

Самарский ордена Трудового Красного Знамени  
авиационный институт имени академика С.П.Королева

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТА АН-2

Самара 1992

Министерство науки, высшей школы  
и технической политики Российской Федерации

Самарский орден Трудового Красного Знамени  
авиационный институт имени академика С.П.Хоролева

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТА Ан-2

Методические указания

УДК 629.872.3.004.5

Техническое обслуживание системы управления самолета Ан-2: Метод. указания /Самар. авиац. ин-т; Сост. Д.В.К а р ш и н. Самара, 1992. 52 с.

Изложены принципы работы и технологический процесс технического обслуживания системы управления самолета Ан-2. Практическая часть указаний соответствует действующим в подразделениях гражданской авиации нормативно-техническим документам.

Предназначены для студентов специальности 13.03, выполняющих работы, предусмотренные учебно-производственной практикой на учебном аэродроме. Составлены на кафедре эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

Исходятся по решению редакционно-издательского совета Самарского ордена Трудового Красного Знамени авиационного института имени академика С.П.Королева

Рецензент В.Д.М е д в е д е в

Ц е л ь р а б о т ы : знакомство с техническим обслуживанием самолета Ан-2 и приобретение навыков выполнения практических работ на нем.

### П о р я д о к в ы п о л н е н и я р а б о т ы

1. Изучение конструкции и работы системы управления самолетом Ан-2.
2. Изучение регламента технического обслуживания системы управления самолетом Ан-2.
3. Изучение технологических указаний по выполнению регламентных работ на системе управления самолетом Ан-2.
4. Выполнение работ по периодическому техническому обслуживанию системы управления самолетом по форме I.
5. Составление технического отчета о проделанной работе.

### 1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

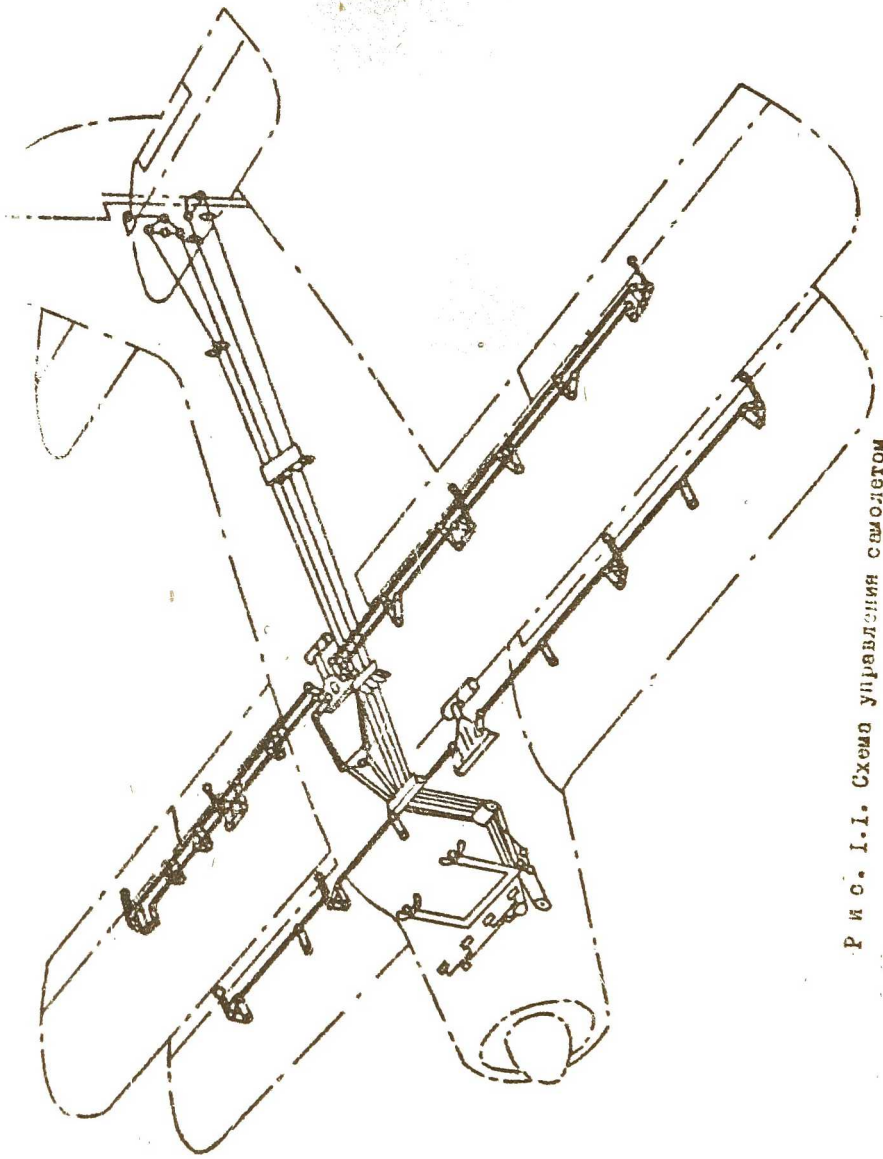
К управлению самолетом относятся системы управления рулями, высоты и поворота, элеронами и закрылками (рис. I-1).

