТЕКАТЕЛЯ ФУЗЕЛЯЖА



с размерами 15х20х0,8 мм из материала Д 16 АТ. Стрингеры просверлятся согласно отверстиям в обшивке, совместно с ней подштампуется и склепаются. Перед установкой на планер уголки необходимо анодировать.

Поврежденные и сильно деформированные шпангоуты, именно в задней части фюзеляжа можно просто заменить, ремонт усилением у этих шпангоутов не допускается.

Общую инструкцию по ремонту нельзя представить, так как обычно повреждение шпангоута связано с большим повреждением обшивки. Каждый случай большего повреждения и способ ремонта или замены должен быть обсужден отдельно специалистом, который решит о необходимости ремонта планера на специализированном заводе или на заводе-изготовителе. Сломанный или надбитый уголок следует заменить новым. Идет ли речь о уголке небольшого значения, с точки зрения прочности, то его можно отремонтировать усиленным уголком, длина которого является восьмикратным большего размера поперечного сечения. Уголок приклепать с обеих сторон заклепками согласно рекомендации в абзаце 8.1.5. При ближайшем обслуживании по форме В или Г необходимо отремонтированную деталь заменить новой.

### 8.3 Ремонт крыла

8.3.1 Обшивки ремонтируются согласно указаниям приведенным в пунктах 8.1.5 и 8.1.7.

8.3.2 Ремонт лонжеронов, нервюров и других элементов жесткости

Необходимо соблюдать принципы приведенные в пункте 8.1.5. Все элементы жесткости, которые были в ходе ремонта сняты, должны быть приклепаны на прежнее место. Материал используемый для ремонта должен иметь по крайней мере одинаковую толщину и одинаковые механические характеристики как и прежний материал. Трещины нужно в концах засверлить диаметром  $2 \div 3$  мм. Места с большим дефектом отрежутся правильной формой со скругленными углами. Грани выреза скруглятся напильником. Место перекрывается заплатой при условии, что вокруг поврежденного



места будет использован двухрядный заклепочный шов с шагом заклепок и расстоянием заклепок от краев соответствующими таблицам 8-3, 8-4.

Деформация нервюры 1,2 выправится и затем место усилится вертикальным уголком.

Лонжерон является жизненно важным элементом планера и его ремонту необходимо уделять максимальное внимание. Ремонт должен быть обсужден /на основании осмотра/ и утвержден комиссией при участии органа надзора соответствующей страны эксплуатирующей организации. Ремонт более важных дефектов главного и вспомогательного лонжерона необходимо консультировать с заводом-изготовителем. У главного лонжерона важные дефекты обычно решаются заменой крыла.

У поясов вспомогательного лонжерона трещины не останавливаются засверлением концов, а поврежденное место необходимо возместить новой равнопрочной деталью. В отрезанное место пригоним вставку и перекроем усилительным уголком того же или большего поперечного сечения чем ослабление в поясе.

Повреждение стенки главного и вспомогательного лонжерона до 30% высоты стенки можно отремонтировать заплатой из Д 16 АТВ толщиной аналогичной толщине стенки. Диаметры заклепок использовать такие же, какие использованы для клепки стенки к поясу вблизи поврежденного места. Все ремонты лонжеронов должны быть основаны на расчетах, которые представляются на утверждение заводу-изготовителю. Ремонт лонжерона должен быть записан в формуляре планера.

#### 8.3.3 Ремонт подвесок крыла

В ходе обслуживания по формам В и Г нужен тщательный контроль всех подвесок и соединительных цапф. Смятые или корродированные цапфы следует заменить. При этом контролируется состояние отверстий, в которых была неисправная цапфа установлена. Подвески можно отнести к трем группам:



- а/ подвески, ремонт которых возможен развертыванием на больший диаметр и использованием новых цапф соответственно большего номинального диаметра /подвески присоединения крыла к фюзеляжу/. В приложении 11.1 приведены таблицы с допускаемым развертыванием.
- б/ подвески элерона, у которых невозможен ремонт развертыванием или установкой втулки. Поврежденные подвески необходимо заменить новыми заказанными на заводе изготовителе или изготовленными согласно прежней документации /чертежи необходимо заказать/.
- в/ подвески закрылков - у направляющих допускается люфт между роликом и направляющим пазом 0,5 мм. При большем люфте необходимо направляющую заменить.

