

Государственный комитет Российской Федерации  
по высшему образованию

Самарский государственный аэрокосмический  
университет имени академика С.П.Королева

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ПЛАНЕРА САМОЛЕТА ТУ-154

Методические указания

Самара 1995

Составитель Н.И.Е п и ш е в

УДК 629

Техническое обслуживание планера самолета Ту-154:  
Метод. указания /Самар. гос. аэрокосм. ун-т; Сост.  
Н.И.Е п и ш е в. Самара, 1995. 56 с.

Приведено описание конструкции, регламента и технологии технического обслуживания планера самолета Ту-154.

Методические указания предназначены для студентов специальности 13.03, выполняющих практические работы на учебном аэродроме и получающих рабочую профессию авиационного механика по эксплуатации самолета Ту-154. Составлены на кафедре эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева

Рецензент А.Н.К о п т е в

## ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

**Ц е л ь .** р а б о т ы: углубление знаний, полученных студентами при изучении самолета Ту-154; ознакомление с особенностями планера как объекта обслуживания, в том числе с характерными неисправностями, регламентом технического обслуживания и приобретение навыков в проведении работ по проверке технического состояния и обслуживания агрегатов и узлов планера.

### Порядок выполнения работы

В течение времени, отведенного на выполнение работы (шесть академических часов), необходимо:

- 1) изучить методические указания по выполнению работы;
- 2) выполнить техническое обслуживание по заданной преподавателем или учебным мастером форме;
- 3) написать отчет о выполненной работе.

Работы в отдельных зонах планера проводятся небольшими бригадами (по 2-3 человека). Для этого группа студентов, проводящая данную работу, подразделяется на две бригады, одна из которых начинает работу с обслуживания крыла и хвостового оперения, другая - фюзеляжа. Затем бригады меняются местами.

В процессе работы необходимо произвести дефектацию участка планера, для чего необходимо открыть указанные в технологии люки, декоративную обшивку и т.д.; произвести необходимые измерения, например, усилия на рукоятках закрывания дверей; выполнить необходимые профилактические работы (промывку, смазку шарниров и т.п.). Объем и содержание работ изложены в разд. 2 методических указаний.

Отчет о работе должен содержать краткое описание выполненных работ, дефектную ведомость, заключение о состоянии объекта обслуживания.

# 1. ПЛАНЕР ТУ-154 КАК ОБЪЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

## 1.1. Конструктивные особенности фюзеляжа, крыла, хвостового оперения

Фюзеляж самолета Ту-154 — балочной стрингерной конструкции (полумонокок). Каркас фюзеляжа образован нормальными, усиленными и силовыми шпангоутами и продольными силовыми элементами — стрингерами.

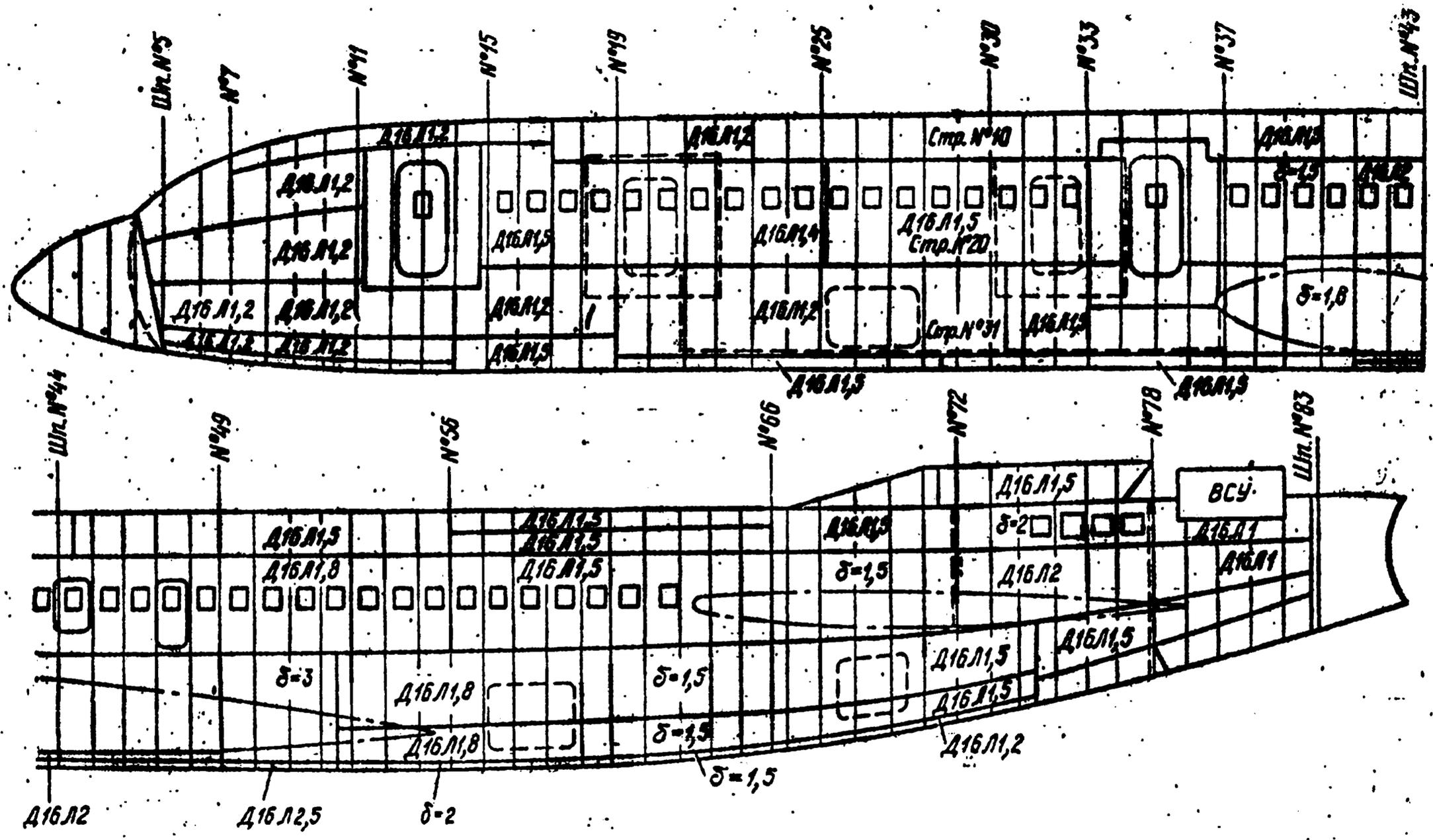
Нормальные шпангоуты отштампованы из листового материала Д-16 в виде ободов Z-образного сечения. В местах расположения окон кабин, крепления воздухозаборников двигателей и в других местах с увеличенной нагрузкой шпангоуты усилены. В местах крепления переднего шасси, крепления к фюзеляжу крыла, хвостового оперения и двигателей установлены силовые шпангоуты, конструкция каждого из которых индивидуальна в зависимости от назначения.

Стрингеры выполнены из прессованных дюралюминиевых профилей уголкового, швеллерного или Z-образного сечения.

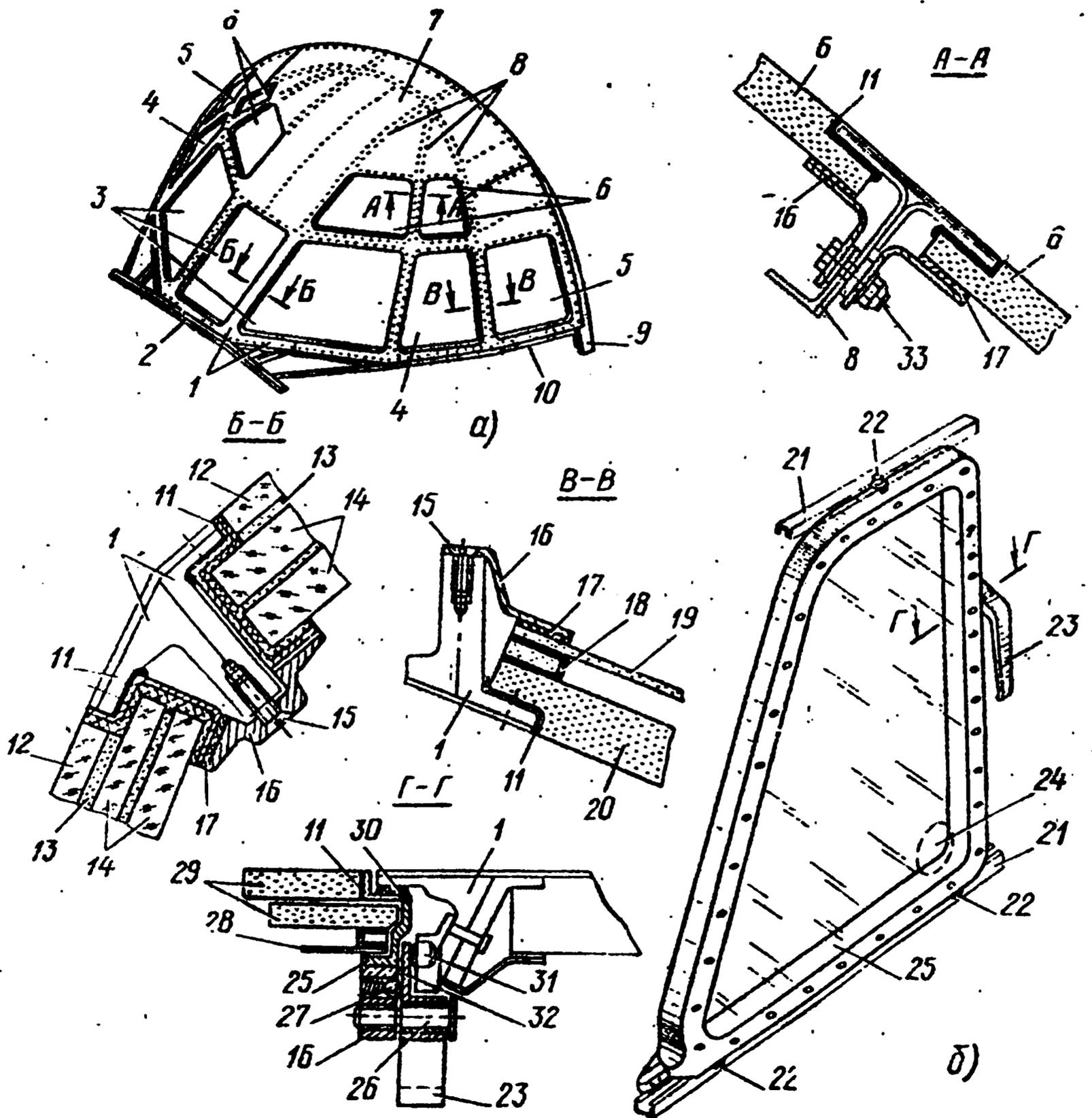
Обшивка фюзеляжа выполнена из листов Д-16-Т, отштампованных по форме фюзеляжа. Она является силовым элементом конструкции, воспринимающим значительную долю всех нагрузок, действующих на фюзеляж в целом (изгибающие моменты и поперечные силы от массовых нагрузок, крутящие моменты от несимметричного нагружения хвостового оперения, двигателей и т.д.), а также местные аэродинамические нагрузки и нагрузки от внутреннего избыточного давления в гермокабине. Толщина обшивки переменна в зависимости от нагруженности зоны (рис. 1). В местах вырезов под люки, окна, двери толщина обшивки увеличена до 6 мм у окон и до 8 мм у дверей.

Обшивка соединена со стрингерами и шпангоутами заклепками с потайными головками. Все заклепочные швы фюзеляжа от 4-5 шпангоутов до 67-го включительно выполнены герметичными.

Остекление кабины экипажа (рис. 2) состоит из трех лобовых силикатных триплексных стекол с электрическим пленочным обогревом, двух боковых, четырех верхних стекол и сдвижных fotocек. Боковые стекла — двойные органические, верхние — одинарные органические. Все стекла вставлены изнутри кабины и закреплены к каркасу болтами через прижимные профили. Для обеспечения герметичности между стеклами и каркасом нанесен слой герметика УТ-32.



