

# КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

## КОНСТРУКЦИЯ ПЛАНЕРА САМОЛЕТА ЯК-52

### ФЮЗЕЛЯЖ

Фюзеляж самолета Як-52 - цельнометаллический полумонокок с работающей обшивкой.

Поперечный набор каркаса фюзеляжа состоит из девятнадцати шпангоутов и дополнительного шпангоута 0, который является противопожарной перегородкой и несет узлы крепления двигателя. Этот шпангоут представляет собой глухую дюралюминиевую стенку, окантованную по контуру и подкрепленную в местах установки узлов профилями. На передней стенке шпангоута 0 установлены узлы крепления рамы двигателя, кронштейны навески передней ноги шасси, ложементы масляного бака и кронштейны крепления капота.

Продольный набор каркаса фюзеляжа состоит из 14 бульбообразных стрингеров, расположенных равномерно по периметру.

В передней части фюзеляжа стрингеры 3 и 6 усилены. Стрингер 3 на участке между шпангоутами 2 и 11 является подфонарной рамой и служит для крепления рельсов фонаря. К стрингеру 6 крепится пол кабины.

В нижней части фюзеляжа между шпангоутами 0 и 2 расположена ниша передней ноги шасси.

Пол передней кабины расположен между шпангоутами 0 и 3, пол задней кабины - между шпангоутами 5 и 8. Полы выполнены из дюралюминиевых листов, подкрепленных продольными профилями. В местах установки ручек управления самолетом в полу сделаны вырезы, подкрепленные окантовками. После монтажа ручки управления вырезы закрываются чехлами.

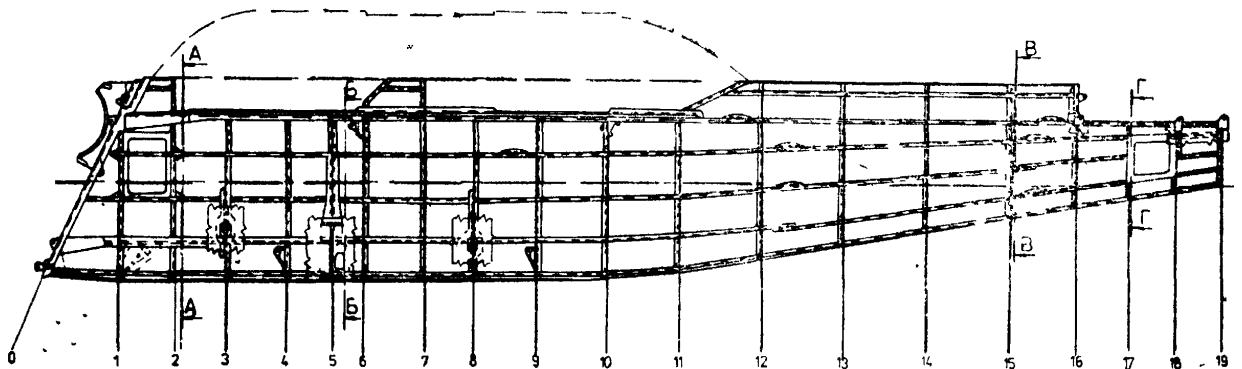
Стыковка крыла с фюзеляжем производится по шпангоутам 3, 5 и 8. С этой целью на шпангоутах 3 и 8 установлены передний и задний стыковые узлы. В местах их установки шпангоуты подкреплены фитингами и поперечными стенками.

Средний узел стыковки крыла с фюзеляжем по шпангоуту 5 крепится к поперечной балке двутаврового сечения. Балка образована четырьмя прессованными профилями и стенкой, подкрепленной уголками. По торцам, в месте установки стыковых узлов, балка усилена фитингами. Все стыковые узлы крепятся болтами.

В передней кабине на шпангоутах 4 и 6, в задней - на шпангоутах 9 и 10 установлены узлы крепления кресел летчиков.

Оперение крепится на хвостовой части фюзеляжа: вертикальное по шпангоутам 16 и 19, горизонтальное - по шпангоутам 16 и 18.

Обшивка передней части фюзеляжа до шпангоута 12 состоит из семи дюралевых панелей толщиной 1,0 мм.



## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

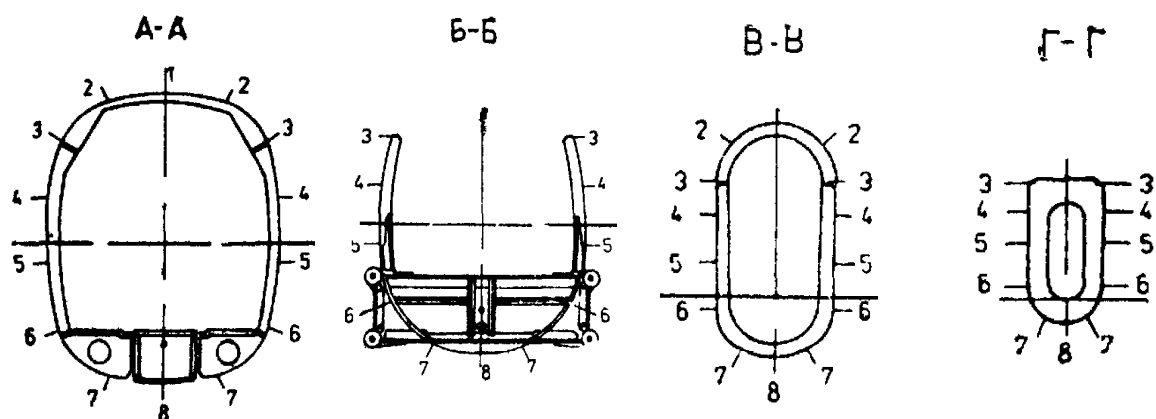


Рис. 1 Каркас фюзеляжа самолета Як-52

Обшивка хвостовой части фюзеляжа между шпангоутами 12 и 19 состоит из четырех панелей и верхней зашивки. Верхняя панель толщиной 0,8 мм крепится к каркасу между шпангоутами 11 и 16.