Управление рулем высоты и элеронами обеспечивается штурвальной колонкой и штурвалом. Передача управления от штурвальной колонки к рулю высоты осуществляется посредством тросовой проводки, а от штурвала к элеронам — посредством тросовой проводки и жестких тяг.

Управление рулем поворота производится педалями ножного управления с помощью тросовой проводки.

Управление закрылками — электродистанционное, обеспечивается от двух электромеханизмов УЗ-ІАМ, а передача от них к закрылками осуществляется посредством жестких тяг.



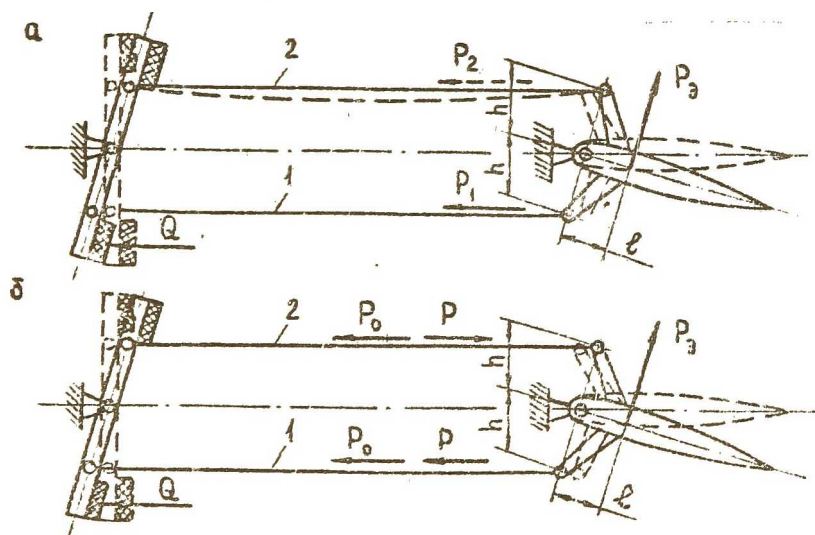


Р и с. 1.1. Схема управления самолетом

При техническом обслуживании системы управления самолетом нужно учитывать особенности работы жесткой и мягкой (тросовой) проводки управления. Так, при ремонте или замене элементов жесткой проводки управления не допускается установка тяг несоответствующей длины или материала. Зазоры в проводке должны быть исключены. Установка тяг из другого материала приводит к изменению прочности и жесткости проводки управления. Изменение длины или диаметров влечет за собой изменение частотных характеристик проводки и увеличение вибрационных нагрузок. Наличие зазоров приводит к появлению люфтов и ударных нагрузок в системе управления.

### 1.1. Выбор величины предварительного натяжения в тросовой проводке

Тросовая проводка для обеспечения безударной работы должна иметь предварительное натяжение. Поясним это на примере управления рулем поворота (рис.1.2). Будем считать, что на руль поворота дейст-