#### 8.3.4 Замена уплотнения закрылка

Поврежденное или протертое старое уплотнение сорвем и согласно ему изготовим новое, которое приклеим клеем К88 в нижний угол ванны закрылка по всей длине. Для изготовления используется резиновая лента толщиной 0,6 до 0,8 мм, которая пришивается суровой нитью к полотняной основе такой же ширины, какую имела прежняя. Центр резинового уплотнения должен от текстильного основания отставать на примерно 5 до 7 мм.

#### 8.3.5 Ремонт закрылков

Если повредится несущая конструкция некоторой части закрылков, /нервюры, лонжерон/, то рекомендуется эту часть закрылка заменить новой. Если у эксплуатирующей организации нет в распоряжении запасная часть и нет возможности ее получить, то возможно выполнить замену нервюры квалифицированным специалистом.  
Лонжерон заменять нельзя.



Ремонт обшивки передней части закрывка осуществляется в случае когда обшивка не ослаблена, трещины не превышают длину 100 мм и отверстия площадью до макс. 15 см<sup>2</sup>. Смятые или рас- трескавшиеся направляющие ролики заменить новыми.

Поврежденная полотнянная обшивка ремонтируется согласно главе 8.1.9, в которой приведен возможный способ ремонта в зависимости от повреждения. Перед ремонтом следует поврежденную обшивку очистить однопроцентным раствором мыла. Предписано ли шитье, то используется дратва № 10. Шитье выполняется стебель- ным швом. Завязанный узлом конец дратви осторожно вдавить вовнутрь. Для заплат используется материал Стандарт 271 /со- ветское обозначение АСТ-100/. В краях заплат выкроются зубы. Высоты зубьев 3 ÷ 5 мм. Форма заплат должна быть симметрично распределена вокруг поврежденного места. Мелом разметим форму заплат и поверхность покрасим натяжным лаком Ц 1106 /совет- ский А 1 Н/. После 8 - 10 минут осторожно устранить чистой тряпкой слой лакокрасочного покрытия. В ходе стирания нельзя на обшивку нажимать, чтобы лак не просачивал вовнутрь.

После высыхания в течение одного часа края смытого покрытия перешлифовать тонкой наждачной бумагой /№ 00 или 000/ и пыль устранить. Место под заплату покрасится натяжным лаком Ц 1106 и приложится заплата изнаночной стороной на поврежденное место. Заплата натирается мягкой тряпкой именно на краях. Избыточный лак на краях заплат следует осторожно устранить.

Всегда через пол часа заплата покрасится слоем натяжного лака Ц 1106 /всего два слоя/. После высушивания в течение одного часа нанесется один до двух слоев эмали Ц 2101.

Проверка натяжки обшивки между нервюрами ограничивающими область ремонта выполняется в нескольких точках приложением линейки к нервюрам. Прогиб обшивки вне заплат не должен пре- вышать 2 мм. При больших повреждениях полотняной обшивки или при ее общем ослаблении необходимо старую обшивку сорвать, каркас закрывка очистить и приклеить новую обшивку. Обшивка в местах крепления к передней кромке согнется /удвоится/ и



придется проволокой согласно стандарту ЛДН 3343 к обшивке передней кромки. Затем соединение переклеится при помощи клеящего лака Ц 1107 тесьмой из авиационного полотна шириной 40 мм. В местах, где тесьма соприкасается непосредственно с листовым металлом передней кромки необходимо обшивку тщательно очистить и нанести грунт С 2003, так как в противном случае клеевое соединение клеящего лака было бы непрочным.

К бортам нервюр, которые оклеены по длине тесьмой следует новую обшивку пришить суровой нитью и после окончания ремонта обшивки швы переклеить тесьмой шириной 20 мм. Способ шитья показан в разделе 8.1.7. Обшивка придется на задней кромке и переклеится тесьмой шириной 40 мм. Спустя пол часа следует на полотняную обшивку нанести два до трех слоя натяжного лака Ц1106. После высыхания натяжного лака нанесется на весь закрылок нитроэмаль Ц 2101 /алюминий/ в двух или трех слоях. В местах задней кромки, в каждом поле между нервюрами, на нижней стороне высверлится дренажное отверстие  $\phi$  5 мм. Перед сверлением отверстия следует место усилить приклейкой полотняной шайбы  $\phi$  20 мм.