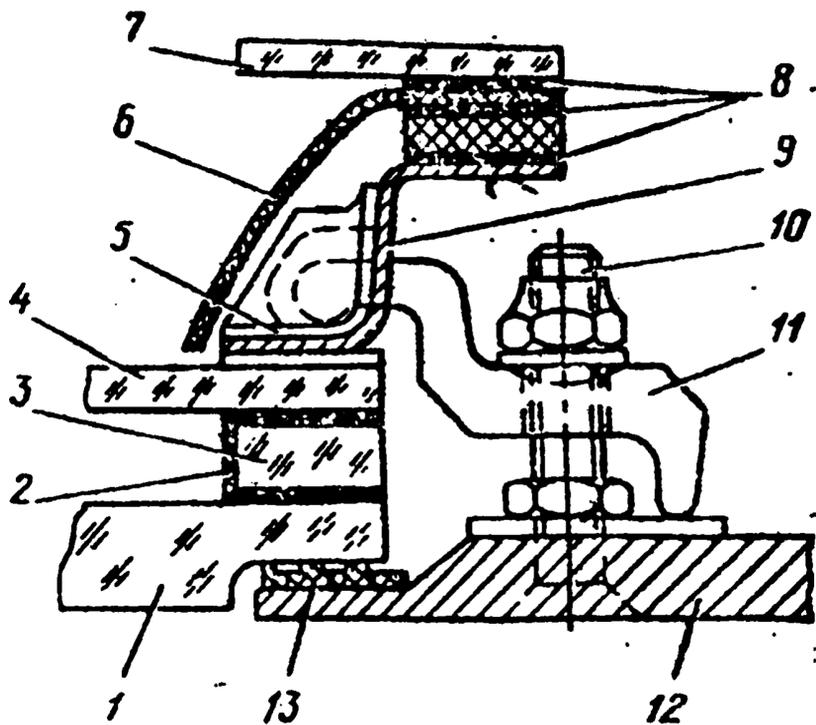
Р и с. I. Обшивка фюзеляжа



Р и с. 2. Фонарь кабины экипажа: а - общий вид фонаря; б - форточка фонаря; 1 - рамы каркаса фонаря; 2 - обод шангоута № 4-5; 3 - лобовые триплексные стекла; 4 - форточки; 5 - боковые двойные органические стекла; 6 - верхние органические стекла; 7 - обшивка фонаря; 8 - элементы каркаса "крыши" фонаря; 9 - обод шангоута № 7; 10 - подфонарный лонжерон; 11 - герметик; 12 - покровное стекло; 13 - токопроводящая пленка; 14 - силовые стекла; 15 - винт; 16 - прижимной профиль (прижимная рамка); 17 - резиновая прокладка; 18 - кант; 19 - внутреннее стекло; 20 - наружное стекло; 21 - верхний и нижний рельсы; 22 - ролики; 23 - рукоятка; 24 - осушительный патрон; 25 - рамка форточки; 26 - ось рукоятки; 27 - шариковый фиксатор; 28 - внутреннее стекло; 29 - наружное стекло; 30 - резиновый профиль; 31 - ролик; 32 - рычаг ролика; 33 - болт

Форточки кабины выполнены в виде дюралюминиевых рамок с двойным остеклением, опирающихся роликами на верхние и нижние рельсы. Для перемещения форточки имеется рукоятка с фиксатором (рычаг с роликом), запирающим форточку в закрытом положении.

Окна пассажирских салонов прямоугольной формы расположены между шпангоутами, а также во входных и аварийных дверях и аварийных люках. Остекление окон выполнено в виде блоков, склеенных из трех органических стекол марки АО-120 толщиной 10 мм (наружное), 4 мм и 2 мм. Блок установлен в вырез в обшивке фюзеляжа изнутри и удерживается с помощью четырех прижимов и болтов (рис. 3).



Р и с. 3. Окно пассажирского салона: 1 — наружное стекло; 2 — канат из белой пластмассы; 3 — прокладка; 4 — среднее стекло; 5 — гнездо прижима; 6 — декоративная рамка; 7 — внутреннее стекло; 8 — герметик; 9 — распорная рамка; 10 — болт; 11 — прижим; 12 — оконная секция фюзеляжа; 13 — резиновая прокладка

Межстекольное пространство двойных и тройных стекол сообщено с гермокабиной через осушительные патроны, заполненные влагопоглощающим веществом — силикагелем. Двойные стекла кабины экипажа, стекла форточек, окна дверей и люков имеют индивидуальные осушительные патроны. Остальные окна пассажирских кабин объединены в четыре группы — по две на каждом борту фюзеляжа, каждая из которых имеет один осушительный патрон. Межстекольные пространства окон сообщены с патроном трубопроводом. Осушительные патроны расположены по левому и правому бортам фюзеляжа на перегородках шпангоутов 14 и 36. Патрон представляет собой цилиндр из органического стекла, закрытый с обеих сторон крышками и заполненный кристаллами силикагеля. При насыщении влагой силикагель — индикатор меняет цвет с синего (василькового) на розовый.

Самолет ТУ-154 имеет две входные двери (левый борт шп. №12-14 и 34-36), запасную и служебную двери (правый борт шп. 19-21 и 31-33 соответственно), четыре аварийных выхода (по два на левом и правом бортах шп. 44-45 и 47-48), два люка багажных помещений (правый борт сн-

зу шп. 25-28 и 57-60), люк заднего технического отсека (правый борт шп. 68-71), люк переднего технического отсека (в носовой части снизу). Входные, запасная и служебные двери открываются наружу, крышки аварийных выходов, багажных и технических отсеков — внутрь фюзеляжа.

Двери и крышки люков выполнены в виде штампованной чаши из материала Д-16Т, подкрепленной изнутри силовым набором. Герметизация дверей и люков осуществляется резиновыми профилями, приклеенными по контуру. В дверях и крышках аварийных входов имеется по одному окну, по конструкции аналогичному другим окнам пассажирской кабины. Двери и крышки люков имеют системы запираения и систему сигнализации открытия замков.

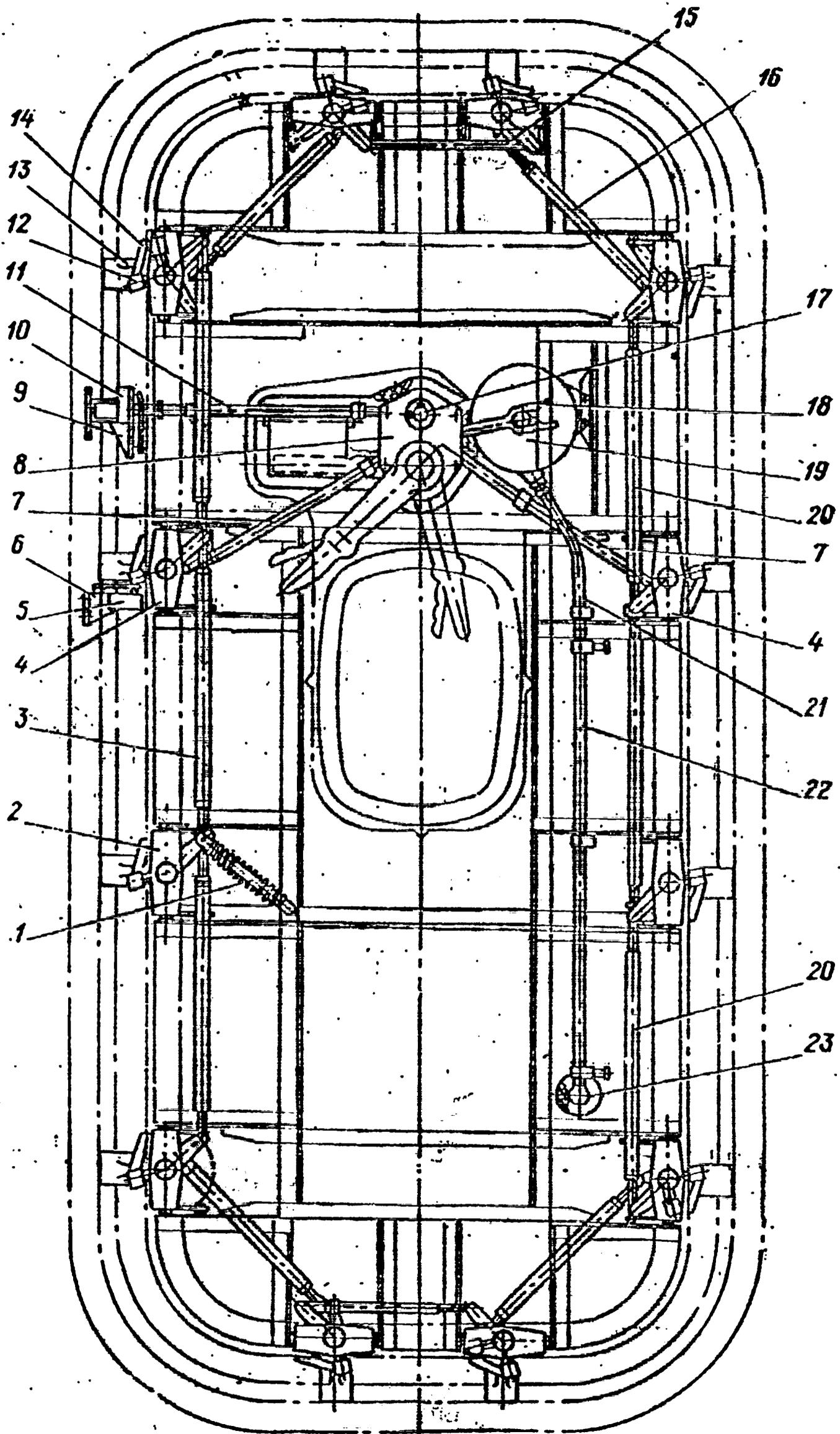
Система запираения входной двери (рис. 4) состоит из 12 замков 2, 4, расположенных по контуру двери, механизма управления замками 8, тят 3, 7, 15, 16, соединяющих механизм управления с замками и замки между собой, механизма автоматического стопорения замков в полете 19.

В механизме управления (рис. 5) на одном валу установлены внутренняя и наружная рукоятки. Внутренняя рукоятка соединена с валом постоянно, а наружная установлена так, что входит в зацепление с валом после поворота ее на  $67^{\circ}$ . Таким образом, при повороте вала от внутренней рукоятки на угол до  $67^{\circ}$  (достаточно для запираения и отпираения замков) наружная рукоятка не мешает повороту вала. Для открытия замка наружной рукояткой необходимо вытянуть ее из ниши корпуса, выбрать холостой ход, повернув рукоятку на  $67^{\circ}$ , при дальнейшем повороте рукоятка входит в зацепление с валом и открывает или закрывает замки, поворачивая при этом и внутреннюю рукоятку.