Р и с. 1.2. Нагрузки, действующие в тросовой проводке

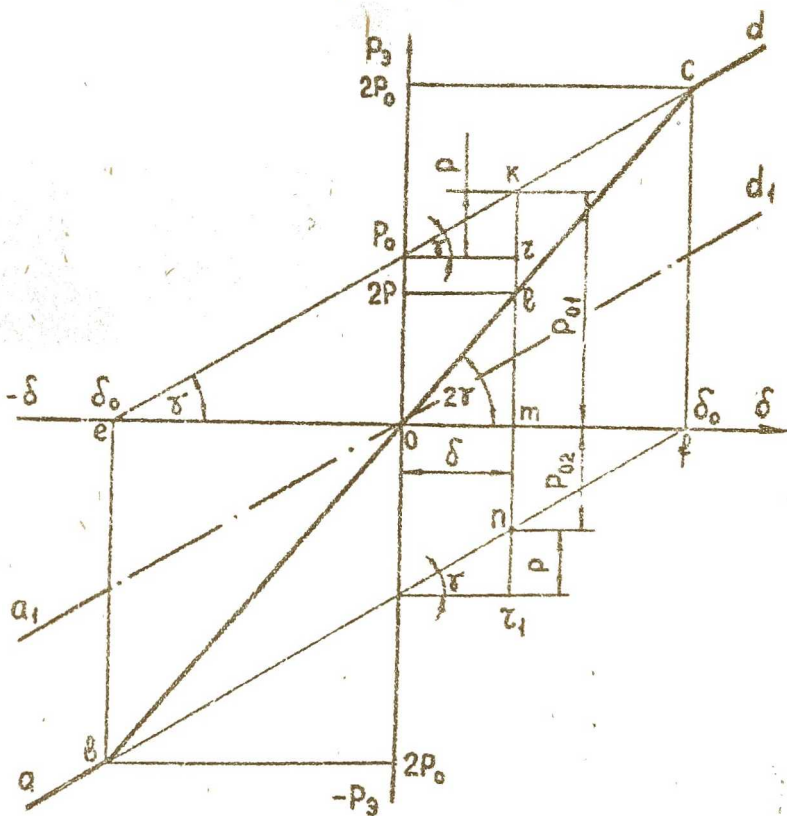
вует аэродинамическая сила  $P_3$ , педали управления жестко закреплены, материалы и поперечные сечения тросов одинаковы. Если тросо-

ная проводка не имела предварительного натяжения, то в тросе I будет действовать сила

$$P_1 = \frac{c}{h} P_2 = \frac{EF\delta_1}{L}, \quad (1)$$

где  $E$  - модуль упругости материала троса;  
 $F$  - площадь поперечного сечения;  
 $L$  - длина;  
 $\delta_1$  - удлинение троса.

Зависимость удлинения троса  $\delta_1$  от величины силы  $P_1$  изображена на рис. 1.3 линией  $od_1$ . Так как трос I удлинится под дей-



Р и с. 1.3. Диаграмма деформации тросовой проводки при нагружении

отвлем силы  $H_1$  на величину  $\delta_1$ , трос 2 провисает. При смене направлении силы  $P_3$  в тросе 2 будет действовать сила  $P_2$ , равная по величине  $P_1$ . Зависимость  $P_2 = \varphi(\delta)$  показана на рис. I.3 линией  $a, 0$ . При этом трос 2 удлинится на величину  $\delta_2 = \delta_1$ , а трос 1 провиснет.

Провисание тросов недопустимо, так как при прекращении действия силы  $P_3$  упругие силы растянутого троса будут стремиться сократить его до первоначальной величины. В тот момент, когда трос примет первоначальную длину, из-за инерционности системы управления рулем поворота провисший трос будет испытывать удар.

Лет самолета в реальных условиях происходит в неспокойном воздухе, когда аэродинамические нагрузки могут изменяться как по величине, так и по направлению. Смена направления силы приведет к появлению больших ударных перегрузок в проводке управления, что может вызвать обрыв тросов. Кроме того, провисший трос может соскочить с направляющих роликов, вызвав потерю управляемости самолетом.

Предварительное натяжение в тросовой проводке качественно меняет работу системы управления.

В результате предварительного натяжения оба троса получают удлинение  $\delta_0$ , и в них будет действовать упругая сила

$$P_0 = \frac{EF}{L} \delta_0. \quad (2)$$

Графически эта зависимость изображена линиями  $acd$  и  $fab$  на рис. I.3.