Повреждение планки задней кромкиотремонтируем приклейкой дюралевого усилительного прифиля вставленного внутрь планки задней кромки, или приклейкой заполнителя из тополевой древесины или липы /или же текстолита/, пригнутой в профиль планки задней кромки.

#### 8.3.6 Ремонт элеронов

Выполняется аналогично ремонту закрылка. При больших повреждениях или деформациях рекомендуется заменить элерон новым. Неисправные корродированные подшипники заменяются новыми.



#### 8.3.7 Ремонт тормозных щитков

Поврежденную обшивку высверлим и заменим новой из анодированного листа Д 16 АТВ толщиной 0,6 мм. Используем потайные заклепки ближайшего высшего диаметра. Прежние усилительные уголки, если они не повреждены, можно использовать. Контур щитка должен быть пригнан к контуру выреза в обшивке крыла так, что щель по контуру не должна превышать 1 мм.

#### 8.3.8 Ремонт концевых веретен

Концевые веретена и с прилегающей частью до самой нервюры № 33 изготовлены из материала АМцАМ и возможно их отремонтировать заваркой. Небольшие трещины в концах засверлим и заварим проволокой из материала АМц под флюсом АФ 4. Сварочный шов шириной 4 до 6 мм после окончания зачистим. Небольшие пробоины можно заглушить полотноной заглушкой после предыдущего разворачивания пробоины на правильную форму. Большие пробоины можно отремонтировать приварением заплаты из материала АМцАМ толщиной 1,2 мм доработанной так, чтобы как можно меньше нарушалась правильная форма веретена. Отремонтированные места набрызгаются нитроэмалью Ц 2008/9110. При значительном повреждении следует веретено высверлить на нервюре № 33 и заменить его новым.

#### 8.3.9 Ремонт нивелирных точек

При замене или ремонте части обшивки, на которой находится некоторая из нивелирных точек, необходимо исправить нивелирную точку и проверить ее положение на соответствие теоретическому чертежу. Нивелирная точка изготовлена в форме заклепки или жерна обрамленного красным кольцом.