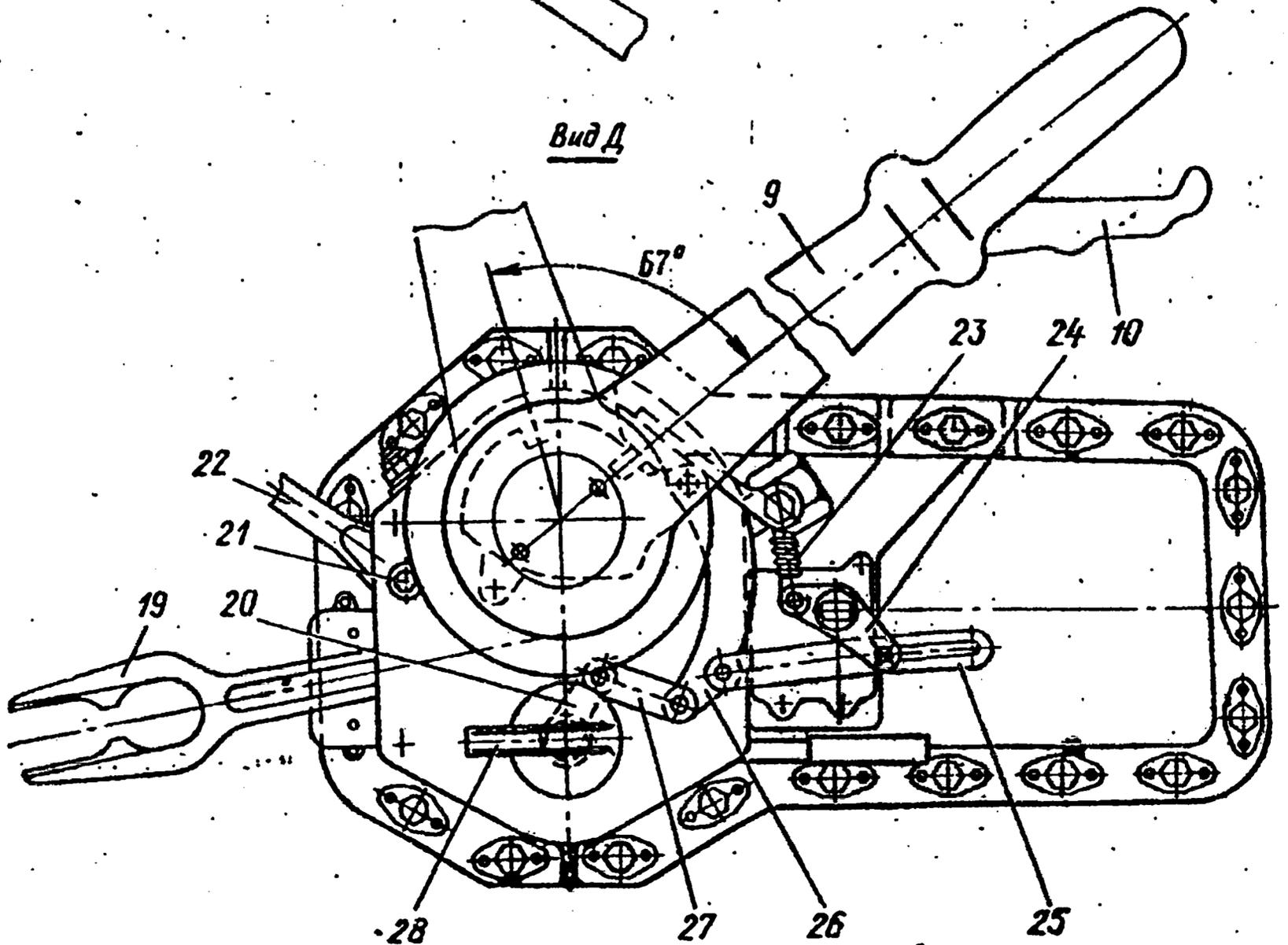
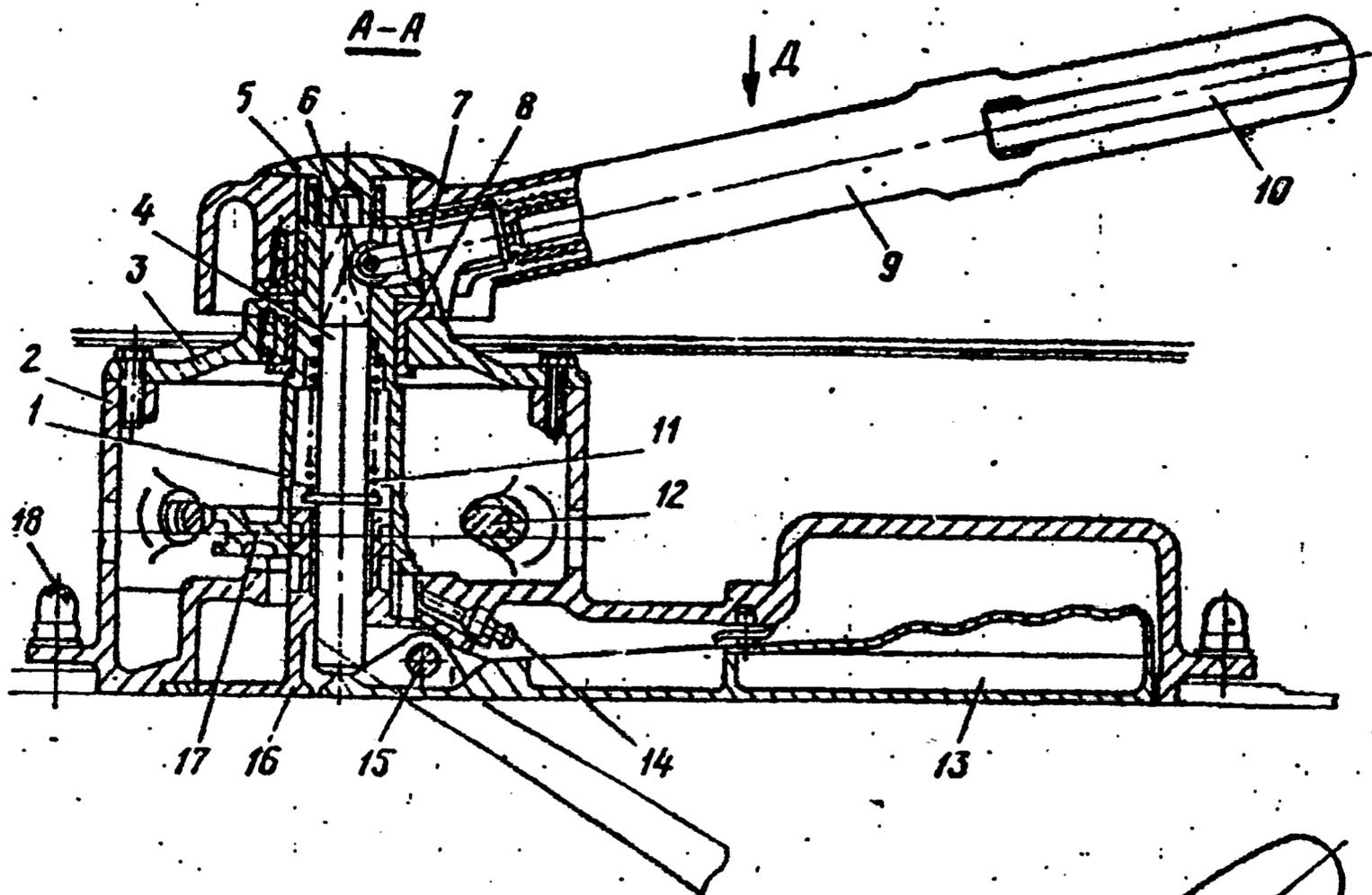
Каждый замок состоит из корпуса и смонтированной в нем качалки, на конце которой установлен ролик с игольчатым подшипником.

При повороте одной из рукояток на закрытие замков вал механизма управления поворачивается через систему жестких тят и поворачивает синхронно качалки всех замков. При этом ролики качалок набегают на стальные площадки, закрепленные на внутренней стороне проема двери. Площадки — профилированные пластины, имеющие два участка — наклонный и прямой. При запираении двери ролик замка накатывается на наклонный участок, притягивая дверь к проему и обжимая профили герметизации. В закрытом положении замка ролик находится на прямом участке пластины.

В начале наклонного участка имеется впадина глубиной 2 мм, выполненная по форме ролика. При отпирании двери на земле ролики замков западают во впадины, препятствуя полному открытию двери до тех пор,



Р и с. 4. Система заперения входной двери: 1 — пружинный фиксатор; 2 — замок; 3 — средняя тяга; 4 — ведущий замок; 5, 10 — концевые выключатели; 6, 9, 13 — кронштейны; 7 — ведущая тяга; 8 — механизм управления; 11 — толкатель; 12 — ролик замка; 14 — наклонная площадка; 15 — горизонтальная тяга; 16 — угловая тяга; 17 — флажок; 18 — вильчатая тяга; 19 — механизм автоматического стопорения замков; 20 — боковая тяга; 21 — трубка; 22 — рукав; 23 — заборник воздуха



Р и с. 5. Механизм управления замками двери: 1 - вал; 2 - корпус; 3 - крышка; 4 - толкатель; 5 - винт внутренней ручки; 6 - ролик стопора; 7 - стопор; 8 - стопорная пластина; 9 - внутренняя ручка; 10 - гашетка; 11 - пружина; 12 - винт-ограничитель; 13 - наружная ручка; 14 - масленка; 15 - валик наружной ручки; 16 - фланец; 17 - рычаг вала; 18 - герметическая гайка; 19 - вильчатая тяга; 20 - рычаг фляжка; 21 - масленка; 22 - ведущая тяга; 23 - фиксатор; 24, 26 - рычаги; 25 - тяга фиксатора; 27 - серьга; 28 - фляжок

пока через образовавшуюся щель между дверью и проемом произойдет полное выравнивание давления в кабине с атмосферным. После этого дверь свободно откроется.

Система запираания двери имеет три механизма стопорения: стопор внутренней рукоятки, стопор механизма управления и механизм автоматического стопорения, работающий под действием избыточного давления в кабине.

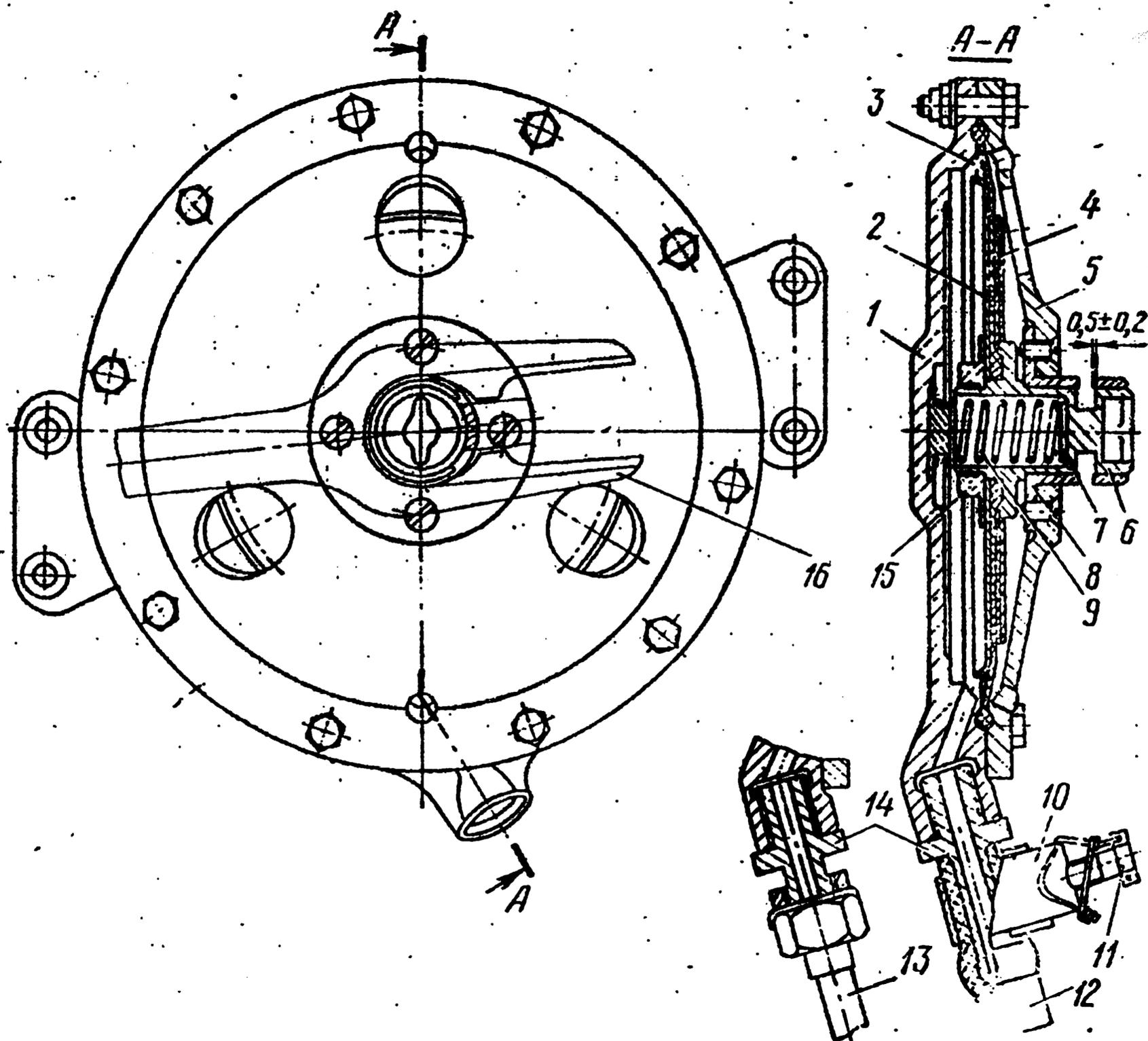
Стопор рукоятки 7 (рис. 5) под действием пружины входит в паз пластины 8, закрепленной на крышке корпуса и предотвращает самопроизвольный поворот рукоятки. Снятие ручки со стопора осуществляется нажатием на рычаг (гашетку) 10. При открывании двери наружной рукояткой стопор отжимается толкателем 4 при вытягивании наружной рукоятки.

Стопор механизма управления представляет собой систему рычагов 24, 25, 26, 27 (рис. 5), приводимых в действие флажком 28. После запираания двери флажок необходимо повернуть, что приведет к застопориванию валик механизма. Стопор механизма предотвращает самопроизвольное открытие замков, но не препятствует их открытию рукоятками.

Механизм автоматического стопорения исключает возможность открывания замков двери в полете. Механизм (рис. 6) работает по следующему принципу: при появлении избыточного давления в кабине диафрагма 3 прогибается, сжимая пружину 9, и перемещает стопор 6. В первоначальном положении стопор не препятствовал перемещению вильчатой тяги 16, так как выступы тяги совпадали с прорезью стопора. Перемещение стопора под действием диафрагмы приведет к смещению прорези стопора относительно выступов тяги и фиксации тяги, а через нее к запираанию механизма, так как тяга связана с валиком механизма (см. рис. 4). Механизм стопорения срабатывает при появлении перепада давления на диафрагме в  $0,003 \text{ МПа}$  ( $0,03 \text{ кгс/см}^2$ ), что соответствует высоте полета 300 м. Атмосферное давление подводится под мембрану через заборник 23 (рис. 4) и трубку 22 (на рис. 6 трубка 12).

Система сигнализации открытого положения замков и стопора двери состоит из двух концевых выключателей 5, 10 (рис. 4), толкателя 11 и двух сигнальных табло, расположенных под правой панелью АЗС. Концевые выключатели установлены в окантовке дверного проема. Верхний концевой выключатель нажимается толкателем при повороте флажка стопора, нижний роликом замка при его запираании. При нажатии на штоки концевых выключателей размыкается электрическая цепь сигнальных табло.

Запасная и служебные двери по конструкции аналогичны входной. Сис



Р и с. 6. Механизм автоматического стопорения замков: 1 - корпус; 2, 4 - мембраны; 3 - диафрагма; 5 - крышка; 6 - стакан; 7 - шайба; 8 - втулка; 9 - пружина; 10 - комут; 11 - винт комута; 12 - гибкий трубопровод; 13 - металлический трубопровод (только для входных дверей); 14 - проходник; 15 - гайка; 16 - вильчатая тяга

темы их запираения отличаются от описанной только тем, что имеют по восемь замков. Запасная дверь, кроме того, не имеет подвесного устройства и при открытии замков отделяется от фюзеляжа (открывать осторожно!).