Действие внешней нагрузки приведет к удлинению одного троса и сжатию другого, то есть второй трос при этом не провиснет, а лишь уменьшится величина его предварительного удлинения  $\delta_0$ . Следовательно, при наличии предварительного натяжения оба троса будут воспринимать внешнюю нагрузку. Действие силы  $P_3$  вызовет в каждом тросе (см. рис. I.3) силу

$$P = \frac{E}{2L} P_3 = \frac{EF}{L} \delta, \quad (3)$$

где  $\delta$  - удлинение (укорочение), возникающее в тросах при совместной работе.

Причем из равенств (1) и (3) видно, что при наличии предварительного натяжения величина внешней силы, действующей на трос, а следовательно и его деформация, уменьшается в два раза.



Суммируя силы, приложенные к каждому тросу, получим

$$\left. \begin{aligned} P_{01} &= P_0 + P \\ P_{02} &= P_0 - P \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

$$\left. \begin{aligned} P_{01} &= \frac{EF}{L} (\delta_0 + \delta) \\ P_{02} &= \frac{EF}{L} (\delta_0 - \delta) \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

где  $P_{01}$  и  $P_{02}$  - силы, действующие в тросах 1 и 2 при наличии предварительного натяжения.

Отсюда следует, что сила в тросе 1 будет возрастать и он удлинится на величину  $\delta$ , а сила в тросе 2 - уменьшаться, и он укоротится на величину  $\delta$ . Сила, действующая в обоих тросах,

$$P_{01} + P_{02} = 2P. \quad (6)$$

В том случае, когда трос 2 полностью разгрузится ( $P_{02} = 0$ ), в тросе 1 будет действовать сила  $P_{01} = 2P$ , а так как  $P_{02} = 0$  при  $P = P_0$ , то можно записать, что  $P_{01} = 2P_0$ .

Деформация троса 1, учитывая (2), будет равна  $2\delta_0$ . Этот случай нагружения соответствует точке  $C$  на рис. 1.3.

В случае, когда трос 1 полностью разгрузится ( $P_{01} = 0$ ), в тросе 2 будет действовать сила  $P_{02} = 2P = 2P_0$ .

При этом деформация троса 2 будет равна  $2\delta_0$ . Этот случай нагружения соответствует точке  $B$  на рис. 1.3.

При отсутствии внешней силы  $P$  деформация тросов  $\delta$ , характеризующая их совместную работу, равна нулю. Поэтому линия  $BC$ , проходящая через начало координат, есть  $P = \varphi(\delta)$  при совместной работе тросов с предварительным натяжением  $P_0$ .

Так, при действующей в обоих тросах силе, равной  $2P$ , в тросе 1 будет сила  $P_{01}$ , а в тросе 2 -  $P_{02}$  (см. рис. 1.3).

Сила  $P_{01}$  соответствует отрезку  $km$ , а сила  $P_{02}$  - отрезку  $ml$ . Из графического построения видно, что  $lm = 2kl = 2lp$ ,

$$\overline{KZ} = \overline{nz_1} = P,$$

ТОГДА

$$P_{01} = P_0 + P,$$

$$P_{02} = P_0 - P.$$

Из треугольников  $\delta ce$  и  $\delta fe$  видно, что отрезки  $ke$  и  $ml$  равны, откуда  $P_{01} - P_{02} = 2P$ . С момента, когда  $P_{01} = 2P_0$  или  $P_{02} = 0$ , как видно из рис. 1.3, дополнительные внешние силы будут восприниматься только тросом 1, а трос 2 провиснет. При этом в системе управления будет иметь место удар, как и в случае отсрочки предварительного натяжения в тросовой проводке.

Эти рассуждения можно отнести и для случая нагружения отрицательными аэродинамическими силами.

Следовательно, для обеспечения безударной работы необходимо, чтобы  $P_0 = \frac{e}{2h} P_{э max}$ , где  $P_{э max}$  - максимально допустимая эксплуатационная аэродинамическая нагрузка. Но так как в системе управления имеются люфты, то усилие предварительного натяжения назначают из условия

$$P_0 > \frac{e}{2h} P_{э max} \quad (8)$$

Согласно нормам прочности

$$P_{э max} \leq 0,5 P_{разр} \quad (9)$$

где  $P_{разр}$  - разрушающее усилие в тросе.