### 8.4 Ремонт хвостового оперения

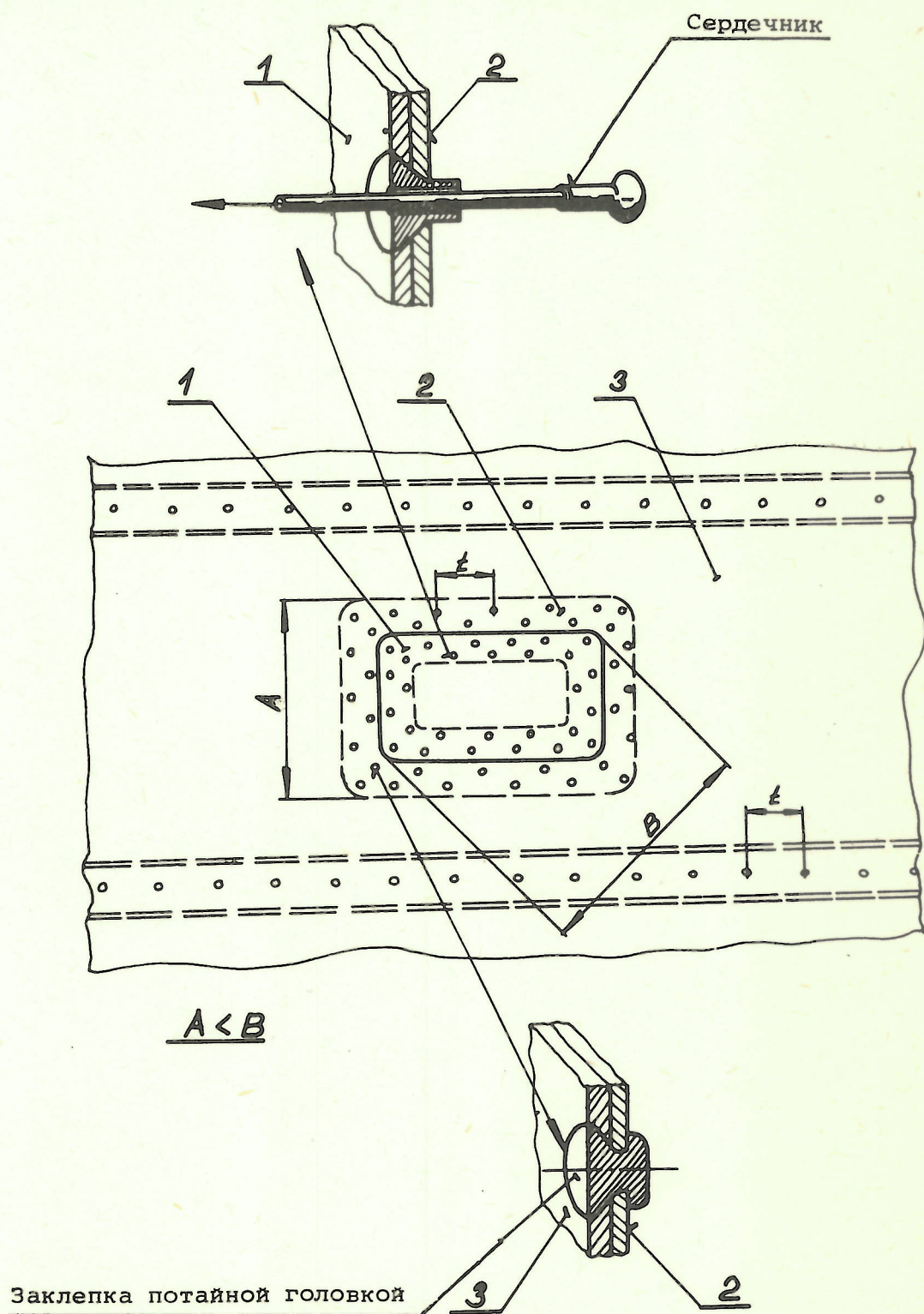
#### 8.4.1 Ремонт и замена кия

Меньшие пробоины обшивки кия можно засверлить и переклеить полотняной заглушкой /до диаметра 8 мм после засверления/. Пробоины диаметром более 8 мм ремонтируются приклепкой заплаты из дюралевого листа толщиной 0,6 мм. Если поврежденное место находится на боковой стороне кия, то доработаем заплату так, чтобы она могла быть приклепана из внутренней стороны обшивки. Отверстия под заклепки подштампует под углом  $120^{\circ}$ . Клепальные опоры установим через отверстия в лонжероне кия. При этом следим за тем, чтобы мы не пробили обшивку на противоположной стороне. Отремонтированное место переклеим заплатой из авиационного полотна АСТ 100, которое после окончательной установки набрызгаем алюминиевой эмалью.

Пробоины на передней кромке может отремонтировать только опытный жестянщик. Поврежденное место вырезается в правильную форму и усиливается по контуру рамкой аналогично фиг. 8.10. В вырезанное отверстие пригонится заплата так, чтобы была восстановлена прежняя форма передней кромки. Края заплаты должны быть пригнаны к краям выреза. Ширина щели между заплатой и вырезом допускается до 1 мм. Заплата приклепается к усилительной рамке двумя рядами заклепок с сердечником в шахматном порядке. После окончания ремонта переклеится отремонтированное место полосой авиационного полотна, достаточно перекрывающей /на 30-40 мм/ края заплаты, и полотно набрызгается алюминиевой эмалью.

При повреждении нервюр или лонжерона кия и при общей деформации необходимо киль заменить новым. Через технологические отверстия по обеим сторонам кия высверлятся при помощи удлиненного сверла, заклепки в борту нервюры № 1, посредством которых приклепан киль к борту на верхней стороне монокока фюзеляжа. Далее высверлятся заклепки, посредством





ФИГ. 8.10 РЕМОНТ ПОВРЕЖДЕННОЙ ОБШИВКИ



которых лонжерон килья приклепан к поковке фюзеляжа и киль снимется с фюзеляжа. Установка выполняется в обратной последовательности. Для клепки используются заклепки 2006 А 50 /с выпуклой головкой/. При установке килья на фюзеляж необходимо соблюсти соосность килья и продольной оси фюзеляжа, также как и перпендикулярность килья и оси фюзеляжа. После установки края килья подгонятся согласно контуру фюзеляжа. Соприкосновение с обшивкой должно отсутствовать. Зазор должен составлять 2 - 4 мм. Установка закончится установкой заглушек технологических отверстий по сторонам килья так, что через них наклеится примерно 40 мм широкая тесьма, которая в свою очередь образует какой-то зализ между килем и фюзеляжем.