Механизм запираения крышки аварийного люка состоит из двух тяг со штырями, приводимыми в движение наружной или внутренней ручками. В закрытом положении штыри входят в гнезда в окантовке люка и удерживаются пружинами. Кроме того, механизм в закрытом положении стопорится

защелкой, предотвращающей открытие аварийного выхода наружной ручкой при стоянке самолета. В полете защелка должна находиться в положении "Откр."

Крышки люков багажных помещений запираются также штырьевыми замками, ручки которых запираются ключами.

Крыло самолета Ту-154 состоит из центроплана (ЦЧК) (рис. 7) и двух отъемных частей (ОЧК) (рис. 8), состыкованных по нервюрам № 14. Крыло имеет механизацию: предкрылки, закрылки, внутренние и средние интерцепторы, а также элероны и элерон-интерцепторы. На крыле крепятся главные ноги шасси (II, I3 н). Носовая часть крыла снабжена воздушно-тепловым противообледенительным устройством (от 3-й до 7-й нервюры) и электротепловым устройством (на предкрылке). ЦЧК и ОЧК — кессонной конструкции. Кессон — силовая часть крыла, воспринимающая основные нагрузки. Кессон ЦЧК и ОЧК состоят каждый из трех лонжеронов, набора нервюр, стрингеров и силовой обшивки.

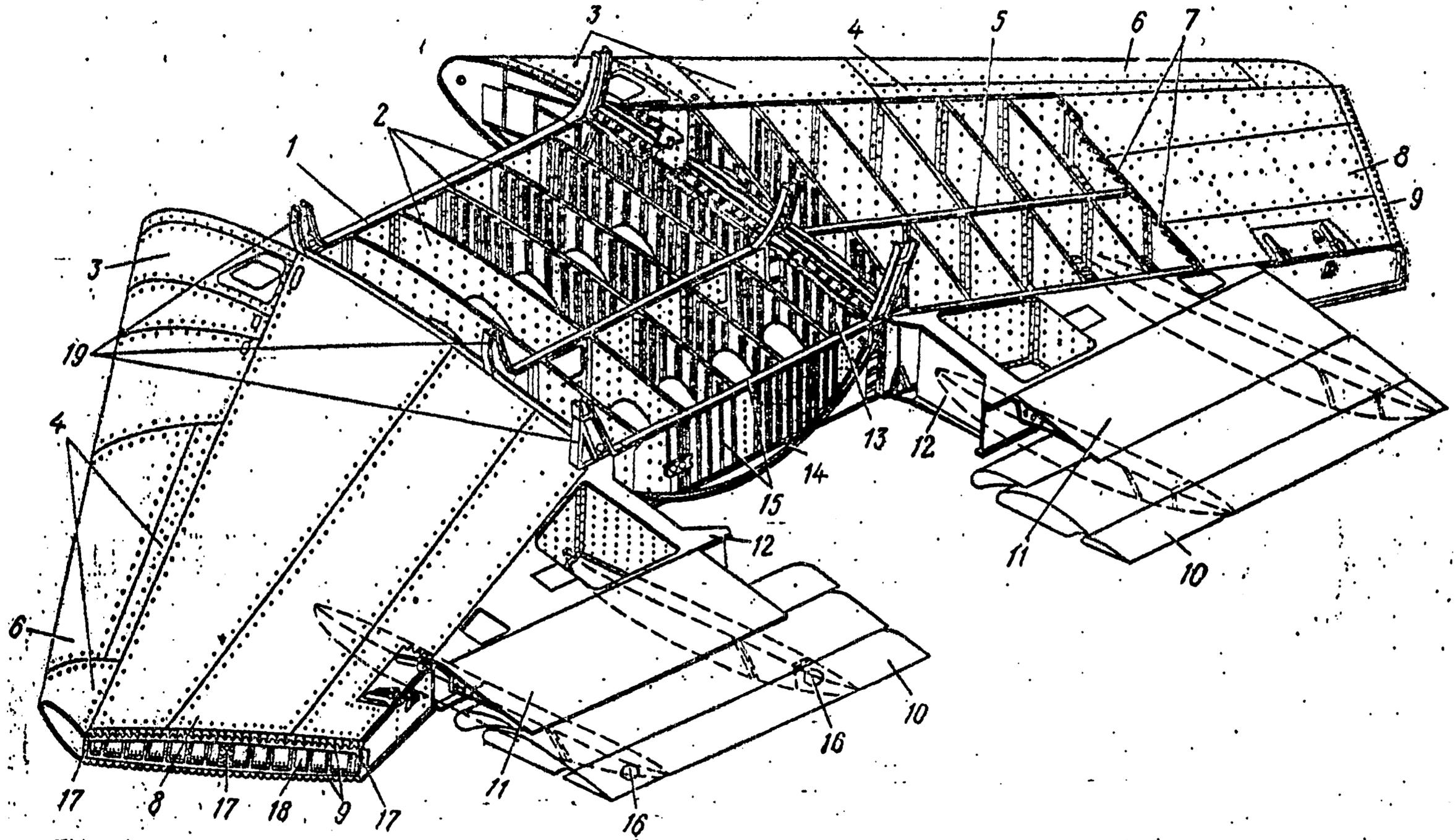
Стрингеры выполнены из прессованных профилей. Материал — алюминиевый сплав В95-Т1.

Лонжероны — балочного типа, клепаные. Состоят из верхних и нижних поясов и стенок, подкрепленных вертикальными стойками. Материал всех частей лонжеронов — алюминиевый сплав Д16А-Т. Пояса лонжеронов ОЧК из прессованных профилей В95-Т1.

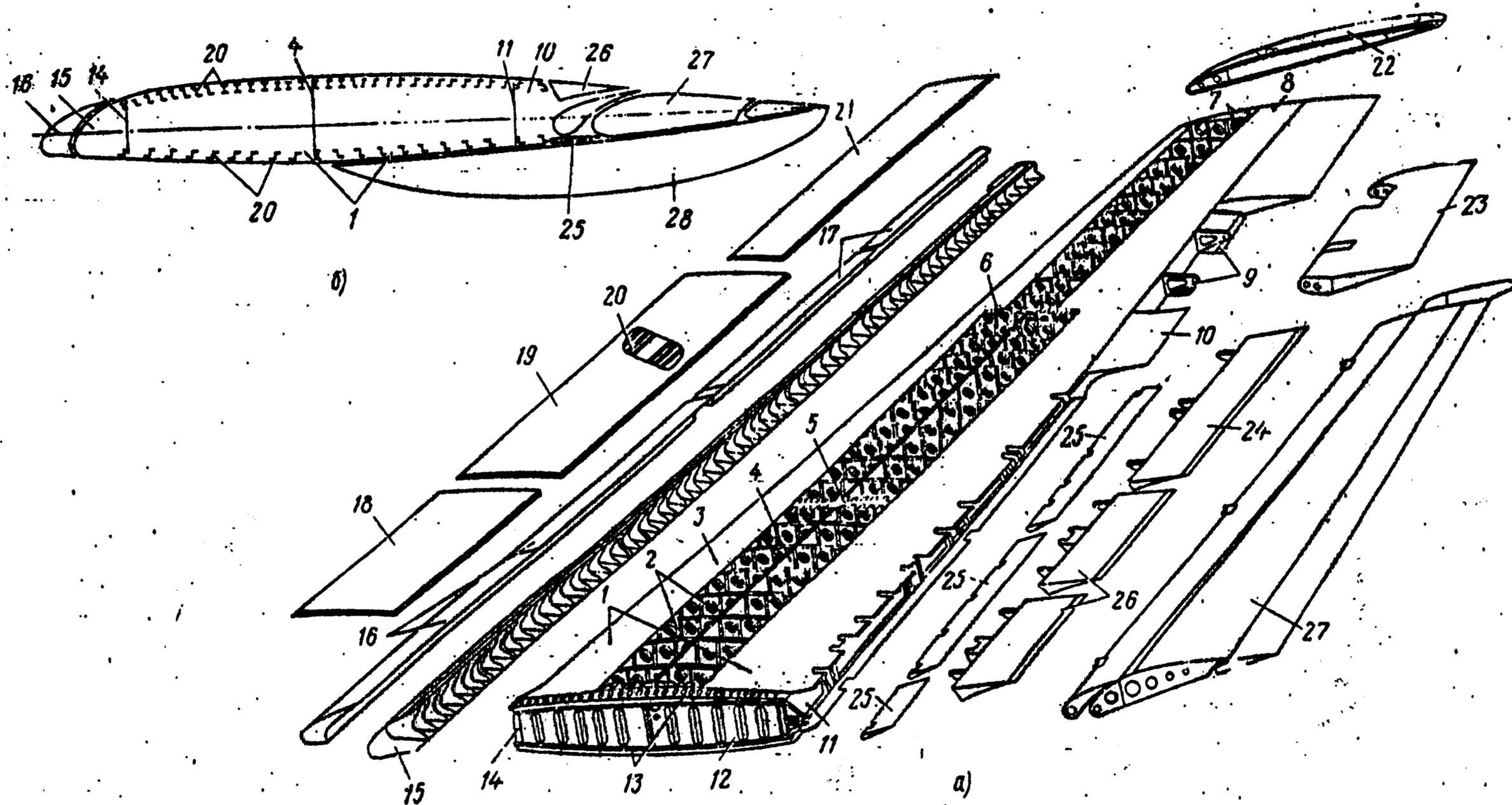
Нервюры кессонов — балочной клепаной конструкции из материала Д16А-Т. Нервюры 3, II, I3, I4 — силовые. Нервюры 3 установлены в месте стыка крыла с фюзеляжем, нервюры II и I3 воспринимают нагрузки от основного шасси, нервюры I4 служат для крепления ОЧК и ЦЧК.

Обшивка выполнена из листов В95А-ТНВ (верхняя) и Д16А-Т1В (нижняя). Обшивка ОЧК имеет переменную по размаху толщину, полученную химическим фрезерованием. Нижняя обшивка меняется по толщине от 6 мм у нервюры I4 до 2,67 мм у нервюры 27, верхняя — от 3 мм у нервюры I4 до 2,2 мм у нервюры 29, и далее толщина 1,8 мм. Вдоль поясов лонжеронов, в местах стыка листов, в местах вырезов под люки обшивка имеет местное утолщение. Соединение обшивки с силовым набором заклепочное с помощью заклепок и болтов с потайными головками. Внутренний объем кессонов крыла используется для размещения топлива (кессон-бак). Герметизация кессон-баков осуществляется самовулканизирующими герметиками У-30МЭС и УТ-32, наносимыми между соединяемыми деталями по всем заклепочным и болтовым соединениям и на всю внутреннюю поверхность бака.

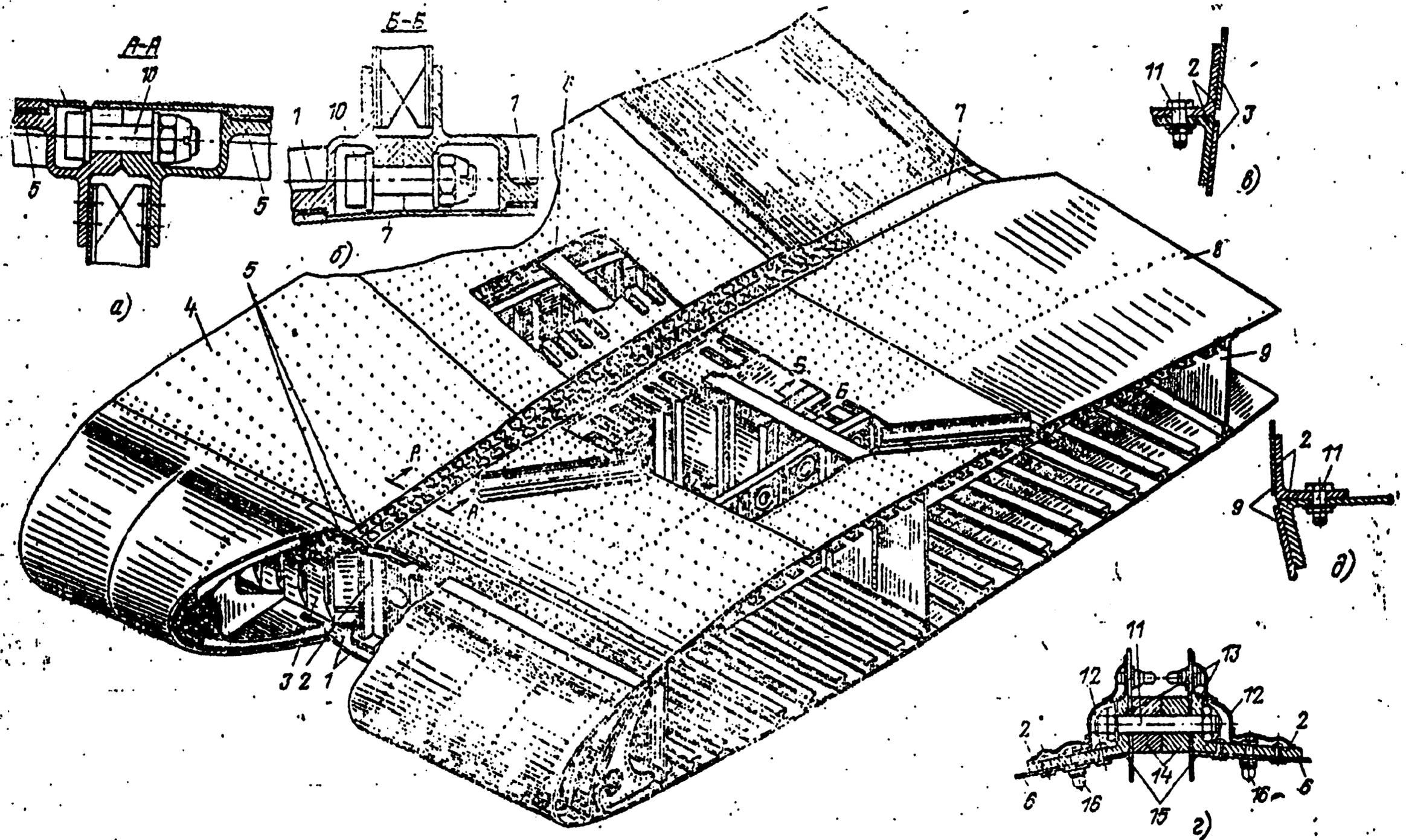
Стык ОЧК с ЦЧК осуществляется с помощью профилей разъема I, 5