Две боковые панели толщиной 0,6 мм крепятся к каркасу между шпангоутами 12 и 15. Хвостовая панель толщиной 1,5 мм расположена между шпангоутами 15 и 19, химически фрезеруется л о толщины 1, 2, 1, 0 и-0,8 мм. Верхняя зашивка между шпангоутами 16 и 19 имеет толщину 2 мм. Все панели крепятся к каркасу с помощью заклепок.

В передней части фюзеляжа справа между шпангоутами 1 и 2 расположен люк подхода к агрегатам системы управления двигателем, подъемнику передней ноги и агрегатам электрооборудования.

Крышка люка съемная, в закрытом положении удерживается замками.

На обшивке фюзеляжа снизу между шпангоутами 5 и 6 расположен люк подхода к сливному крану топливной системы. Он закрыт крышкой, установленной на петле и удерживаемой в закрытом положении замками.

В хвостовой части фюзеляжа на левом борту между шпангоутами 17 и 18 расположен люк подхода к системам управления самолётом. Крышка этого люка съемная и крепится винтами.

Место стыковки крыла с фюзеляжем закрыто зализом, выполненным из дюралюминия толщиной 0,8 мм. К фюзеляжу и крылу зализ крепится винтами с анкерными гайками.

В нижних зализах расположены люки для осмотра узлов стыковки крыла с фюзеляжем и слива отстоя из проводки ПВД.

## КАБИНА САМОЛЕТА ЯК-52

### ФОНАРЬ

Фонарь кабины состоит из козырька, двух сдвижных, средней и хвостовой частей и расположен между шпангоутами 0 и 12.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

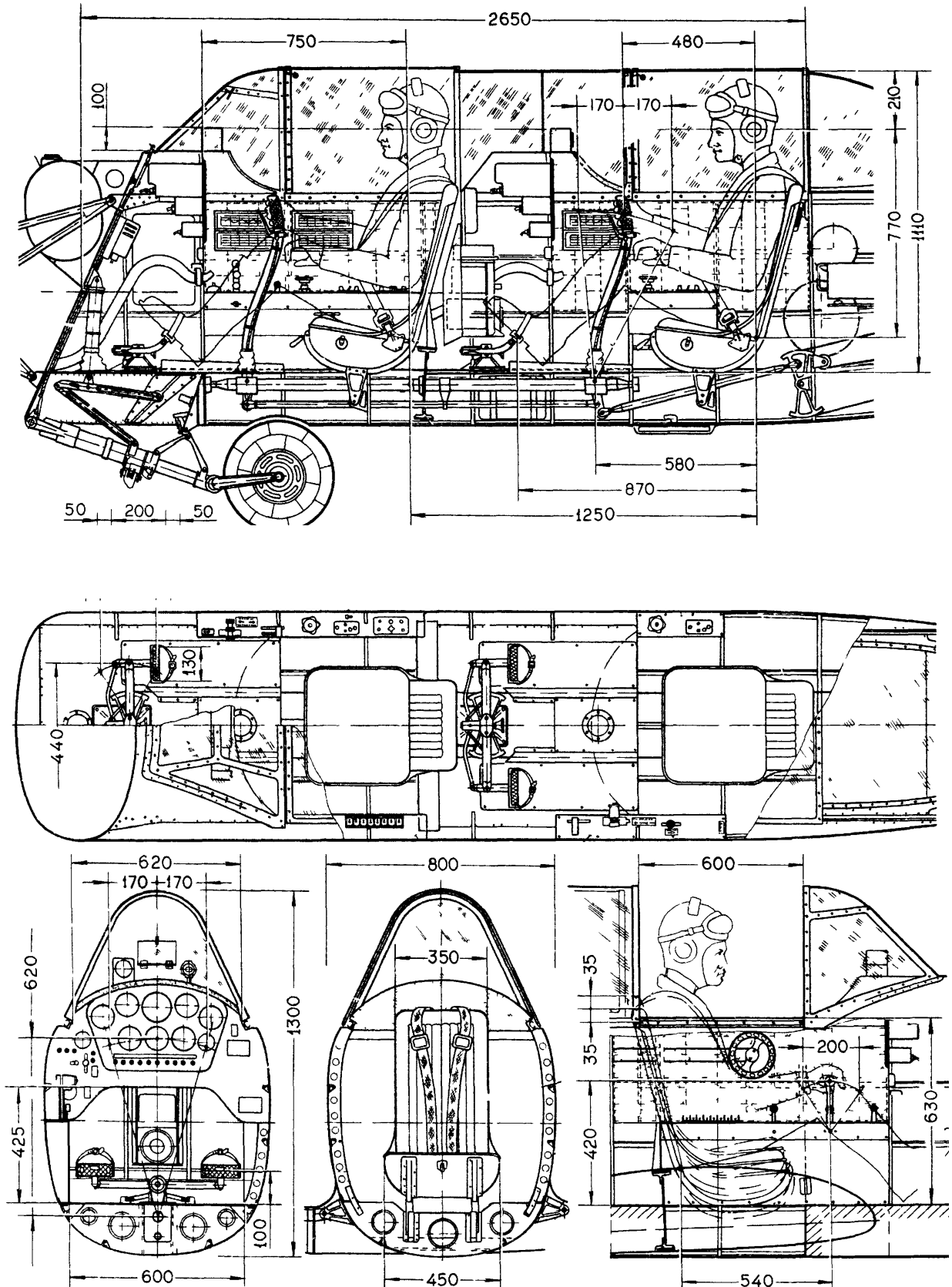


Рис. 2 Компоновка кабины

Каркас козырька образован окантовкой и накладками. Окантовка крепится к обшивке фюзеляжа заклепками. Задняя (по полету) часть козырька окантована поропластом, обтянутым натуральной кожей черного цвета, который служит для плотного прилегания сдвижной части.