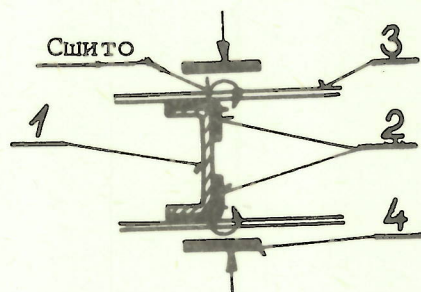
Аналогичным способом следует поступать в случае ослабления килья в продольном направлении.

#### 8.4.2 Ремонт руля направления

В случае повреждения силового набора руля направления или больших деформаций, рекомендуется ремонт не выполнять, а заменить поврежденный руль направления новым. Меньшие повреждения и деформации планки задней кромки можно отремонтировать правкой с последующим усилением профилем из дюралевого листа или установкой и приклепкой вставки из древесины липы или ясени.

Примечание: Для лучшего прилегания полотняной обшивки к нервюрам борты нервюр и частично также стенки оклеены тесьмами из авиационного полотна, к которым обшивка руля направления придется способом показанным на фиг. 8.11.





ФИГ. 8.11 ПРИШИТЬЕ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ

/1/ Нервюра, /2/ Тесма приклеенная к нервюре, /3/ Полотняная обшивка, /4/ Тесма для переклейки шва

В ходе окончательной отделки полотняной обшивки следует шов в местах каждой нервюры переклеить тесьмой.

#### 8.4.3 Ремонт стабилизатора

С учетом того, что невозможен доступ внутрь стабилизатора через отверстия в лонжероне, необходимо везде использовать способ ремонта с усилительной рамкой и заклепками с сердечником. Отремонтированное место переклеим куском авиационного полотна подходящего размера.

При больших повреждениях стабилизатора; когда повреждены также элементы силового набора / нервюры, стрингеры, лонжерон/ и стабилизатор деформирован, его необходимо заменить новым.



#### 8.4.4 Ремонт руля высоты

Меньшие повреждения планки задней кромки руля можно отремонтировать приклепкой усилительного профиля из дюралевого листа /после правки деформаций и очистки поврежденного места/ или вставки из древесины липы или ясени, которая пригонится в планку задней кромки.

#### 8.4.5 Замена втулки для соединительной цапфы рулей высоты

На двойном шпангоуте № 15 приклепана втулка для соединительной цапфы рулей высоты. Произойдет ли в процессе эксплуатации повреждение или деформация указанной втулки, то ее необходимо заменить. Новую втулку изготовим согласно данным на фиг. 8.12. Старую втулку высверлим и новую прикрепим на ее место при помощи заклепок так, что новую втулку установим предварительно на шпангоут № 15, соединим ее с рулями высоты при помощи оригинальной или технологической цапфы и выполним нивелировку хвостового оперения согласно схеме нивелировки.

Затем во втулке высверлим отверстия согласно отверстиям в шпангоуте и закрепим втулку зажимами. После клепки первой заклепки убедимся в том, что нивелировка не нарушена.

После проверки выполним окончательную клепку втулки к шпангоуту. В ходе сверления отверстий необходимо следить за тем, чтобы было соблюдено расстояние отверстий под заклепки от краев, которое не должно быть меньше  $1,8 d$  от центра отверстия под заклепку. Для клепки втулки используются заклепки с прочностью при сдвиге  $245 \text{ МПа} / 25 \text{ кгс/см}^2 /$ .

До 29 серии планеров использовалась втулка дюралевая. При замене используйте втулку стальную Л13.102-24.01 согласно фиг. 8.12.



#### Рекомендация

При замене втулки на шпангоуте № 15 рекомендуется заменить также и вставки в подвесках стабилизатора. № чертежа вставки Л13.301-01.31. Старые вставки высверлите и вновь приклепайте новые вставки. Используйте дюралевые заклепки аналогичные заклепкам для втулки Л13.102-24.01. Развертывание втулки со вставками выполните совместно. Отверстие для контровки на втулке Л13.102-24.01 сверлите вместе с цапфой Л13.102-27.01.

### 8.5 Ремонт посадочного устройства

#### 8.5.1 Колесо шасси механическим тормозом ГП 4741-3

Смазку из фрикционных поверхностей тормоза устроят бензином или тетраклором. Продуть сжатым воздухом.