Р и с. 7. Центроплан крыла: 1 - передний лонжерон; 2 - нервюры; 3 - съемный носок (первый); 4 - съемный носок (второй); 5 - средний лонжерон; 6 - внутренний предкрылок; 7 - стрингеры; 8 - съемная панель; 9 - профили разъема; 10 - внутренний закрылок; 11 - внутренний интерцептор; 12 - хвостовая часть; 13 - нервюра №3; 14 - профиль; 15 - задний лонжерон; 16 - балка механизма закрылка; 17 - стыковая стойка; 18 - нервюра №14; 19 - узлы крепления центроплана к фюзеляжу



Р и с. 8. Отъемная часть крыла: а - общий вид; б - сечение ОЧК по нервюре № 18; 1 - кессон; 2 - нервюры; 3 - первая технологическая панель; 4 - средний лонжерон; 5, 6 - стыковочные профили; 7 - нервюра №45; 8 - вторая технологическая панель; 9 - кронштейн подвески элерона; 10 - хвостовая часть ОЧК; 11 - задний лонжерон; 12 - нервюра № 14; 13 - профили разъема; 14 - передний лонжерон; 15 - носовая часть ОЧК; 16 - средний предкрылок; 17 - внешний предкрылок; 18 - первая съемная панель; 19 - вторая съемная панель; 20 - стрингеры; 21 - третья съемная панель; 22 - концевой обтекатель; 23 - элерон; 24 - элерон-интерцептор; 25 - шторки; 26 - средний интерцептор; 27 - внешний закрылок; 28 - балка механизма закрылка



Р и с. 9. Стык центроплана с ОЧК: а - стык по верхней поверхности крыла; б - стык по нижней поверхности крыла; в - стык по переднему лонжерону; г - стык по среднему лонжерону; д - стык по заднему лонжерону; 1 - нижние профили разъема; 2 - стыковочные стойки; 3 - передний лонжерон; 4 - центроплан; 5 - верхние профили разъема; 6 - средний лонжерон; 7 - лента; 8 - отъемная часть крыла; 9 - задний лонжерон; 10, 11 - стыковочные болты; 12 - герметический кожух; 13 - резиновые уплотнительные кольца; 14 - стальные вкладыши; 15 - колпачки; 16 - анкерные гайки

(рис. 9) по верхним и нижним панелям и по стенкам лонжеронов. Профили разъема имеют пазы, в которые вкладываются болты 10 с предварительно накрученными на них самоконтрящимися гайками. Затем гайки затягиваются тарировочным ключом. Место стыка закрывается сверху и снизу лентами 7 закрепленными винтами. Лонжероны ОЧК и ЦЧК соединяются болтами, устанавливаемыми в отверстия стоек 2, закрепленных на стенках лонжеронов. Подход к болтам переднего лонжерона осуществляется при снятии первого носка ОЧК, к болтам заднего лонжерона — из гондолы главной ноги шасси.

Все носки крыла съемные. Крепятся болтами к переднему лонжерону кессона.

Хвостовое оперение Ту-154 — стреловидное, Т-образное с переставляемым: в полете стабилизатором. Киль и стабилизатор кессонной конструкции. Носки килля и стабилизатора имеют воздушный обогрев, съемные.

Особенностью хвостового оперения Ту-154 является широкое использование панелей с сотовым наполнителем в рулях высоты и направления. Сотовый наполнитель имеет боковые панели и хвостовую часть рулей.

На лонжеронах килля и стабилизатора установлены агрегаты и узлы управления рулями и переставным стабилизатором. Для их обслуживания в обшивке оперения сделано несколько люков.

## 1.2. Характерные неисправности планера

В условиях эксплуатации на элементы конструкции планера действует комплекс факторов, основными из которых являются нагрузки, действующие в полете, климатические факторы, качество технического обслуживания. В результате действия этих факторов в конструкции возникают неисправности, которые можно объединить в пять основных групп: трещины, износ в результате трения или фреттинг-коррозии, коррозия металлов, старение неметаллических материалов (органических стекол, резины), случайные повреждения посторонними предметами.

Трещины в элементах конструкции — обшивке, стрингерах, нервюрах и т.д. носят усталостный характер. Возникают вследствие того, что нагрузки, действующие на элементы конструкции в полете, переменны по величине и изменяются в широких пределах в зависимости от множества факторов: загрузки самолета, режима полета, турбулентности атмосферы, квалификации летчика и т.д. Трещины носят локальный характер. Появляются в отдельных местах силовых элементов, чаще всего на обшивке в несилу

вой части крыла, на обшивке агрегатов механизации крыла. На силовых панелях трещины редки и возникают в основном в местах вырезов под люки и у других концентраторов напряжений. Эксплуатация самолета с трещинами в силовых элементах, в том числе в обшивке, не допускается. Поврежденный элемент должен быть отремонтирован.

Отказы в результате износа появляются главным образом в подвижных элементах планера — узлах навески механизации крыла, рулей и элеронов, в механизмах дверей и люков и т.д. Влияние таких неисправностей на безопасность полетов очевидна. Они могут привести к появлению повышенных вибраций рулей, элеронов, закрылков, открытию дверей в полете и т.д. Поэтому повышенные люфты в указанных узлах недопустимы.

Износ появляется и в неподвижных болтовых и заклепочных соединениях. Явление износа в этом случае возникает вследствие малых относительных перемещений контактирующих деталей, вызванных вибрациями или деформациями под действием периодических сил (фреттинг-коррозия). Следствиями такого износа являются ослабление соединения и снижение усталостной прочности.

Признаками ослабления заклепочных соединений являются отслаивание краски по краям закладной головки, загиб ее краев, темный ободок вокруг головки.

Коррозия деталей возникает вследствие физико-химического воздействия атмосферы, а также влаги, спецжидкостей и их паров. Коррозии подвергаются наружная поверхность обшивки, внутренняя поверхность обшивки и детали силового набора в местах скопления конденсата и контакта с гигроскопичными материалами (теплозвукоизоляция), в местах расположения санузлов и аккумуляторных батарей. Вероятность возникновения коррозии увеличивается вследствие нарушения целостности защитных покрытий. Особенно подвержены коррозии магниевые сплавы. Проявляется коррозия в виде вспучивания лакокрасочного покрытия, появления серого рыхлого слоя на магниевых и алюминиевых деталях и ржавчины на стальных деталях. В случае обнаружения коррозия удаляется механической обработкой с последующим восстановлением покрытия.

Старению подвержены неметаллические материалы — органическое стекло, пластмассы, резина. Проявляется в виде поверхностных трещин на деталях ("серебро" на стекле), расслаивания, изменения цвета (помутнение стекла), потери эластичности (резиновых деталей) и снижении прочностных свойств. Старение материалов в процессе эксплуатации не устраняется и в случае, если оно достигло недопустимых размеров, де-

таль бракуется. Оценивается старение по величине повреждения, например по числу пятен "серебра" на стекле, их размерам и их взаимному расположению. На эти величины даны допуски.

Повреждение посторонними предметами происходит как в полете, так и при техническом обслуживании на земле. В полете могут возникнуть вмятины, забоины, царапины на обшивке, на стеклах в результате ударов частичек песка, мелких камней, попадающих со взлетной полосы, воздействия отделяющихся частиц льда при позднем включении противобледенительной системы и т.д.

Механические повреждения при наземном обслуживании появляются вследствие небрежного пользования оборудованием при техническом обслуживании (стремянками, инструментом), при загрузке, заправке самолета топливом и т.д.

Вмятины, царапины в этих случаях локализируются часто в зонах, где чаще всего работают: в районе грузовых люков, заправочных горловин, съемных панелей и т.д.

Очень часто неисправности возникают из-за совместного действия различных факторов. Например, повреждение защитного покрытия приводит к возникновению коррозии.

Коррозия или механические повреждения служат концентраторами напряжения, вызывающими усталостные трещины. Совместное действие нескольких факторов может ускорить процесс развития неисправностей. Так, высокие монтажные напряжения ускоряют процесс старения органических стекол и интенсивное появление очагов "серебра", знакопеременные напряжения способствуют более интенсивному развитию коррозии и, в свою очередь, коррозионные факторы ускоряют рост усталостной трещины и т.д. Поэтому, обнаружив неисправность при техническом обслуживании, необходимо не только устранить ее, но и установить причину появления с тем, чтобы не допустить ее повторного появления.

В общем случае все неисправности конструктивных элементов планера подразделяются на допустимые и недопустимые. Допустимые неисправности — это неглубокие риски, забоины, царапины, поверхностная коррозия и т.п. Их устраняют путем мелкого ремонта — зачисткой с последующим восстановлением лакокрасочного покрытия, или вообще не устраняют, например, пятна "серебра" на органическом стекле, если они не превышают допустимой величины по площади. Величина допустимых повреждений зависит от зоны планера. Например, глубина допустимой царапины или вмятины на обшивке зависит от толщины и ее нагруженности.

В табл. 1 приведен перечень допустимых повреждений обшивки фюзеляжа, крыла и хвостового оперения, в табл. 2 — перечень допустимых повреждений стекол пилотской и пассажирских кабин.

К недопустимым неисправностям относятся трещины на обшивке, стеклах и на других силовых элементах конструкции; ослабление и обрыв заклепок; ослабление, выворачивание и обрыв болтов (винтов) крепления панелей, носков крыла, зализов и т.д.; остаточная деформация (гофр, хлопунь) обшивки; проваливание головок заклепок более 0,15 мм; нарушение лакокрасочного покрытия; а также все повреждения, превышающие по величине указанные в табл. 1 и 2.

Недопустимые неисправности устраняются ремонтом: заменой узла (например, стекол), постановкой усиливающих накладок, подтяжкой или заменой заклепок и т.д. В случае появления "серебра" на органических стеклах следить за его изменением, и если оно увеличивается, то деталь необходимо заменить. Удаление царапины, "серебра" шкуркой, шлифовкой, местным нагревом и другими методами категорически запрещается.

## 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЛАНЕРА

### 2.1. Содержание технического обслуживания планера

Техническое обслуживание планера включает в себя регламентные работы, объем которых определяется наработкой самолета, и работы по устранению выявленных неисправностей, зависящие от состояния изделия.

Регламентные работы по планеру включают: очистку и промывку внешней поверхности; визуальный осмотр обшивки, остекления, силовых элементов в доступных местах с целью выявления неисправностей, оценки их размеров; контроль затяжки болтовых соединений; проверку состояния, регулировку и контроль работы механизмов запирающих люков, дверей, узлов навески рулей и средств механизации крыла; смазку подвижных элементов; удаление влаги и просушку теплозвукоизоляции в подпольном пространстве и т.п. Перечень регламентных работ определяется регламентом технического обслуживания (см. разд. 2.2), а технология выполнения — технологическими указаниями (разд. 2.3).