Сдвижные части аналогичны по конструкции. Каркас каждой сдвижной части фонаря образован спереди рамой, с боков и сзади окантовками.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Рама представляет собой согнутую по контуру фонаря стальную трубу, в нижней части которой закреплены с правой стороны рукоятка, а с левой - замок фонаря.

Для предотвращения поперечных колебаний сдвижных частей фонаря в закрытом положении с внутренней стороны задней окантовки установлены прокладка из фторопласта (по одной с каждой стороны) в местах наибольшего зазора с неподвижными частями фонаря.

Для улучшения герметичности фонаря с внутренней стороны боковых окантовок сдвижных частей приклеены войлочные ленты.

Сдвижная часть перемещается на шести подшипниках по двум, правому и левому, направляющим рельсам, закрепленным на фюзеляже. Подшипники крепятся к боковым окантовкам с помощью фланцев и шпилек с гайками.

Для исключения попадания воды в фюзеляж через рельсы в них установлены вкладыши, а отверстия в подфонарном профиле и рельсе, предназначенные для установки сдвижных частей фонаря на самолет, закрыты резиновыми пробками.

В закрытом положении каждая сдвижная часть фонаря запирается замком. Замок состоит из корпуса, штыря, рычага, пружины и поводка, закрепленного на штыре с помощью гайки. К поводку крепится трос, проходящий внутри трубы рамы и заканчивающийся шариком.

Рычаг замка шарнирно закреплен, на кронштейне рамы и скользит в пазу подпружиненного штыря. Он имеет второе плечо, которое выходит через прорезь в окантовке сдвижной части наружу.

В закрытом положении фонаря штырь входит в гнездо на фюзеляже. Для открытия фонаря с земли необходимо нажать на второе плечо рычага замка, выходящее наружу.

Для открытия замка из кабины достаточно потянуть за шарик над головой, при этом рычаг поднимается и выводит из гнезда штырь.

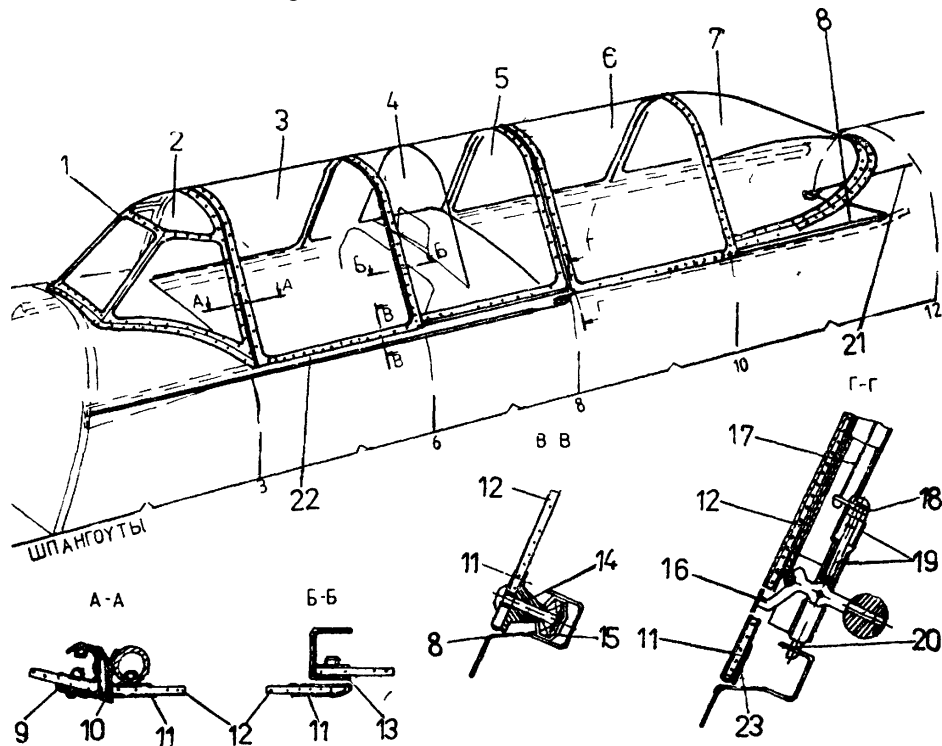


Рис. 3 Фонарь

1 - зеркало, 2 - козырек, 3 - сдвижная часть первой кабины, 4 - перегородка, 5 - средняя часть фонаря, 6 - сдвижная часть второй кабины, 7 - хвостовая часть фонаря, 8 - направляющий рельс, 9 - окантовка козырька, 10 - кожаный жгут, 11 - окантовка сдвижной части, 12 - стекло, 13 окантовка средней части, 14 - фланец, 15 - подшипник, 16 - рычаг заика, 17 - трос, 18 - поводок, 19 - корпус замка, 20 - штырь, 21 - амортизатор, 22 - амортизатор, 23 - прокладка

Освобожденная сдвижная часть под действием резинового амортизатора сдвинется назад по направляющим рельсам до упора.

Резиновые амортизаторы крепятся к каждой из подвижных частей фонаря с левого борта посредством стальных тросов; другой конец амортизатора закреплен на каркасе фюзеляжа.

Каркас средней части образован профилями П - образного сечения и накладками. Средняя часть по задней кромке окантована поропластом, обтянутым кожей черного цвета. В среднюю часть вмонтирована

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

перегородка из оргстекла. В перегородке сделана форточка, которая запирается в закрытом положении защелкой.

Каркас хвостовой части фонаря образован окантовками, которые крепятся к обшивке фюзеляжа. Спереди хвостовая и средняя части оклеены черным бархатом, который защищает внутреннюю поверхность остекления сдвижных частей от механических повреждений при открытии фонаря.

Остекление фонаря выполнено из оргстекла и крепится к раме и окантовкам винтами с гайками и шайбами.