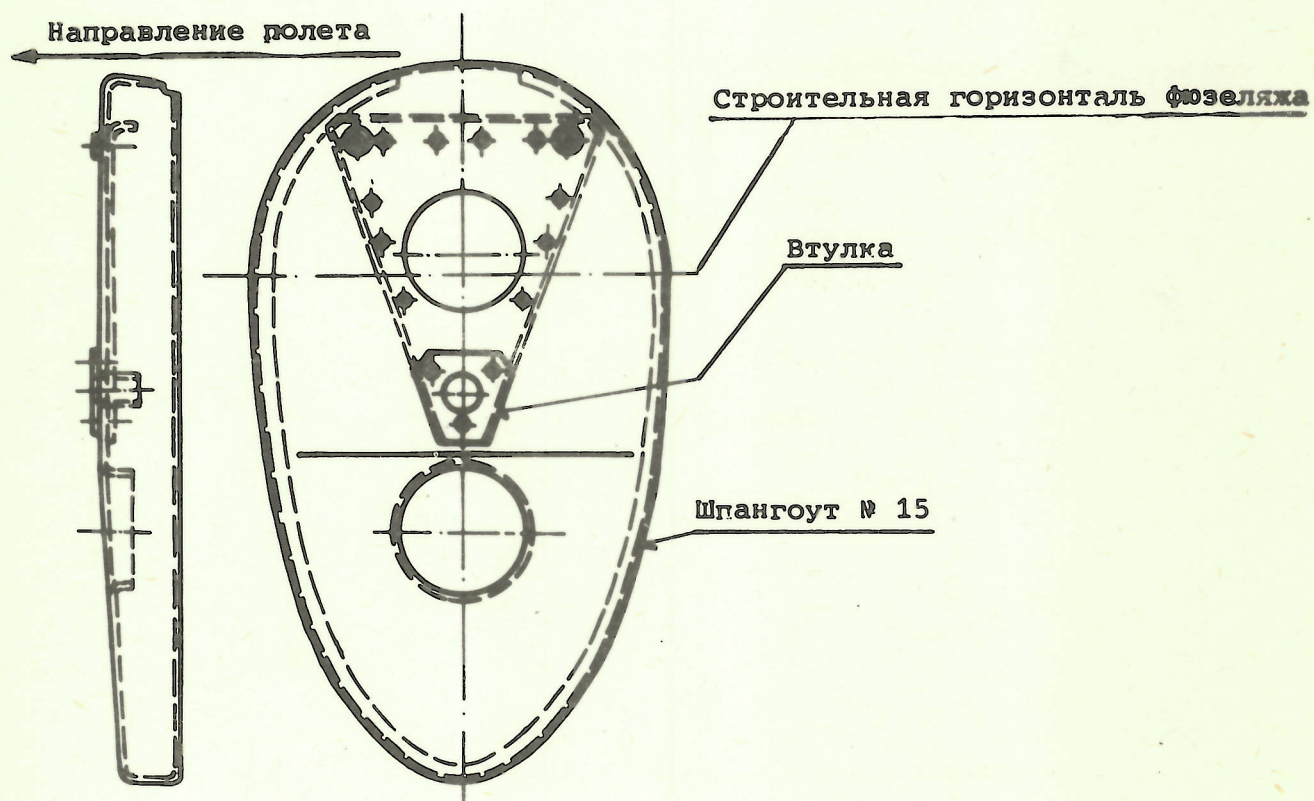
##### 8.5.1.1 Замена тормозных колодок

Изношенные фрикционные накладки тормозных колодок заменяются новыми, которые поставляются в комплекте запчастей 1:1, с соответствующим количеством заклепок 4x10 ЛУН 3355.1. Замену фрикционных накладок необходимо выполнить так, чтобы вместе с устранением остатков старых накладок не повредились и не увеличились отверстия под заклепки. Тормоза с ново приклепанными фрикционными накладками необходимо перешлифовать на диаметр соответствующий диаметру барабана.