Технология устранения неисправностей, выявленных при осмотре, определяется видом и величиной неисправности. Механические повреждения

Т а б л и ц а I

## Допускаемые повреждения обшивки планера Ту-154

№ п/п	Зона самолета	Глубина повреждения, мм, (не более)		Примечание
		царапины и забоины	плавные вмятины	
1.	Обшивка фюзеляжа толщиной до 1,4 мм	0,1	3	Допустимая коррозия глубиной до 0,1 мм
2.	Обшивка фюзеляжа толщиной до 1,5 мм и более	0,15	3	" "
3.	Обшивки ниши передней ноги (потолок и стены)	0,2	3	" "
4.	Обшивка дверей и крышек люков	0,15	3	" "
5.	Панели кессона ОЧК и ЦЧК	0,2	2	Допускается поверхностная коррозия
6.	Обшивка хвостовой (залонжеронной) части крыла	Царапины без надрыва материала	5	" "
7.	Обшивка элеронов	0,2	4	" "
8.	Зализы крыла с фюзеляжем	0,2	10	" "
9.	Аэродинамические перегородки	0,5	-	
10.	Ленты стыковочных узлов по 14 нервюре	0,3	-	
11.	Панели стабилизатора и килля	0,2	2	
12.	Носки стабилизатора и килля	0,15	-	Допуск. впадины от термич.напряжен. не более 4 шт. на носок глубиной 5 мм
13.	Обшивка рулей	Царапины без надрыва материала		Деформация отклеив. обшивки с сотовым

## Допускаемые повреждения остекления кабин Ту-154

№ п/п	Вид повреждения	Размер допускаемого повреждения	
		Силикатные обогревные стекла кабины пилотов	Органические стекла кабины пилотов и пассажирских салонов
1.	Волосовидные царапины (помутнения)	Допускаются, если не мешают пилотированию	Допускаются, если не мешают обзору
2.	Рассредоточенные царапины, риски	Глубиной до 0,1 мм на расстоянии не менее 20 мм друг от друга, общей длиной не более 100 мм	Глубиной до 0,1 мм и длиной до 100 мм в количестве не более пяти на площади 0,5 м <sup>2</sup>
3.	Рассредоточенные заколы (забоины)	Глубиной до 0,5 мм и диаметром 2 мм в количестве не более трех на силовом и не более пяти на защитных стеклах	Глубиной до 0,5 мм и диаметром до 3 мм в количестве не более трех на площади 0,5 м <sup>2</sup>
4.	Отлипы склеивающего слоя	Вне зоны электрообогревной пленки, площадь отлипа не более 15 см <sup>2</sup>	
5.	Пузыри в склеивающем слое	Одиночные пузыри, если они не мешают обзору	Диаметром не более 5 мм в рассредоточенном виде на расстоянии не менее 50 мм друг от друга и 20 мм от заделки, в количестве не более пяти на площади 0,5 м <sup>2</sup> , а мелкие - не более 10 шт.
6.	"Серебро"		Глубиной до 0,1 мм, два участка общей площадью до 30 см <sup>2</sup> на площади 0,5 м <sup>2</sup>

типа царапин на обшивке размером, не превышающим указанные в табл. I, зачищаются шлифовальной шкуркой №180-220, затем восстанавливается лакокрасочное покрытие. Покрытие наносится в два слоя: первый слой — грунт АК-070, второй слой — эмаль С-38 соответствующего цвета. Сушка грунта в течение трех часов при температуре не ниже  $+5^{\circ}$ , эмаль —  $+15^{\circ}$ С. Места с царапинами, большими по величине, ремонтируются постановкой усиливающих накладок.

Забоины, не превышающие допустимых размеров, зачищаются шабером, а затем шлифовальной шкуркой с последующим нанесением лакокрасочного покрытия. Если глубина забоины больше допустимой, но диаметр ее не более 3 мм, поврежденное место засверливается и устанавливается заклепка.

Трещины на несилевой залонжеронной обшивке крыла, по длине не превышающие 40 мм, засверливаются по концам, и на ближайшем техническом обслуживании по периодической форме это место ремонтируется накладкой.

Трещины на силовых панелях ремонтируются немедленно, причем технология ремонта составляется индивидуально для каждого поврежденного места и согласовывается с заводом изготовителем.

Вмятины, глубиной не превышающие указанные в табл. I, не устраняются, если не имеется повреждения силового набора (стрингеров, нервюр и т.д.) и если не наблюдается остаточная деформация типа гофра, "хлопунов" обшивки. В противном случае вмятины ремонтируются в соответствии с технологией капитального ремонта.

При устранении коррозии необходимо промыть пораженную обшивку, так как коррозия часто вызывается попаданием на обшивку агрессивных жидкостей: химжидкости из санузлов, паров из аккумуляторов и т.д. Коррозия устраняется зачисткой с последующим восстановлением лакокрасочного покрытия. Место с глубокой коррозией ремонтируется заменой участка обшивки.

Ослабленные заклепки подтягиваются, в отдельных случаях заменяются на заклепки большего диаметра, при этом заменяется ограниченное число заклепок, которые чередуются с имеющимися.

Механические повреждения органических стекол: риски; волосовидные царапины, не превышающие размеров, указанных в табл. I, устраняются полировкой стекол с применением специальных паст и хлопчатобумажных тканей и соблюдением определенных ограничений по усилиям обработки и ее направлению. В случае недопустимых повреждений стекла меняются.

## 2.2. Регламент технического обслуживания планера Ту-154

Регламентом технического обслуживания самолета Ту-154 предусмотрено два вида обслуживания: оперативное и периодическое.

Оперативное техническое обслуживание предназначено для подготовки самолета к полету, обслуживания его в транзитных и базовых аэропортах по окончании полета и включает следующие формы технического обслуживания:

форму  $A_1$ , выполняемую в транзитном и конечном аэропортах после каждой посадки самолета; при заправках топливом в процессе учебных и тренировочных полетов; перед вылетом после периодического технического обслуживания; повторно перед полетом в случае задержки вылета на 12 и более часов;

форму  $A_2$ , выполняемую в базовом аэропорту после каждой посадки самолета, если не требуется выполнения более сложной формы технического обслуживания; при планируемой стоянке самолета в течение пяти и более часов; в конце летного дня при учебно-тренировочных полетах;

форму  $B_1$ , выполняемую в базовом аэропорту один раз в 15 суток, если по налету часов не требуется периодического технического обслуживания.

Периодическое техническое обслуживание определяется налетом часов и включает следующие формы технического обслуживания:

форму 1 ( $\Phi-1$ ) — через каждые  $300 \pm 30$  ч налета;

форму 2 ( $\Phi-2$ ) — через каждые  $900 \pm 30$  ч налета;

форму 3 ( $\Phi-3$ ) — через каждые  $1800 \pm 30$  ч налета.

В настоящей работе необходимо выполнить техническое обслуживание планера по периодической форме  $\Phi-3$ . Содержание работ на периодическом техническом обслуживании представлено в табл. 3, технологические указания — в табл. 4.

## Периодическое техническое обслуживание планера

№ п/п	Содержание работы	Конт- роль	Форма технического обслуживания			Номер выпуска техноло- гических карт
			Ф-1	Ф-2	Ф-3	
	<u>ФЮЗЕЛЯЖИ</u>					
1.	Осмотрите обшивку фюзеляжа и убедитесь, что нет: механических повреждений; трещин, особенно в углах вырезов под люки; ослабления посадки заклепок; коррозии; нарушения лакокрасочного покрытия; течи топлива, масла, АМГ-10 в местах расположе- ния агрегатов и трубопроводов систем		х	х	х	6; 2.3.2; 2.3.3
2.	Осмотрите нишу передней опоры самолета. Убедитесь, что нет трещин, механических повреждений, корро- зии, нарушений лакокрасочных покрытий стенок, потолка и подкрепляющих вертикальных профилей ниши		х	х	х	6; 2.3.3
3.	Осмотрите остекление кабины пилотов, пассажирс- ких салонов и вспомогательных помещений. Убедитесь, что нет повреждений и запотевания стекол. Проверьте состояние влагопоглотителей окон		х	х	х	6; 2.3.1; 6; 2.3.3
4.	Осмотрите форточки кабины пилотов. Убедитесь, что нет механических повреждений, повреждений профи- лей герметизации, закупорки дренажных отверстий. Про- верьте открывание и закрывание форточек		х	х	х	6; 2.3.1

№ п/п	Содержание работы	Конт- роль	Форма технического обслуживания			Номер выпуска технологи- ческих карт
			Ф-1	Ф-2	Ф-3	
5	Осмотрите гермошлице шп. 67а со стороны негерметичной части фюзеляжа. Убедитесь, что нет трещин, деформации, коррозии. Особое внимание обратите на отсутствие коррозии стыков гермошлица с фюзеляжем			х	х	6; 2.3.14
6	Осмотрите подпольную часть фюзеляжа в районе расположения аккумуляторов, туалетов, агрегатов высотной системы и первого технического отсека. Убедитесь, что нет влаги и коррозии		х	х	х	6; 2.3.14
	<u>ЛЮКИ И ДВЕРИ ФЮЗЕЛЯЖА</u>					
7	Осмотрите входные и служебные двери, крышки багажных и технических люков. Убедитесь, что нет механических повреждений, нарушений лакокрасочного покрытия, повреждений окантовки проемов и профилей герметизации		х	х	х	6; 2.3.4
8	Проверьте состояние замков и механизма за- пания дверей	И	х	х	хх	6; 2.3.18
9	Проверьте открывание и закрывание дверей и надежность стопорения внутренних ручек дверей после закрывания		х	х	х	6; 2.3.19

№ п/п	Содержание работы	Конт-роль	Форма технического обслуживания			Номер выпуска технологических карт
			Ф-1	Ф-2	Ф-3	
I0	Проверьте систему стопорения дверей с помощью контрольно-проверочного устройства КПУ-3		x	x	x	6; 2.3.19
II	Проверьте срабатывание системы сигнализации положения замков и дополнительного ручного стопора на дверях		x	x	x	6; 2.3.19
I2	Осмотрите аварийные двери, крышки аварийных люков и узлы их навески. Убедитесь, что нет трещин, механических повреждений на обшивке и узлах навески, повреждений окантовки проемов и профилей герметизации. Проверьте легкость открывания крышек люков и работу их замков			x	x	6; 2.3.4
I3	Замерьте усилие поворота на внутренних ручках при открывании и закрывании дверей и крышек люков. Перед закрыванием дверей и крышек нанести слой талька на профили герметизации		-	x	x	6; 2.3.20
	<u>ЦЕНТРОПЛАН (ЦЧК), ОТЪЕМНАЯ ЧАСТЬ КРЫЛА (ОЧК)</u> <u>И ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ</u>					
I4	Осмотрите обшивку крыла и видимые участки Ш лонжерона ЦЧК и ОЧК. Убедитесь, что нет механических повреждений, трещин, ослабления заклепок, ослабления затяжки болтов крепления панелей, течи		x	x	x	6; 2.3.5; 2.3.6; 2.3.7; 2.3.8; 2.3.9

№ п/п	Содержание работы	Конт- роль	Форма технического обслуживания			Номер выпуска технологических карт
			Ф-1	Ф-2	Ф-3	
I5	топлива из кессон-баков и в местах расположения агрегатов и трубопроводов, закупорки дренажных отверстий, повреждения электростатических разрядников Проверьте затяжку болтов гребенок ОЧК и ЦЧК		—	—	х	6 (доп. №3) 2.22.08
I6	Осмотрите обшивку стабилизатора, килля, рулей направления и высоты. Убедитесь, что нет механических повреждений, трещин, ослабления заклепок и винтов, отклеивания обшивки рулей, повреждения электростатических разрядников, повреждения лакокрасочных покрытий		х	х	х	6; 2.3.II

Технологические указания по выполнению регламентных работ  
на планере самолета Ту-154

Номера выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.1	<p>Осмотр остеклений фонаря кабины пилотов</p> <p>I. Осмотрите кожухи обдува стекол фонаря кабины пилотов, прижимные профили, направляющие форточек и светофильтров, рамки форточек</p> <p>2. Проверьте работу замков форточек</p>	<p>Не допускаются:</p> <p>трещины;</p> <p>коррозия и нарушение лакового покрытия;</p> <p>выворачивание винтов крепления;</p> <p>забоины и царапины глубиной более 0,5 мм;</p> <p>разрушение резиновых профилей герметизации форточек и их отклеивание</p> <p>Не допускается коррозия на замках, замок должен надежно запираться в закрытом положении</p>	<p>Коррозию удалите, восстановите лаковое покрытие. Ослабленные винты подтяните. Забоины зачистите до плавных переходов. Замените участки профиля герметизации или весь профиль, подклейте профиль</p> <p>Удалите поверхностную коррозию и замените смазку</p>	

Номера выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>3. Осмотрите силикатные стекла фонаря</p> <p>4. Осмотрите органические стекла фонаря кабины пилотов, проверьте визуально их состояние и крепление</p> <p>5. Проверьте состояние силикагеля во влагопоглотителях боковых задних стекол кабины экипажа</p>	<p>Технические требования см. табл. 2</p> <p>Допуски на детали остекления из органического стекла см. в табл. 2</p> <p>Силикагель должен быть синего цвета</p>	<p>Если силикагель имеет розовый цвет, замените влагопоглотитель. Негодный влагопоглотитель без разборки подвергается сушке в сушильном шкафу при температуре 100°C (1,5-2 ч) до восстановления силикагелем-индикатором синего цвета</p>	