Учитывая выражения (7) - (9), можно определить условия для назначения усилия предварительного натяжения в тросовой проводке:

$$\frac{e}{2h} P_{э max} \leq P_0 \leq 0,25 P_{разр} \quad (10)$$

## 1.2. Влияние температуры окружающего воздуха на величину предварительного натяжения в тросовой проводке

Самолет Ан-2 может эксплуатироваться при температурах окружающего воздуха от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Изменение температуры приводит к изменению величины предварительного натяжения в тросовой проводке (рис. 1.4) из-за различия коэффициентов линейного расширения материалов железа и тросов.

При повышении температуры окружающего воздуха величина предварительного натяжения увеличивается, при снижении — уменьшается. Для обеспечения безопасной работы тросов во всем диапазоне рабочих температур самолета величина предварительного натяжения назначается на следующих условиях:

$$\text{при } t = -50^{\circ}\text{C} \quad P_0 > \frac{L}{2h} P_{\text{max}} ;$$

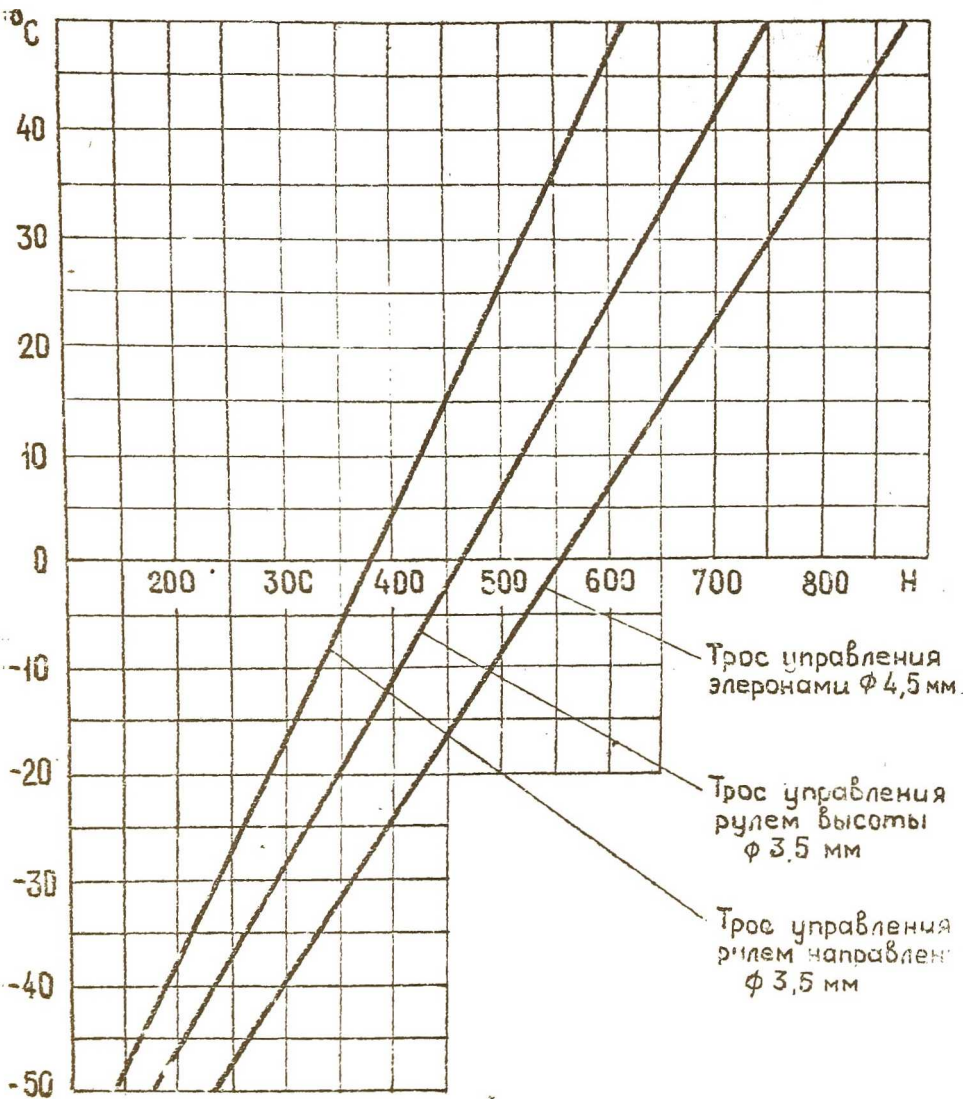
$$\text{при } t = +60^{\circ}\text{C} \quad P_0 < 0.25 P_{\text{разр}} .$$