### КРЕСЛО

Кресла пилотов установлены на шпангоутах 4 и 6 в первой кабине и на шпангоутах 9 и 10 во второй кабине. Они выполнены нерегулируемыми по высоте. Каркас каждого кресла состоит из дюралюминиевой чашки и спинки, склепанных между собой и с двумя продольными профилями П - образного сечения. К спинке и чашке приклепаны кронштейны крепления кресла к фюзеляжу. Правый и левый нижние кронштейны крепления кресла к фюзеляжу выполнены из алюминиевого сплава АК 6. К жесткой спинке каркаса кресла пристегивается ремнями мягкая подушка, выполненная из поролона и обшитая текстуритом. Каждое кресло снабжено привязной системой, состоящей из плечевых, поясных и среднего ремней. Правый и левый поясные ремни крепятся к чашке кресла, плечевые ремни - к кронштейнам на шпангоутах 10 и 6, а средний ремень крепится в I кабине к кронштейну на шпангоуте 3 и во II кабине - к уху задней опоры вала управления на шпангоуте 8.

Свободные концы ремней заканчиваются пряжками, запирающимися в центральном замке, закрепленном на правом поясном ремне.

На чашке кресла имеются кольцо для присоединения фала парашютного автомата.

### ОБОГРЕВ И ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИН

Обогрев и вентиляция кабин самолёта совмещенного типа состоит из воздухозаборника, обогревателя с клапаном, гибкого рукава и двух воздухопроводов, которые подводят воздух в первую и вторую кабины пилотов.

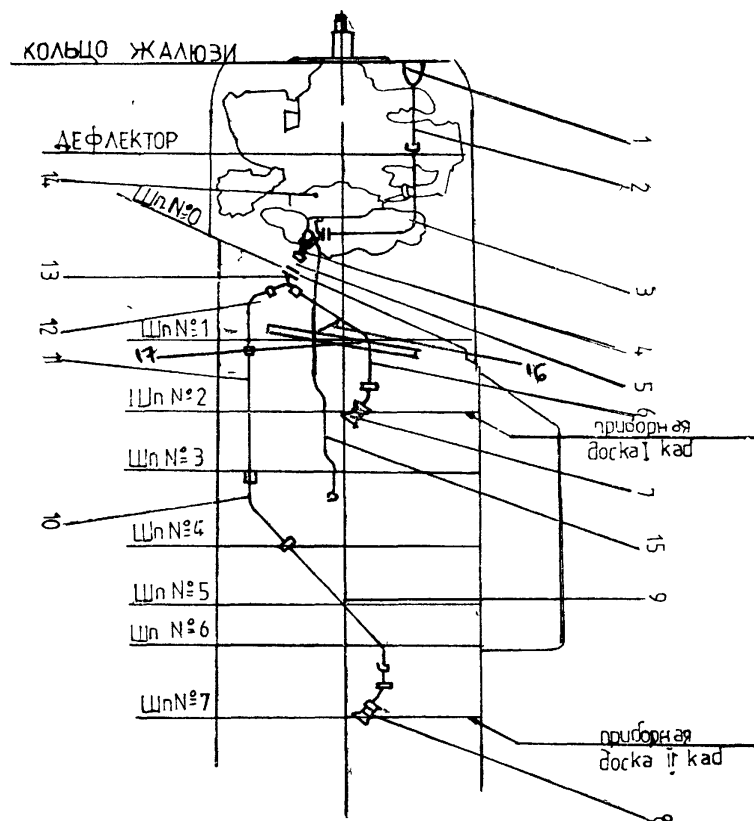


Рис. 4 Обогрев и вентиляция кабин

1 - заборник воздуха; 4, 5 - переходник; 7, 8 - насадок; 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12 - трубопроводы, 13 - тройник; 14 - подогреватель воздуха, 15 - тяга управления. 16-трубопровод, 17-

Воздухозаборник установлен в лобовой части самолёта и отбирает воздух для вентиляции непосредственно за винтом. Нагрев воздуха осуществляется в обогревателе, который установлен на выхлопном коллекторе двигателя. В режиме „Обогрев“ воздух, поступающий в кабину, проходит через

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

обогреватель. В режиме „Вентиляция" воздух минует обогреватель через обходной воздухопровод и поступает в кабины пилотов по той же магистрали. Переключение режима вентиляции на обогрев и обратно осуществляется из первой кабины ручкой управления, соединенной тягой полужесткого типа с заслонкой клапана.

Воздуховоды в первой и второй кабинах оканчиваются поворотными насадками и заслонкой, с помощью которых можно менять количество поступающего воздуха и его направление.

*Часть воздуха, поступающего в кабину, подается через воздухопровод, в коллектор для обдува козырька фонаря первой кабины.*

### КРЫЛО

Крыло самолёта выполнено по однолонжеронной схеме с работающей обшивкой и состоит из двух консолей. Каждая из них снабжена щелевым элероном и посадочным щитком. Консоль крыла стыкуется с фюзеляжем тремя стыковыми узлами. Стыковые узлы каждой консоли крыла располагаются на передней, стенке, лонжероне и на задней стенке. Соответствующие стыковые кронштейны фюзеляжа расположены на шпангоутах 3, 5 и 8.

В корневых частях консолей между нервюрами 4 и 5 смонтированы главные ноги шасси. В консолях крыла между передней стенкой и лонжероном и нервюрами 1-4 расположены бензобаки. Люки заливных горловин бензобаков расположены на верхней обшивке консолей крыла в районе нервюр 2. На окантовках люков заливных горловин (под крышками) установлены гнезда для штыря троса металлизации заправочного пистолета ТЗ.

На нижней обшивке левой консоли крыла за посадочным щитком между нервюрами 1 и 2 установлены два крюка для легкосъёмной подножки.

### КАРКАС КРЫЛА

Каркас консолей крыла образован продольными и поперечным наборами. Продольный набор состоит из лонжерона, передней и задней

стенки, стенки элеронной щели, стенки, ограничивающей зону выреза под щиток, и набора стрингеров; поперечный набор состоит из 15 нервюр.