Номера выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.2	<p>Осмотр обшивки фюзеляжа и ниши передней ноги.</p> <p>Осмотр остекления пассажирских кабин:</p> <p>1. Осмотрите обшивку фюзеляжа, заклепочные швы, стыки листов, обшивку ниши передней ноги. Убедитесь в том, что нет трещин, вмятин, царапин, ослабления заклепок, коррозии, повреждения лаковых покрытий</p> <p>2. Осмотрите остекление пассажирских кабин, служебных помещений, убедитесь в том, что нет меха-</p>	<p>Допуски на повреждения обшивки см. в табл. 1</p> <p>Допуски на детали остекления из оргстекла см. в табл. 2. Стекло осмотреть с обеих сторон под</p>	<p>Если глубина царапин, забоин не превышает толщины лакирующего слоя (3-5% толщины листа), не ремонтируется. Если глубина повреждений больше толщины лакирующего слоя, но меньше указанной в табл. 1, поврежденные места зачищаются до плавных переходов и восстанавливается лаковое покрытие, способ зачистки и восстановления покрытия см. разд. 2.1</p> <p>Механические повреждения типа волосовидных царапин, потери стекла разрешается удалять полиров-</p>	<p>Переносная лампа, глубиномер, шлифовальная шкурка, набор красок</p> <p>Переносная лампа, глубиномер, полировальная паста,</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>нических повреждений и "серебра"</p>	<p>разными углами зрения, в необходимых случаях применять подсвет</p>	<p>кой, применяя полировальную пасту по ТУ-6-11-353-69. Перед полировкой стекло промыть раствором мыла с водой, протереть насухо х/б тканью. Пасту нанести на стекло и растирать с легким нажимом круговыми движениями, применяя фланелевые салфетки. По окончании полировки поверхность промыть мыльным раствором и водой с применением х/б ткани. Шелковые, шерстяные, синтетические ткани применять <u>запрещается</u>. Удаление царапин, "серебра" шкуркой, местным нагревом и другими</p>	<p>нейтральное мыло, х/б ткань</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>3. Проверьте состояние влагопоглотителей пассажирских окон, расположенных в следующих местах:</p> <p>в переднем и заднем гардеробах на перегородках шп.14 и 36 (правый борт - 2 шт.)</p> <p>по левому борту в нише перегородки шп.14 и со стороны салона под столиком пассажиров на перегородке шп. 36;</p> <p>под облицовкой дверей и аварийных люков под специальными крышками</p>	<p>Силикагель во влагопоглотителях должен быть синего цвета</p>	<p>методами <u>категорически запрещается</u></p> <p>Если силикагель розового цвета, замените влагопоглотитель. Снятый патрон сдайте для просушки. Сушить без разборки патрона в сушильной шкафу при температуре 100°C (1,5-2 ч) до восстановления силикагелем-индикатором синего цвета</p>	

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.5	<p>Осмотр обшивки центроплана и отъемных частей крыла, элеронов и их узлов подвески, зализов:</p> <p>1. Осмотрите обшивку центроплана, отъемных частей крыла, убедитесь в том, что нет трещин, деформаций, ослабления заклепочных швов, болтов крепления панелей, механических повреждений. С помощью отвертки проверьте, нет ли ослабления и обрыва болтов крепления верхних панелей</p> <p>2. Осмотрите обшивку хвостовой (залонжеронной) части крыла, зализов крыла с фюзеляжем. Убедитесь в отсутствии механических повреждений, ослабления</p>	<p>Допуски на повреждения обшивки см. в табл. I</p> <p>Допуски на повреждения обшивки см. в табл. I</p>	<p>Метод устранения повреждений см. в разд. 2. I</p> <p>Метод устранения повреждений см. разд. 2. I</p>	

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.6	<p>заклепок, коррозии, нарушения лакового покрытия. Проверьте надежность крепления заливов, носков крыла, крышек лючков</p>			
6; 2.3.6	<p>Проверка исправности электростатических разрядников</p> <p>Проверьте состояния электростатических разрядников крыла и хвостового оперения</p>	<p>Не допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>разрушение разрядника;</li> <li>разрушение резиновой трубки;</li> <li>обгорание проволоки</li> </ul>	<p>В случае повреждения разрядник заменить</p>	
6; 2.3.7	<p>Проверка кессон-баков</p> <p>Проверьте, нет ли потеков и течи топлива из кессон-баков (сверху и снизу). Вероятные места течи: по отдельным болтам, заклепкам, в местах расположения</p>	<p>Допуски на герметичность баков и способы устранения негерметичности см. в книге "Технологические указания по выполнению регламент-</p>		

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.8	<p>агрегатов топливной системы (топливных насосов, панели заправки топливом, топливомеров, пожарных кранов и др.)</p> <p>Проверка состояния дренажных выводов топливной системы</p> <p>Осмотрите дренажные выводы топливной системы (у носка центроплана на фюзеляже, у шп. 37 слева и справа)</p>	<p>ных работ на самолете Ту-154" (выпуск 6. Планер. Издание МГА, 1975 г.)</p> <p>Не допускаются: любые посторонние предметы</p>	<p>топливной системы</p>	
6; 2.3.9	<p>Проверка исправности пробок заливных горловин топливных баков</p> <p>Выньте пробки заливных горловин на левой и правой плоскостях крыла (по 2 шт. на каждой стороне крыла). Осмотрите пробки и убедитесь в отсутствии повреждений резиновых колец (старение, закусывание, выкрашивание и т.п.), в нормальной</p>	<p>Не допускаются: трещины старения, закусывания и др. повреждения колец; западания кнопки; механические повреждения пробки</p> <p>Пробка должна надежно запираться шариковым замком</p>	<p>горловин топливных баков</p> <p>Неисправные кольца заменить</p>	

Продолжение табл. 4

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.11; 2.3.12	<p>работе шарикового замка. Установите пробки на место</p> <p style="text-align: center;">Осмотр обшивки стабилизатора, килля, рулей высоты и направления</p> <p>1. Установите самоходную площадку СПО-15М у хвостового оперения</p> <p>2. Осмотрите обшивку стабилизатора, килля, их носки. Убедитесь в отсутствии механических повреждений, коррозии, нарушения лаковых покрытий</p> <p>3. Осмотрите рули хвостового оперения. Проверьте путем простукивания обшивки, не отклеилась ли обшивка панелей сотовой конструкции от заполнителя</p>	<p>Допуски на повреждение обшивки см. табл. 1</p> <p>Деформация (вмятины, вздутия и др.) обшивки панелей сотовой конструкции не допускается</p>	<p>рулей высоты и направления</p> <p>Устранение повреждений см. разд.2.1</p> <p>Простукивание производите осторожно легкими ударами резинового молотка или пальцем. Места отклеивания определяются по изменению тембра звука. Повреждения</p>	<p>Самоходная площадка СПО-15М или А-19</p> <p>Резиновый молоток (50г)</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.14	<p style="text-align: center;">Осмотр стенки шпангоута 67, подпольной части фюзеляжа</p> <p>1. Установите стремянку под люк багажного отсека (шп. 68-71) и откройте его крышку</p> <p>2. Снимите панель со стороны багажного отсека на шп. 68, аккумуляторы, контейнер аккумуляторов, крышку люка в потолке багажного отсека за шп. 68. Снимите панель со стороны багажного помещения на шп. 65</p> <p>3. Осмотрите заднюю стенку со стороны шп. 67 и подпольную часть фюзеляжа в районах аккумуляторов,</p>	<p style="text-align: center;">Не допускаются:</p> <p>коррозия, разрушение защитного покрытия, влага на обшивке в нижней части</p>	<p style="text-align: center;">устраняются по технологии завода-поставщика</p> <p style="text-align: center;">Удалите с обшивки продукты поверхностной коррозии и восстановите защитное покрытие. Если обшивка была об-</p>	<p style="text-align: center;">Стремянка А-9912-100, отвертка</p> <p style="text-align: center;">Переносная лампа</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>туалетов, месте расположения агрегатов высотной системы. Убедитесь в том, что нет коррозии, влаги и разрушения лакокрасочного (защитного) покрытия</p> <p>4. Установите контейнер аккумуляторов и аккумуляторы на место</p> <p>5. Установите панели на шп. 68 и 65, крышку люка в потолке грузового отсека</p> <p>6. Закройте крышку грузового отсека и заднего багажника. Уберите стремянки</p>		<p>лита электролитом, промойте ее мыльной водой, протрите сухой ветошью. Восстановите защитное покрытие. Удалите воду и просушите теплозвукоизоляцию</p>	
6; 2.3.18	<p>Проверка состояния и смазка узлов системы запираания дверей</p> <p>1. Установите входной трап у обслуживаемой двери. Откройте дверь</p>			Входной трап

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>2. Снимите внутреннюю облицовку двери, для этого выполните следующее:</p> <p>выверните винты крепления окантовочного уголка по контуру двери и снимите его;</p> <p>выверните стопорный винт винта крепления внутренней ручки двери, отверните винт и снимите ручку;</p> <p>выверните винты крепления верхней и нижней облицовок и снимите их</p> <p>3. Проверьте состояние замков, тяг, механизма управления, механизма стопорения, пружинного фиксатора</p>	<p>Не допускаются:</p> <p>трещины;</p> <p>остаточная деформация на тягах;</p> <p>скрип и заедание в соединениях;</p>	<p>Детали с повреждениями замените, коррозию устраните, скрип устраните заменой смазки</p>	<p>Отвертки под крестообразный и прямой шлиц</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>4. Проверьте состояние смазки трущихся деталей системы запирания двери. При необходимости замените смазку, предварительно удалив старую салфеткой, слегка смоченной растворителем</p> <p>5. Смажьте основной вал механизма управления замками через две масленки. Одна масленка находится на крышке корпуса механизма, вторая - в нише корпуса с наружной сто-</p>	<p>недопустимые люфты в сочленениях; коррозия</p> <p>Предупреждения: 1. При удалении старой смазки следите, чтобы бензин не попал в нижнюю часть двери</p> <p>2. При работе с бензином и по окончании работ дверь должна быть открыта для проветривания</p> <p>Смазка наносится тонким слоем</p>	<p>Соблюдайте строго правила противопожарной безопасности при удалении старой смазки</p>	<p>Салфетка, растворитель (бензин Б-70), кисточка, смазка ЦИАТИМ-201</p> <p>Пресс-тавотница со смазкой ЦИАТИМ-201, салфетка</p>

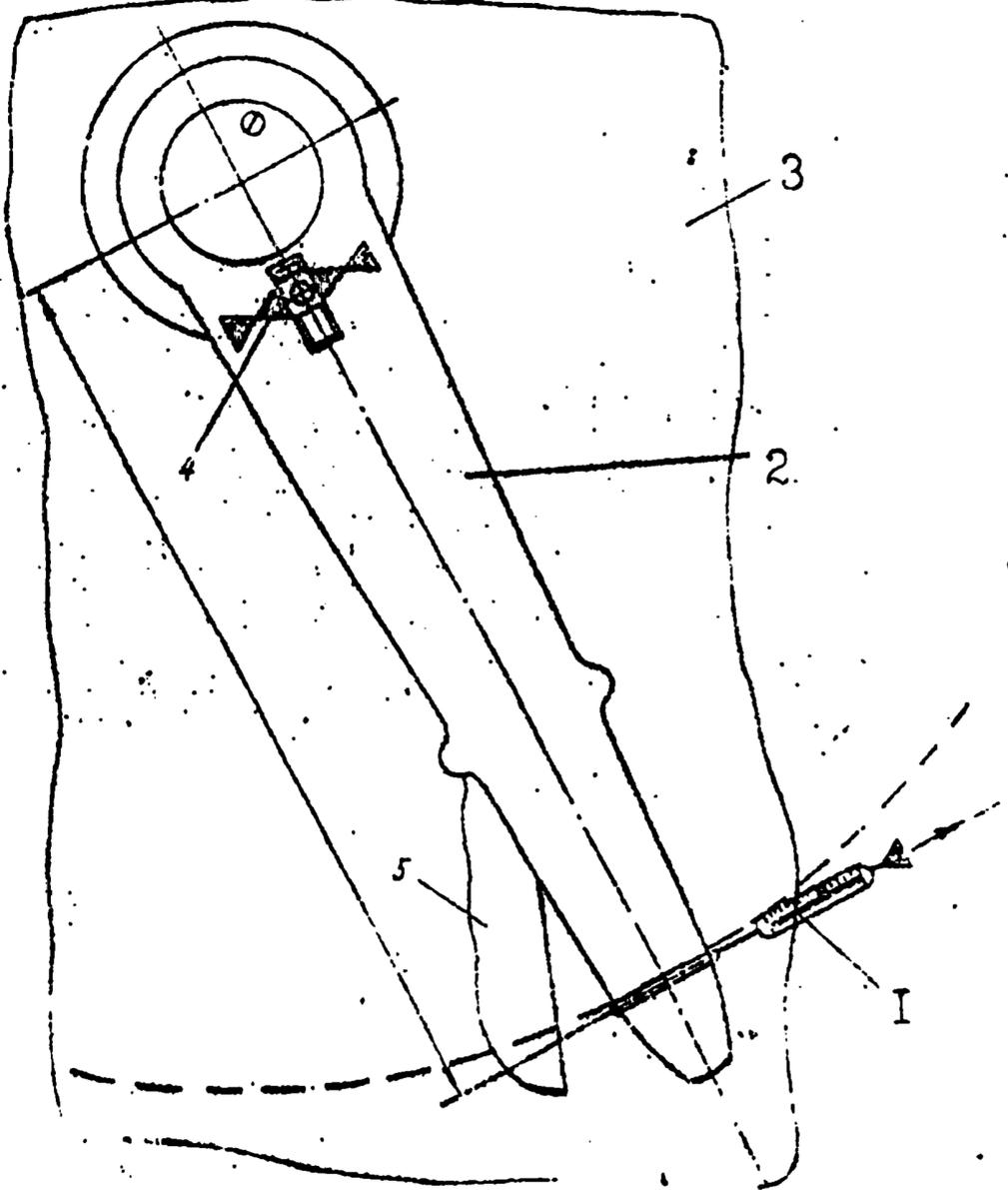
Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6; 2.3.19	<p>роны под ручкой (для подхода к ней надо оттянуть и повернуть наружную ручку). Удалите смазку (лишнюю)</p> <p>Проверка запираения и отпираения дверей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсоедините к самолету наземный источник электропитания</li> <li>2. Включите бортовую сеть.</li> <li>3. Заприте все двери изнутри самолета на замки и поверните флажки на всех дверях в положение "застопорено" (горизонтально). Проверьте сигнализацию работы замков</li> </ol>	<p>При запертых замках ручки должны встать на стопор, стрелки указателей должны совпадать с метками на ручках. Флажки должны свободно устанавливаться в положение "застопорено". При закрытых замках и повернутых флажках</p>		