##### 8.5.1.2 Регулировка тормоза

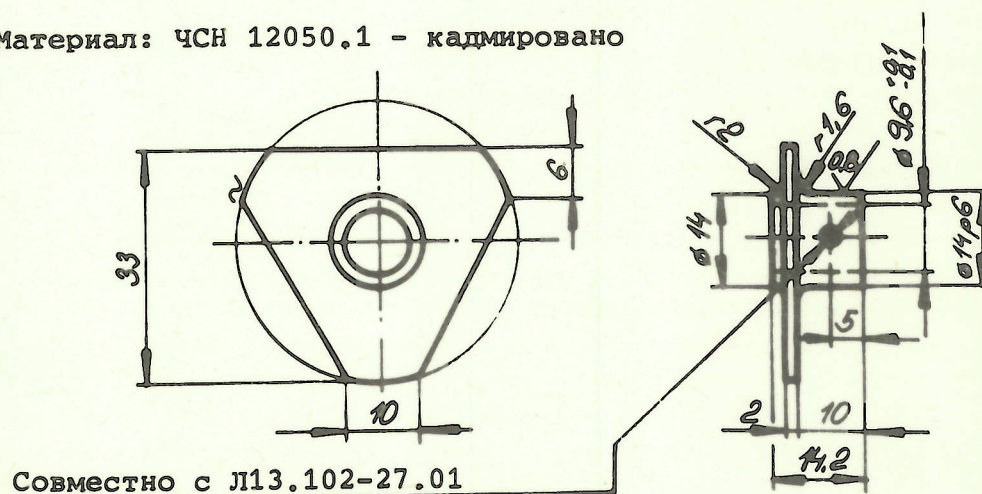
Регулировка тормоза выполняется так, что колесо проворачиваем и при помощи регулировочного механизма /фиг. 8.13, поз. 15/ настраиваем эксплуатационный зазор между барабаном тормоза и накладками колодок 0,2 мм. В таком состоянии колесо должно свободно проворачиваться. Регулировочный





Втулка Л 13.102-24.01

Материал: ЧСН 12050.1 - кадмировано



ФИГ. 8.12 ЗАМЕНА ВТУЛКИ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ЦАПФЫ  
 СТАБИЛИЗАТОРА



механизм доступен после открытия монтажного лючка /фиг. 8.13, поз. 17/ на щите тормоза. Колесо установлено в вилку шасси так, что рычаг тормозного ключа и вертикальная ось колеса образуют угол  $30^{\circ}$  /против направления полета/.

#### 8.5.1.3 Замена смазки в подшипниках

Осторожно вынуть вставки поз. 11 и 12 /фиг. 8.13/ и подшипники промыть бензином или тетраклором и снова заполнить смазкой В-3, В-2К или АВ-2 /или их полноценными заменителями/. После смазки подшипников выполняется обратная установка колеса в обратной последовательности.

#### 8.5.1.4 Замена шины или камеры шины

Снимите колесо с вилки. Выпустите воздух и выньте вентиль камеры. Разобрать диск отвинтив предварительно 3 гайки соединительных болтов. Изъять камеру шины.

- Сборка выполняется в обратной последовательности.

Перед установкой нового колеса необходимо устранить слой нитролака из рабочих поверхностей барабана тормоза. Рабочая поверхность тормозного барабана набрызгана нитролаком с целью консервирования. Устранение этого нитролака выполняется при помощи разбавителей для нитролаков.

После подтяжки гаек соединяющих диск следует установить вентиль камеры шины и зарядить камеру до давления 0,25 МПа /2,6 кгс/см<sup>2</sup>/.

#### 8.5.2 Ограничение люфтов в подвесках вилки шасси

При контроле люфтов в подвесках вилки шасси должны отверстия и болты иметь следующие размеры /см. фиг. 8.14/.



- в местах сечения А-А:
  - отверстие в вилке  $\phi$  14Н7
  - болт  $\phi$  14f8
- в местах сечения В-В
  - отверстие в вилке  $\phi$  20Н8
  - болт  $\phi$  20f8

Когда размеры не удовлетворяют, отверстия смяты, или повреждены другим способом, следует выполнить ремонт следующим способом:

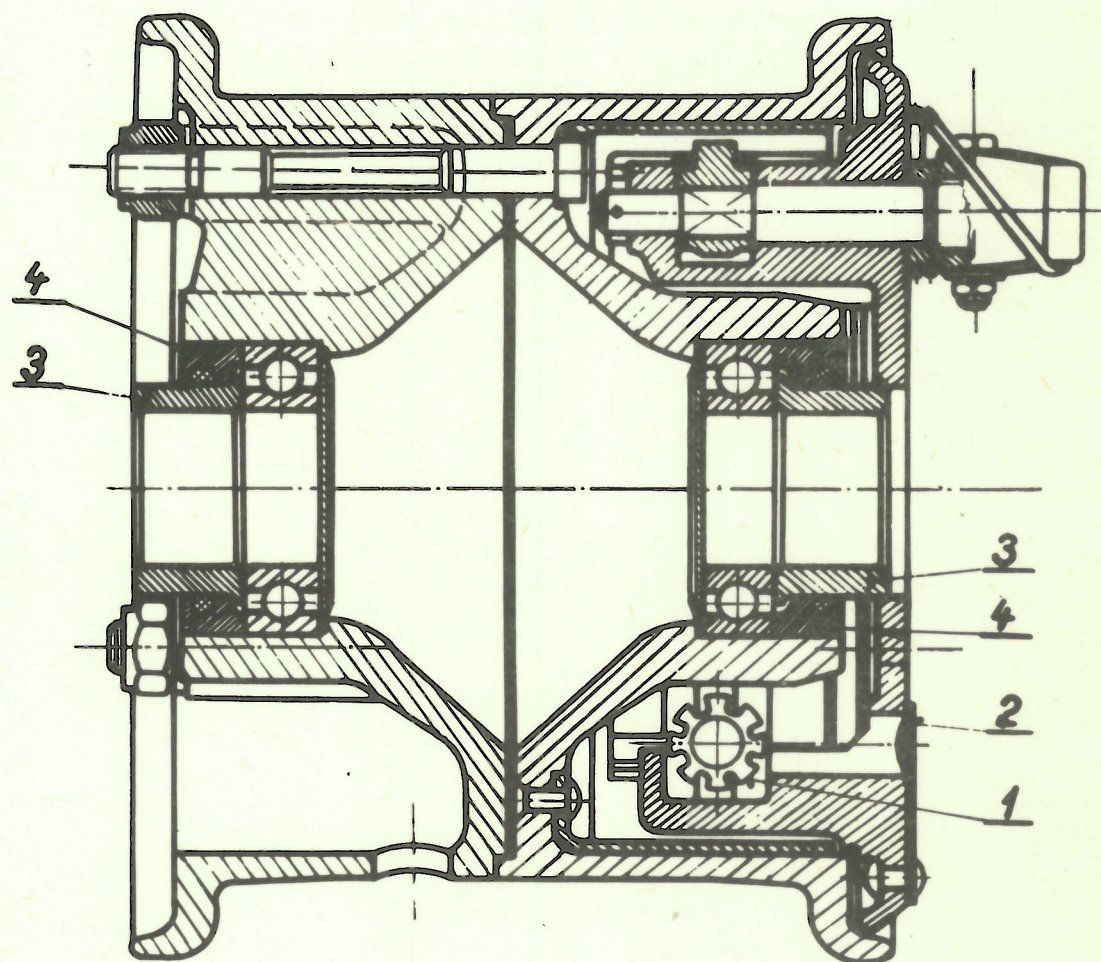
- В местах сечения А-А

Отверстия в вилке и кронштейне разворачиваются на размеры  $\phi$  14,1Н7;  $\phi$  14,2Н7;  $\phi$  14,3Н7. В развернутые отверстия установятся новые болты  $\phi$  14,1f8 или  $\phi$  14,2f8,  $\phi$  14,3f8. В случае больших люфтов отверстия в вилке разворачиваются на  $\phi$  16Н7 и запрессуются бронзовые втулки /из материала 423016.31/. После запрессовки втулки разворачиваются на  $\phi$  14Н7. Втулки возможно изготовить согласно фиг. 8.14 или заказать на заводе-изготовителе согласно номерам приведенным у отдельных позиций. Поврежденные болты заменить новыми.

- В местах сечения В-В

Отверстия в вилке разворачиваются на диаметр 22Н7 причем стелка L должна быть не менее 7 мм. Запрессуются бронзовые втулки /из материала 423016.31/. После запрессовки разворачиваются на  $\phi$  20Н8. Втулки можно изготовить согласно фиг. 8.14 или заказать на заводе-изготовителе согласно № чертежа приведенному у позиции. Поврежденный болт заменить новым.





ФИГ. 8.13 СЕЧЕНИЕ КОЛЕСА ШАССИ