Лонжерон консоли крыла представляет собой дюралюминиевую клепаную балку переменного сечения, состоящую из стенки, подкреплённой уголками, и двух полок. В корневой части лонжерона на болтах установлены узлы стыковки консолей с фюзеляжем.

Передняя стенка расположена между нервюрами 1 и 6, представляет собой клепаную балку, которая состоит из стенки и двух прессованных профилей.

Задняя стенка изготовлена из листового дюралюминия, приклепана к стрингерам продольного набора и расположена между нервюрами 1-7.

На передней и задней стенках на болтах установлены передний и задний узлы стыковки консоли с фюзеляжем.

Нервюры консолей крыла разрезные. Они изготовлены из дюралюминия и состоят из носовой и хвостовой частей.

На каждой консоли установлено по три кронштейна навески элерона: корневой, средний, и концевой. Корневой кронштейн навески элерона приклепан к хвостовику нервюры 7, а средний и концевой к стенкам нервюр 10 и 14.

Корневой кронштейн навески элерона сварной, состоит из стального уголка и втулки с отверстием, в которую ввертывается штырь. Штырь является осью вращения элерона.

Средний и концевой кронштейны навески элерона штампованные из дюралюминиевого сплава. В отверстие среднего кронштейна запрессован двухрядный шарикоподшипник, а концевой сферический подшипник.

На левой консоли крыла, на носке нервюры 13, установлен кронштейн крепления приемника воздушного давления, между нервюрами 10 и 11 установлен кронштейн крепления датчика ДС-1 системы ССКУА-1. На нижней обшивке между нервюрами 1 и 2Б в районе стрингера 6 установлен люк контейнера под аккумулятор. Люк выполнен из обшивки и жесткости. С помощью дюралюминиевой петли люк крепится к лонжерону крыла. Крепление люка по периметру осуществляется шестью замками.

В правой консоли крыла между нервюрами 1 и 3 за лонжероном установлен воздушно-масляный радиатор 2281-В. Воздухозаборник маслорадиатора створка регулировки воздушного потока размещены на общей панели, которая крепится винтами с анкерными гайками к нижней поверхности крыла по лонжерону, нервюрам 1 и 3 и стрингеру 6.

Консоли крыла законцовок не имеют и заканчиваются глухими нервюрами 15.



## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Обшивка крыла состоит из верхних и нижних панелей, которые выполнены из дюралюминиевых листов различной толщины.

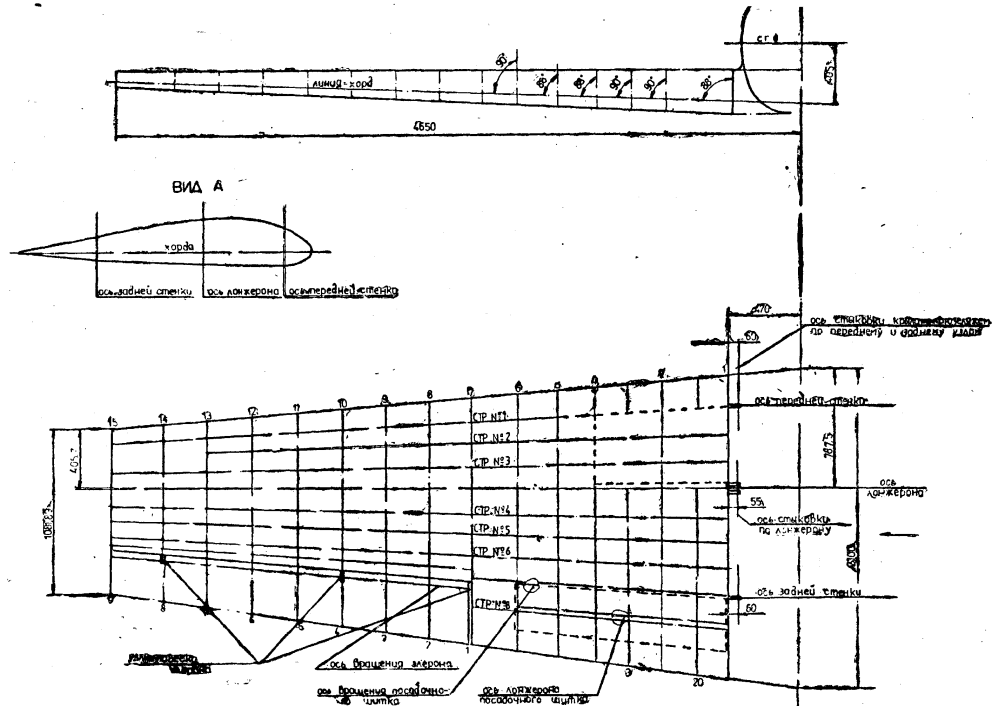


Рис. 5 Схема крыла

Верхняя обшивка состоит из четырех панелей:

- панели толщиной 1,2 мм. между нервюрами № 1 и 9, лонжероном и нижней полкой передней стенки;
- панели толщиной 0,8 мм между нервюрами № 9 и 15, лонжероном и нижней полкой передней стенки
- панели толщиной 0,8 мм между нервюрами № 1 и 8, лонжероном и задней кромкой крыла;
- панели толщиной 0,6 мм между нервюрами № 8 и 15; лонжероном и задней кромкой крыла.

Нижняя обшивка состоит из пяти панелей:

- панели толщиной 1,2 мм между нервюрами № 1 и 8, лонжероном и передней стенкой;
- панели толщиной 0,8 мм между нервюрами № 8 и 15, лонжероном и передней стенкой;
- панели толщиной 0,8 мм между нервюрами № 1 и 7, лонжероном и стрингером № 8;
- панели толщиной 0,6 мм между нервюрами № 7 и 15, лонжероном и стрингером № 6;
- панели толщиной 0,6 мм между нервюрами № 7 и 15 (залез ниши в зоне элерона).

В нижней обшивке крыла сделаны эксплуатационные люки для подхода к качалкам управления элеронами.