Иная граничные условия, величину предварительного натяжения тросов для любой температуры можно найти из выражения

$$P_{0t} = EP(\alpha_{\text{ж}} - \alpha_{\text{т}})(t - t_0) ,$$

где  $\alpha_{\text{ж}}$  — коэффициент линейного расширения материала железа;  
 $\alpha_{\text{т}}$  — коэффициент линейного расширения материала троса;  
 $t_0$  — начальная температура;  
 $t$  — температура, при которой определяется натяжение троса (рис. 1.4).

Поэтому при техническом обслуживании необходимо производить контроль и регулировку натяжения в тросовой проводке с учетом окружающей температуры.



Р и с. 1.4. Изменение усилия натяжения в тросовой проводке от температуры наружного воздуха



### 1.3. Регулировка предельных углов отклонения органов управления самолетом

Большое значение для обеспечения надежности и безопасности полета имеет правильная работа органов управления. Взлет и посадка, совершение маневров в воздухе осуществляется путем их отклонения.

Отклонение элеронов и рулей вызывает изменение кривизны продольной и углы атаки, что приводит к увеличению или уменьшению подъемной силы крыла или оперения. Из рис. 1.5, на котором для примера представ-

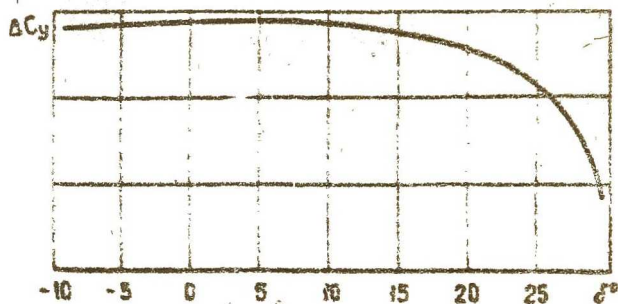


Рис. 1.5. Изменение приращения подъемной силы при отклонении руля высоты

на зависимость приращения подъемной силы  $\Delta C_y$  от угла отклонения руля высоты  $\delta$ , видно, что при отклонении руля до углов 20 - 25°  $\Delta C_y$  остается примерно постоянным. Резкое уменьшение  $\Delta C_y$  превосходит при отклонении руля на углы больше 25°, тогда руль теряет свою эффективность, а самолет - управляемость. Поэтому угол отклонения органов управления ограничивают специальными регулирующими упорами.

Чрезмерное уменьшение углов отклонения органов управления приводит к снижению управляющих моментов, это ухудшает маневренность самолета, что также недопустимо. Поэтому при техническом обслуживании необходимо следить, чтобы углы отклонения органов управления строго соответствовали техническим условиям.

## 2. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ Ан-2

В соответствии с нормативно-технической документацией перед полетом, проводимых при периодическом обслуживании системы управления.

оговаривается в регламенте технического обслуживания самолета Ан-2. Все работы по техническому обслуживанию должны выполняться в строгой последовательности и объеме, предусмотренными регламентом.

Перечень работ, проводимых на системе управления самолета Ан-2, через (100±15) ч чалета, представлен картой.

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТА Ан-2

Технологические указания по выполнению регламентных работ относятся к нормативно-технической документации. В них дается перечень операций, оговариваются технические требования, указывается инструмент и приспособления, необходимые для выполнения операций, а также расходный материал.

Операции, предусмотренные технологическими указаниями, должны производиться в строгой последовательности с использованием только специально отворенных инструмента и приспособлений. При выполнении отдельных операций по осмотру, контролю, устранению неисправностей, регулированию следует руководствоваться техническими требованиями в данные операции.

Технологические указания технического обслуживания системы управления самолета Ан-2 представлены в виде технологических карт.