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>4. Откройте дверь и выйдите из самолета</p> <p>5. Закройте дверь снаружи и запирайте ее на замок, для чего: закройте дверь вручную; потяните наружную ручку на себя и поверните ее против часовой стрелки до упора; возвратите ручку в утопленное положение</p> <p>6. Проверьте работу защелок на каждой двери: запирите дверь изнутри ключом - поставьте на защелку (на передней дзе-</p>	<p>("застопорено") должно погаснуть 2 табло сигнализации замков и стопора (под правой панелью АЗС)</p> <p>Примечание: при стоянке самолета на земле наружные ручки задней пассажирской и служебной дверей устанавливаются на защелки с помощью ключа изнутри самолета, а передняя дверь закрывается на ключ с наружной стороны</p>		

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>ри поворот защелки ключом производится как изнутри, так и снаружи);</p> <p>    потяните наружную ручку на себя;</p> <p>    отоприте дверь ключом;</p> <p>    поверните флажок по часовой стрелке в горизонтальное положение;</p> <p>    потяните наружную ручку на себя и поверните ее по часовой стрелке</p> <p>7. Проверьте открытие передней двери изнутри и снаружи, служебной двери изнутри</p> <p>8. Проверьте на герметичность систему стопорения дверей с</p>	<p>Ручка не должна поворачиваться</p> <p>Ручка должна поворачиваться</p>		<p>Прибор КПУ-3, переходник</p>

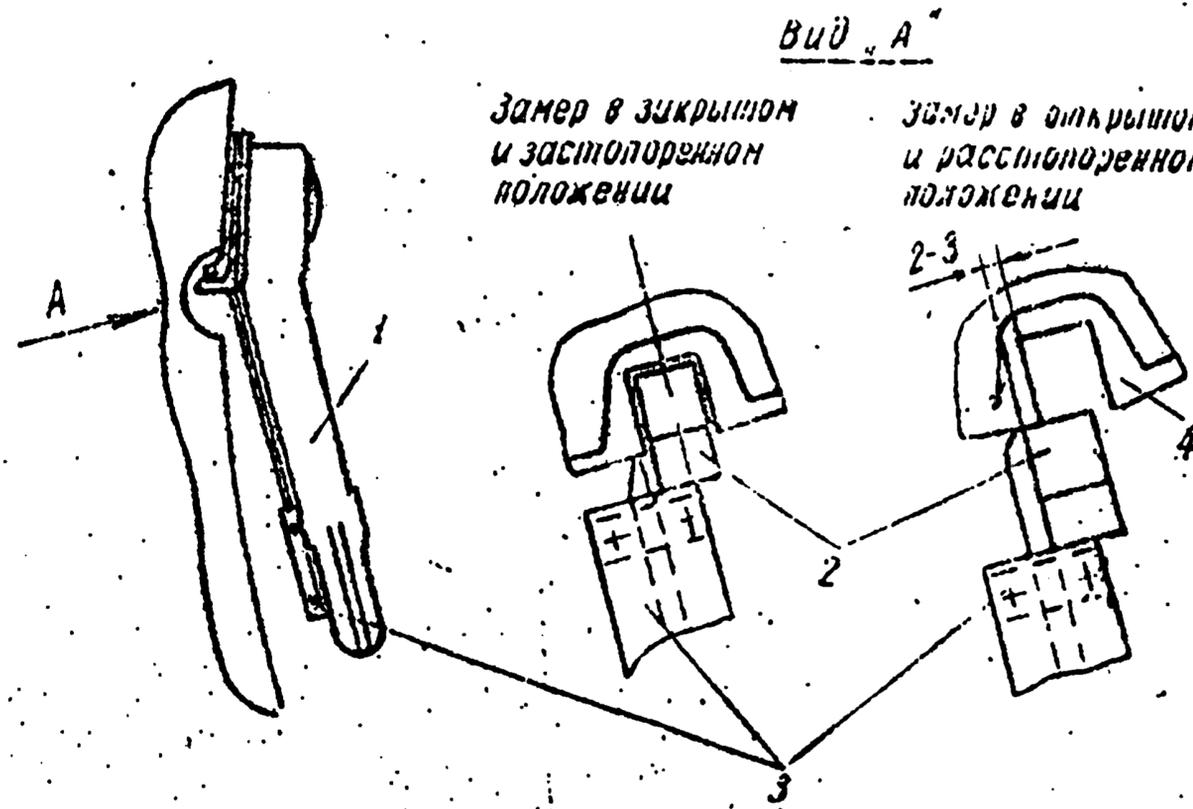
Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>помощью КПУ-3 в следующем порядке:</p> <p>подсоедините шланг от КПУ-3 через спецпереходник к штуцеру проверяемой двери (в нижней части двери снаружи);</p> <p>создайте прибором разряжение в системе стопорения двери, соответствующее высоте 9000 м (высоту контролировать по высотомеру, закрепленному на приборе КПУ-3)</p> <p>9. Проверьте работоспособность механизма стопорения:</p> <p>заприте двери на замки;</p> <p>установите перепад давления, соответствующий</p>	<p>Система считается герметичной, если за 1 мин высота падает не более, чем на 100м</p>		

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>ший высоте 380 м (0,04 кгс/см<sup>2</sup>);</p> <p>проверьте возможность поворота ручки на отпирание двери;</p> <p>установите перепад давления, соответствующий высоте 100 м (0,01 кгс/см<sup>2</sup>);</p> <p>поверните ручку на отпирание двери</p> <p>10. Отсоедините шланг с переходником КПУ-3 от проверяемой двери</p>	<p>Ручка не должна поворачиваться</p> <p>Ручка должна повернуться</p>		
6;2.3.20	<p>Замер усилия при повороте внутренней ручки на закрытие и открытие дверей</p> <p>I. Закрепите динамометр к внутренней ручке по длине плеча 245 мм от центра вращения, нажмите на гашетку 5 (рис. 10) и, приклады-</p>	<p>Усилие должно быть не более 25кгс для пассажирских дверей, усилие не более 30 кгс, на плече 180 мм для</p>	<p>Если усилие более 25 кг, устраните дефект (см. карту 2.3.18)</p>	Входной трап

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
			<p>Р и с. 10. Схема замера усилия при повороте внутренней ручки двери и проверки надежности стопорения внутренней ручки:                      1 - динамометр (устанавливается на плече 245 мм); 2 - внутренняя ручка двери; 3 - дверь; 4 - указатель; 5 - гашетка</p>	

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
6;2.3.2I	<p>вая усилие по касательной линии, замерьте величину усилия, потребного для поворота ручки на отпирание и запираение двери</p> <p>Проверка надежности стопорения внутренней ручки после закрытия двери</p> <p>I. Замерьте заход стопора внутренней ручки в паз стопорной пластины после закрытия двери:</p> <p>проверьте положение указателя на ручке;</p> <p>замерьте в застопоренном положении выступающую часть стопора относительно торца стопорной пластины (рис. II);</p>	<p>аварийной двери.</p> <p><u>Предупреждение:</u> на изделиях с № 8500I по № 85006 включительно аварийная дверь не имеет петель навески и вываливается наружу при открывании</p> <p>Указатель должен совпадать с метками на ручке</p>		<p>Штангенциркуль</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
-------------------------------------	---------------------	------------------------	---------------------------------------	---



Р и с. II. Схема замера захода стопора внутренней ручки в паз стопорной пластины после закрытия двери: 1 - внутренняя ручка; 2 - стопор; 3 - штангенциркуль; 4 - стопорная пластина

отожмите стопор и поверните ручку в сторону открытия до смещения стопора относительно паза стопорной пластины на 2-3 мм;

замерьте высоту стопора в расстопоренном положении;

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>подсчитайте разницу замеров в двух положениях стопора, которая и является величиной захода стопора</p> <p>2. Заприте замок двери (при закрытой двери)</p> <p>3. Приложите усилие в 30 кг на плече длиной 245 мм (см. рис. 9) к внутренней ручке в сторону отпирания, не задевая рычага стопорения</p>	<p>Заход стопора в паз стопорной пластины должен быть не менее 6,0 мм для пассажирских и служебной дверей и не менее 4,0 мм — аварийной двери</p> <p>Ручка не должна поворачиваться</p>		Динамометр
6; 2.3.23	<p>Замер захода роликов каждого замка запираения дверей на опорную площадку окантовки</p> <p>1. Откройте дверь</p> <p>2. Удалите с роликов и опорных площадок смазку и загрязнения</p>			Салфетка

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>3. Нанесите смазку на все опорные площадки</p> <p>4. Закройте дверь и закройте ее замками</p> <p>5. Откройте дверь и по отпечатку замерьте заход роликов</p> <p>6. Удалите лишнюю смазку</p> <p>7. Смажьте ролики тонким слоем смазки</p> <p>8. Установите внутреннюю облицовку, закрепите ее, установите окантовочный уголок и внутреннюю ручку, закрепите их</p> <p>9. Заприте двери, отсоедините аэродромный</p>	<p>Заход роликов должен быть не менее 19 мм, допускается заход ролика на величину не менее 17 мм по одному ролику на сторону, но не двух соседних</p>		<p>ЦИАТИМ-201</p> <p>Штангенциркуль или мерная линейка</p> <p>Отвертки под прямой и крестообразный шлицы</p>

Номер выпуска технологической карты	Содержание операции	Технические требования	Методы устранения выявленных дефектов	Инструмент, оборудование, расходные материалы
	<p>источник электропитания и уберите трап (если не производится другие работы)</p> <p>10. Прочелайте работы по замеру захода роликов на всех дверях (кроме аварийной)</p>			

### 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПЛАНЕРА

К выполнению работ допускаются студенты, знающие конструкцию и технологию технического обслуживания агрегата, системы самолета.

Все студенты, назначенные для выполнения работ по техническому обслуживанию самолета, должны изучить общие правила техники безопасности и специальные правила при работе на конкретной системе.

При выполнении работ на планере необходимо выполнять следующие правила:

1) пользоваться исправным оборудованием, на котором не должно быть потеков масла, топлива, спецжидкостей;

2) применять оборудование строго по назначению;

3) пользоваться исправным инструментом и только по назначению;

4) инструмент на рабочем месте класть на специально отведенное для этих целей место; в инструментальную сумку, специальную подставку на стремянке и т.п.;

5) люки и двери фюзеляжа открывать изнутри кабины только при наличии возле дверей и люков трапов или специальных стремянок;

6) при открытых люках в полах пассажирских салонов устанавливать специальные защитные решетки или специальное ограждение, исключающее случайное попадание в открытый люк посторонних;

7) для подсвета при работе в отсеках фюзеляжа применять специальные переносные лампы.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. К какому типу силовых схем относится фюзеляж самолета Ту-154, крыло?

2. Назовите основные силовые элементы фюзеляжа.

3. Назовите основные силовые элементы крыла.

4. Конструкция обшивки фюзеляжа.

5. Конструкция остекления кабины экипажа.

6. Конструкция остекления пассажирских салонов.

7. Механизм запираания входной двери.

8. Система стопорения механизма запираания двери.

9. Сигнализация открытого положения замков дверей.

10. Механизм запираания крышек аварийных люков.
11. Герметизация кессон-баков.
12. Какие факторы влияют на надежность конструктивных элементов планера?
13. Какие элементы планера подвержены старению, как оно проявляется?
14. В каких местах планера наиболее вероятна коррозия?
15. Причины появления механических повреждений конструктивных элементов планера.
16. Что такое регламент технического обслуживания летательного аппарата?
17. Какие виды ТО предусматривает регламент самолета Ту-154?
18. Какие формы оперативного ТО предусматривает регламент Ту-154?
19. Какие работы проводятся при ТО планера самолета?
20. Назовите допустимые повреждения остекления кабин самолета Ту-154.
21. Назовите допустимые повреждения обшивки фюзеляжа Ту-154.
22. По каким причинам может произойти запотевание межстекольного пространства стекол пассажирской кабины?
23. Как проверить систему автоматического стопорения механизма запираания дверей?
24. Как проверить надежность стопорения внутренней ручки входной двери?
25. Как осуществляется затяжка болтов гребенок соединения ОЧК и ЦЧК?

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ПЛАНЕРА САМОЛЕТА ТУ-154

Составитель Е п и ш е в Николай Иванович

Редактор Л.Я.Ч е г о д а е в а  
Техн. редактор Г.А.У с а ч е в а  
Корректор Н.С.К у п р и я н о в а

Подписано в печать 14.09.95 г.      Формат 60x84<sup>I</sup>/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл.п.л. 3,26.      Усл.кр.-отт. 3,33. Уч.-изд.л. 3,4.  
Тираж 300 экз.      Заказ 43

Самарский государственный аэрокосмический  
университет имени академика С.П.Королева.  
443086      Самара, Московское шоссе, 34.

Издательство Самарского государственного  
аэрокосмического университета им. академика С.П.Королева.  
443001      Самара, ул. Ульяновская, 18.