### ЭЛЕРОНЫ

На крыле установлены элероны щелевого типа с осевой компенсацией. Каркас элерона состоит из трубчатого дюралюминиевого лонжерона, девяти нервюр и хвостового стрингера. Нервюры крепятся к лонжерону уголками.

Носок элерона обшивается дюралюминиевым листом, а весь элерон обтягивается полотняной обшивкой.

Элерон шарнирно крепится к крылу на трех узлах. Два из них представляют собой штампованные из АК6 кронштейны, которые приклепаны к лонжерону элерона: один - у нервюры 4, второй - у нервюры 8, Третий узел крепления приклепан к лонжерону у нервюры 1 и представляет собой кронштейн, штампованный из дюралюминиевого сплава с запрессованным шарикоподшипником.

На лонжероне у нервюры 3 приклепан кронштейн крепления тяги управления элероном.

В носке элерона по всему размаху установлены балансирующие грузы.

На хвостовом стрингере элерона у нервюры. 5 приклепан пластинчатый триммер.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

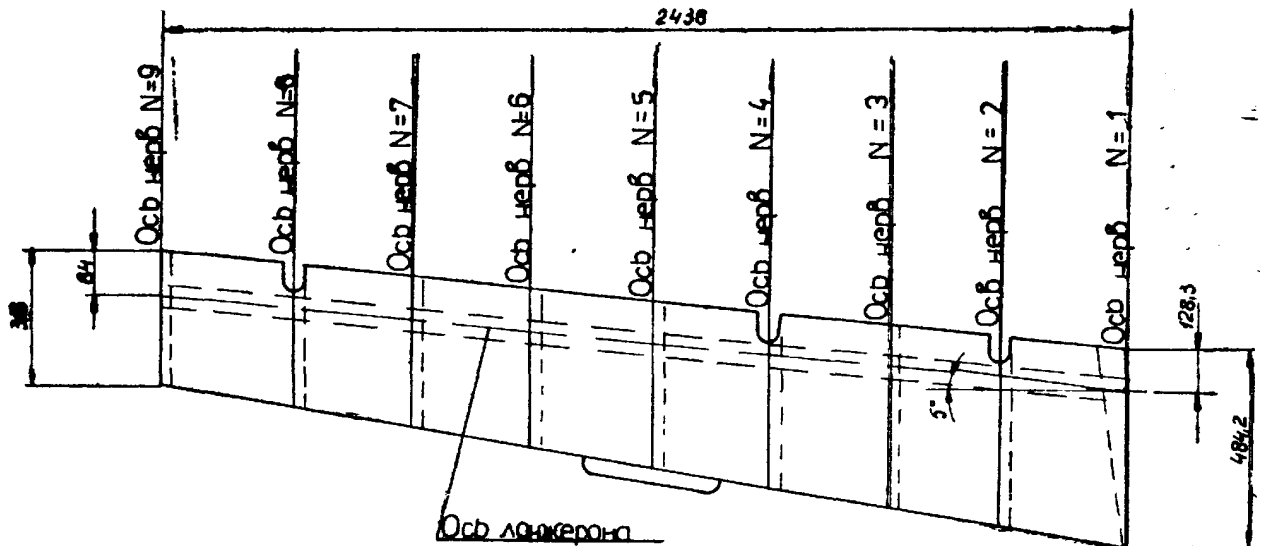


Рис. 6 Схема элерона

### ПОСАДОЧНЫЕ ЩИТКИ

Посадочные щитки типа „Шренк“ установлены на консолях крыла самолёта. Каждый щиток представляет собой дюралюминиевую клепаную конструкцию, состоящую из лонжерона швеллерного сечения и семи штампованных нервюр. На нервюрах 2а и 4 для левого щитка, 2 и 5 для правого щитка установлены кронштейны для крепления тандренных тяг управления щитками. С помощью петель, состоящих из дюралюминиевых створок и стальных шомполов, щитки крепятся к консолям крыла.