№	Пункт РС	Наименование объекта обслуживания и содержание работы	Срок выполнения работ по технологической карте	Конт-роль
		<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ</b>		<b>И</b>
2.05.00.00		Работы, выполняемые через каждые (100 ± 15) ч полета		8; 1,2
2.05.01.00		Проверьте соответствие и синхронность отклонений (до крайних положений) и центральное положение рулей, элеронов и закрылков, убедитесь в легкости хода, отсутствии посторонних шумов и заеданий (с замером линейных и угловых величин)		
2.05.01.01		Примечание. Проверку отклонения органов управления произведите с рабочих мест левого и правого пилотов		
2.05.01.02		Проойте и осмотрите узлы подвески, соединения тяг и чалок элеронов и закрылков, крепления балансировочного груза. Убедитесь в отсутствии трещин, коррозии, нарушении контроля и металлизации		8; 5
2.05.01.03		Убедитесь в отсутствии недопустимых люфтов		
2.05.01.04		Осмотрите триммер элерона. Убедитесь в исправности полного соединения и соединения тяги с крошечным триммера		8; 6
2.05.01.05		Осмотрите ролики тросовой провозки управления на шпангоутах № 1, 5, 8, 15, 21, 25. Убедитесь в отсутствии трещин в роликах и крошечнейших подвески, износа рофурд (отенок) роликов		8; 12
2.05.01.06		Убедитесь в надежности крепления и отсутствии люфтов		
2.05.01.07		Осмотрите тандерные соединения, тросы управления элеронами и рулями. Убедитесь в отсутствии коррозии, обрыва нитей тросов и ослабления заделки коушей		8; 11

Пункт РО	Наименование объекта обслуживания и содержание работы	Номер вы- пуска тех- нологичес- кой карты	Конт- роль
4.02.00.12	<p>Проверьте натяжение тросов управления элеронами и рулями. Примечание. В случае проведения регулировки натяжения тросов элеронов (рулей) проверьте соответствие отклонений в крайние положения и нейтральное положение элеронов (рулей) с замером линейных (угловых) величин отклонения</p>	3; 13	К
2.05.01.08	<p>Осмотрите механизмы управления закрылками УЗ-1АМ. Проверьте исправность креплений. Убедитесь в отсутствии трещин, забоин, люфтов</p>	8; 14	Т
2.05.01.09	<p>Осмотрите механизм ножного управления. Убедитесь в отсутствии люфтов, трещин и деформаций на тягах параллелограмма, педалях коромыслах и тронштейнах. Проверьте надежность крепления и металлизации</p>	8; 17	И
2.05.01.10	<p>Проойдите и осмотрите шарниры, тяги и рычаги от гашетка до клапана ПУ-7. Убедитесь в отсутствии заедания в системе управления ПУ-7</p>	8; 16	И
2.05.01.13	<p>Пронзведите смазку узлов и трещинок поверхности согласно черчению узлов самолета Ан-2, подлежащих смазке</p>	8; 8	



К РО самолета Ан-2	Технологическая карта	на строительство КР-У	
пункт РО управление самолетом	Проверка действия рулей и элеронов	Трудоемкость - 0,05 чел.-ч.	КОНТ- РОЛЬ
Содержание операции и технические требования (11)		Работа, выполняемая при отклонениях от ТУ	Т
<p>1. Снизьте кабинный створ (рис. 3.1) штурвальной колонки и педальной установки. Убедитесь в отсутствии струсики, струмянков и другого оборудования, мешающего полному отклонению рулей и элеронов</p> <p>2. Проверьте легкость хода ручного и ножного управления самолетом. Убедитесь в отсутствии заедания и посторонних шумов при работе ручным и ножным управлением</p> <p>Управление должно иметь плавный ход без заеданий. В крайних положениях штурвальных колонок и педалей прилагательных к их упорам должно быть пощип. Усилие троса системы управления на штурвальной колонке и штурвале при работе рулем высоты и элеронами не должно превышать 30 Н (3 кгс) усилие троса на педалях - не более 40 Н (4 кгс)*. Проверку выполняйте с левого и правого сидений пилотов</p>		<p>В случае появления заеданий для устранения этих шумов вынесите причину и устраните неисправность</p>	Т
<p>3. Проверьте соответствие отклонения органов управления самолетом отклонению рулевых поверхностей</p> <p>Аналогично (авиакачак, моторют), находясь вне самолета, после отклонения рули, элерона, триммера докладывает лиду, осуществляющему проверку действия агрегатов управления в кабине экипажа, о направлении отклонения рули, элерона, триммера</p>		<p>В случае несоответствия отклонения рулевых поверхностей и рулевых поверхностей проверьте и приведите регулировку несобранной системы управления самолетом согласно ТК в вкл. 25</p>	Т
<p>3.1. Проверьте отклонение рули высоты</p> <p>3.1.1. Отклоните штурвальную колонку до упора от себя. Руль высоты должен отклониться вниз</p> <p>* Справочная величина, но измеряется</p>			