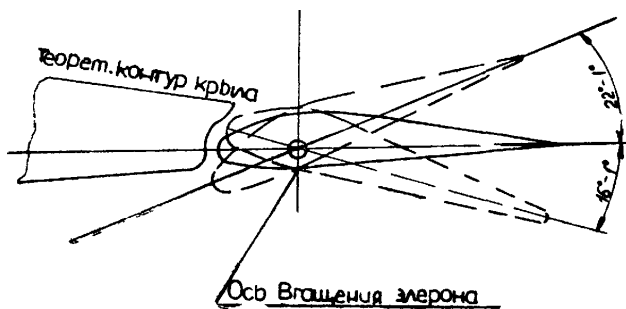


Рис. 7 Схема элерона

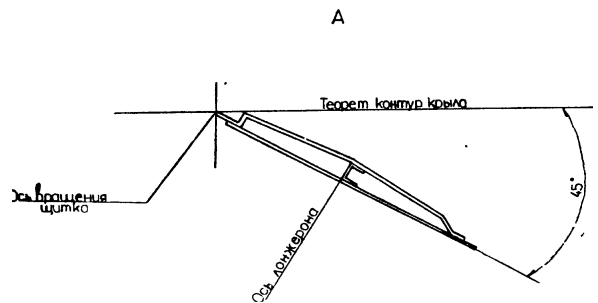


Рис. 8 Схема щитка

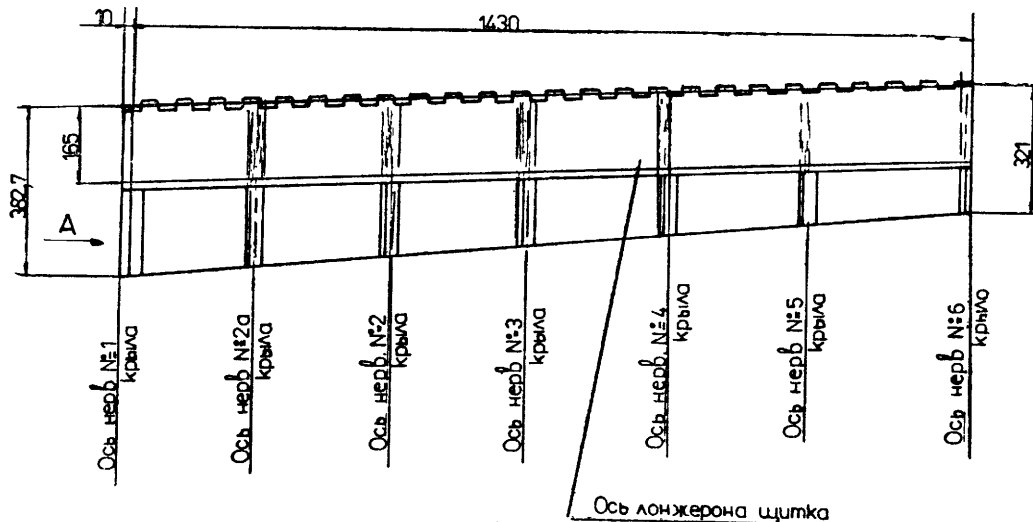


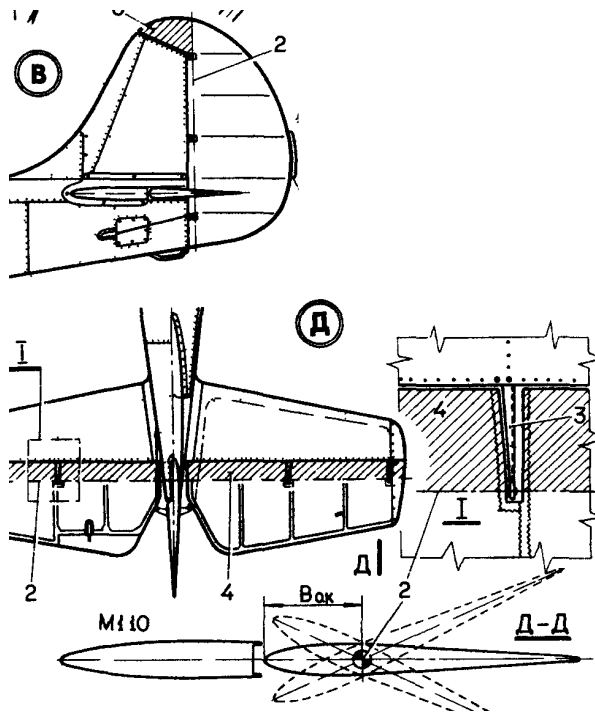
Рис. 9 Схема щитка



# КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

## ОПЕРЕНИЕ

Хвостовое оперение самолёта трапецевидной формы в плане состоит из горизонтального и вертикального оперения. К вертикальному оперению относятся киль и руль направления с аэродинамическим компенсатором. Горизонтальное оперение состоит из двух неразъемных консолей стабилизатора и двух половин руля высоты. Левая половина руля снабжена триммером.



## КИЛЬ

Каркас киля образован передним и задним лонжеронами и набором нервюр. Лонжероны киля швеллерного сечения. Передний выполнен в виде гнутой коробки из листового материала Д16Т-Л 1,2 и усиливающих лент переменной толщины. Задний лонжерон представляет собой стенку, подкрепленную поясами уголкового сечения из материала Д16Т.

К переднему и заднему лонжеронам на болтах крепятся узлы стыковки киля с фюзеляжем.

На заднем лонжероне киля установлены два узла навески руля направления, третий узел установлен на шпангоуте 19 фюзеляжа.

Все узлы представляют собой кронштейны, штампованные из сплава АК6.

Нервюры киля изготовлены из дюралюминия. В нижней нервюре 2А имеется продольный вырез под балансирующий груз руля высоты. Между нервюрами 2А и 3 установлены две щеки, ограничивающие поперечные перемещения балансирующего груза.

Обшивка киля выполнена из листового дюралюминия. К переднему лонжерону приклепан лобовой обтекатель из листового дюралюминия.

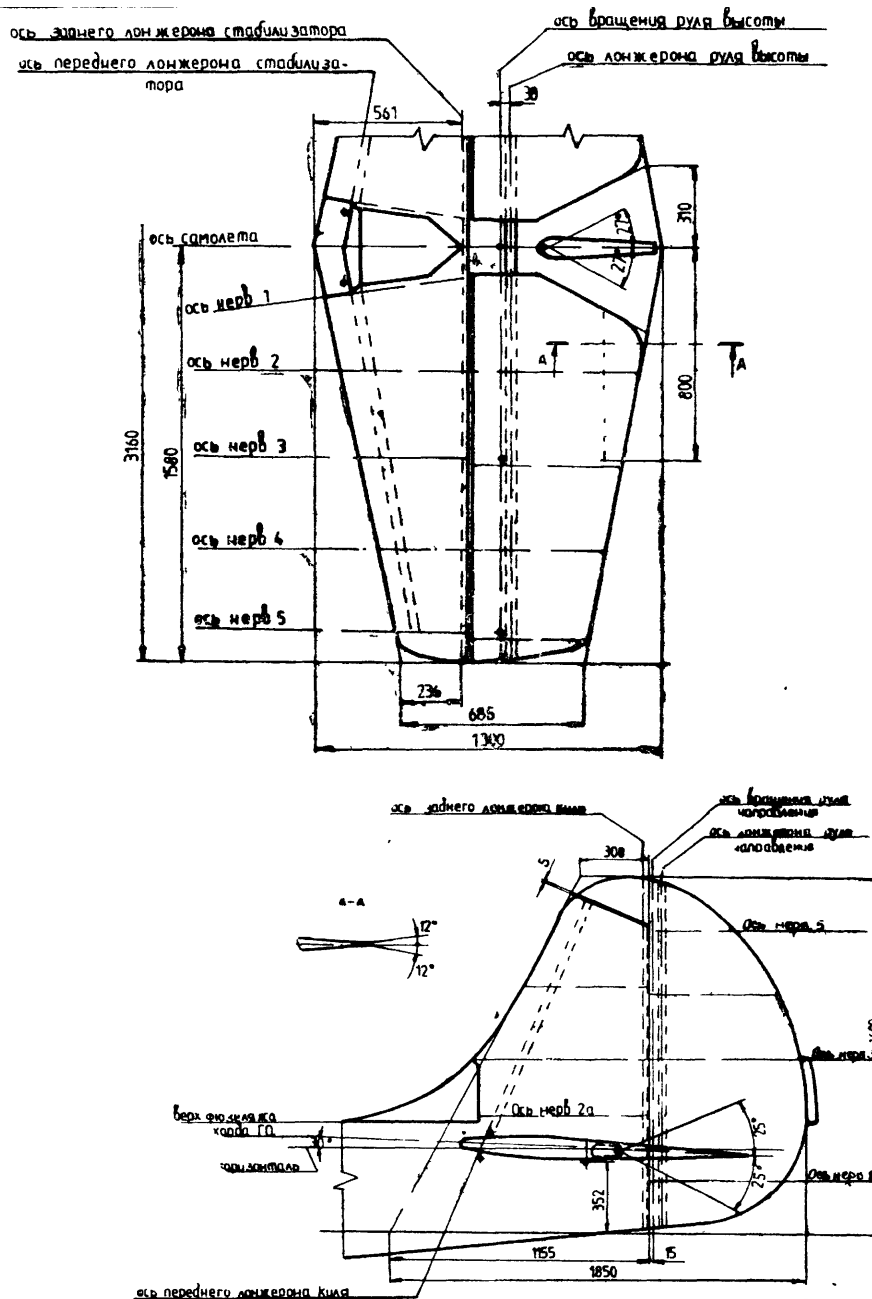
Перед килем установлен гаргрот, выполненный из листового стеклотекстолита и закрепленный на обшивках киля и фюзеляжа болтами и заклепками.

## РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ

Каркас руля направления состоит из трубчатого дюралюминиевого лонжерона, пяти нервюр и обвода. К носкам нервюр приклепаны обтекатели из листового дюралюминия. К ободу и нервюре 5 крепится на анкерных гайках законцовка из Д16Т-ЛО,5.

На лонжероне установлены три узла навески руля. Верхний и средний узлы, установленные соответственно у нервюр 5 и 3, представляют собой штампованные из алюминиевого сплава АК6 кронштейны с запрессованными в них стальными штырями. Кронштейны приклепаны к лонжерону и носкам нервюр. Нижний узел, установленный у - нервюры 1, также представляет собой кронштейн, штампованный из алюминиевого сплава АК6. Он выполнен совместно с двуплечим рычагом, управления рулем. Кронштейн отверстием надевается на лонжерон и приклепывается к нему. К рычагу в нижней части крепится стальной штырь с резьбой для наворачивания гайки шарнирного крепления руля в узле навески на шпангоуте 19 фюзеляжа.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА



**Рис. 10** Схема оперения

На заднем ободе руля направления установлен пластинчатый триммер, выступающий за габариты руля в плане.

Руль направления обтягивается полотняной обшивкой.

### СТАБИЛИЗАТОР

Каркас стабилизатора состоит из переднего и заднего лонжеронов, нервюр и стрингеров.

Передний лонжерон швеллерного сечения, состоит из двух частей. Левая и правая части соединяются по оси симметрии с помощью стыковой коробки с накладками. На стенке переднего лонжерона у нервюр 1 установлены на болтах кронштейны переднего узла стыковки стабилизатора с фюзеляжем.

Задний лонжерон неразрезной, швеллерного сечения, состоит из стенки и двух полок. К лонжерону, между нервюрами 1, на болтах крепятся два кронштейна для стыковки стабилизатора с фюзеляжем и средний узел навески руля высоты. Все-кронштейны выполнены штампованными из алюминиевого сплава АК6.

На заднем лонжероне у нервюр 3 и 5 на болтах установлены узлы навески руля высоты. Узлы изготовлены из сплава АК6 в виде кронштейнов с запрессованными в них металлофторопластовыми втулками, в отверстия которых входят штыри соответствующих узлов навески руля высоты.

## КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА

Обшивка стабилизатора дюралюминиевая толщиной 0,6 мм имеет стыки по оси самолёта и нижней полке переднего лонжерона.

Законцовки стабилизатора выполнены из листового материала АМг2М толщиной 0,8 мм. Они съёмные и крепятся к стабилизатору винтами с анкерными гайками.

### РУЛЬ ВЫСОТЫ

Руль высоты разрезной и выполнен из двух половин. Каркас каждой из них состоит из трубчатого лонжерона, заднего обода и пяти нервюр.

Лобовая часть руля высоты представляет собой коробчатую конструкцию, образованную носовой дюралюминиевой обшивкой носками нервюр и подкрепляющей стенки расположенной впереди лонжерона.

Законцовка руля высоты выполнена из листового материала АМг2М толщиной 0,8 мм, её приклепывают к нервюре 5.

Боковые узлы навески руля высоты представляют собой кронштейны со штырями.

Средний узел навески руля высоты используется для соединения левой и правой половин руля;

Узел представляет собой сектор, к которому крепятся фланцы правой и левой половин руля, рычаг с балансировочным грузом и тросовая проводка управления рулем высоты.

В средней части сектора запрессован шарикоподшипник, с которым соединяется центральный узел навески РУ на стабилизаторе.

Около нервюр 3 и 5 каждой половины руля на лонжероне установлены узлы навески. Узлы навески штампованные из алюминиевого сплава АК 6. В них запрессовываются стальные штыри. Кронштейны крепятся к лонжерону и стенкам нервюр.

Руль высоты обтягивается полотняной обшивкой. Левая половина снабжена триммером, который расположен между нервюрами 1 и 3 и крепится к каркасу руля на шомпольной петле.

Триммер изготовлен из пенопласта и обклеен со всех сторон стеклотканью. К нижней стороне триммера приклепан кронштейн к которому подсоединяется тяга управления триммером.