Технологическая карта № I

Содержание операции и технические требования (ТТ)

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

Конт-  
роль

3.1.2. Отклоните штурвальную колонку до упора на себя. Руль высоты должен отклониться вверх

3.2. Проверьте отклонение руля направления:

3.2.1. Отклоните правую педаль незначительно до упора. Руль направления должен отклониться вправо

3.2.2. Отклоните левую педаль до упора. Руль направления должен отклониться влево

3.3. Проверьте правильность отклонения элеронов, поворачивая штурвал вправо-влево от нейтрального положения до упора

При повороте штурвала по часовой стрелке (вправо) левый элерон должен отклониться вниз, а правый - вверх

При повороте штурвала против часовой стрелки (влево) левый элерон должен отклониться вверх, а правый - вниз

При проверке отклонения элеронов следите, чтобы оба штурвала отклонялись в одну сторону

4. Установите кабинный стопор на место

К 90 самолета Ан-2	Технологическая карта	15-6
Пункт 90	Управление самолетом	Проверка величин отклонения рулей и элеронов
Конт-рость - С.45 чек.-ч	Содержание операции и технические требования (ТТ)	<p>Конт-рость, выполняемые при отклонениях от</p>
	<p>Перед проверкой величин отклонения рулевых поверхностей проверить величину натяжения тросов управления самолетом согласно Табл.13. Величина натяжения тросов управления самолетом должна соответствовать величинам в таблице зависимости натяжения тросов от температуры наружного воздуха</p> <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ СЛЫШЕ ИЛИ ПОРЫВНОМ ВЕТРЕ СКОРОСТЬЮ 10-12 м/с И БОЛЕЕ ПРИ ПРОВЕРКЕ ОТКЛОНЕНИЯ РУЛЕЙ И ЭЛЕРОНОВ ВНЕ АН-2 ПРА ПРИНИМАТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ РУЛЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ</b></p> <p><b>И</b></p> <p>1. Произведите проверку величин отклонения рулей высоты (РВ) в следующей последовательности:</p> <p>1.1. Зафиксируйте штурвальную колонку нейтральным стопором, что обеспечит установку штурвальной колонки в нейтральном положении</p> <p>Размеры стопора должны соответствовать размерам, указанным на рис. 3.1</p> <p>Допускается использовать стопор, имеющий размер <math>\varnothing = 57 \pm 10</math> мм</p> <p>1.2. Проверьте соответствие нейтрального положения штурвальной колонки нейтральному положению РВ. Расстояние от верхнего и нижнего шарниров началки, к которой присоединяется тросы, должно быть одинаковым, а профиль руля высоты должен быть продолжением профиля стабилизатора</p>	<p>Если размер стопора выходит за пределы допустимого, заменить стопор</p>



Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>Проверку положения качалки производите линейкой через лючок с левой стороны в хвостовой части фидзеляжа. Проверку нейтрального положения руля высоты производите с помощью шаблона (рис.3.2), устанавливая его по линии из нервюр шаблона в зоне постоянной хорды (2-10 нервюры)</p>	<p>В случае несоответствия нейтрального положения качалки на ш. №25 производите регулировку ее положения за счет изменения длины пар трросов, проволоки чьяя тандагра верхней пары трросов в одну сторону, а нижней пары - в другую. После проверки натяжения ведите проверку натяжения трросов согласно ТК № 13 настоящего выпуска.</p> <p>В случае несоответствия нейтрального положения руля высоты нейтральной колонки производите регулировку с помощью вертикальной тяги на ш. №25 в следующем порядке</p> <p>(рис.3.5):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ключом отверните гайку и снимите болт 4 соединяющий регулируемого наконечника тяги 3 с качалкой 7</li> <li>2. При установлении заданного казначном столбе установите руль высоты в нейтральное положение с помощью шабло-</li> </ol>	



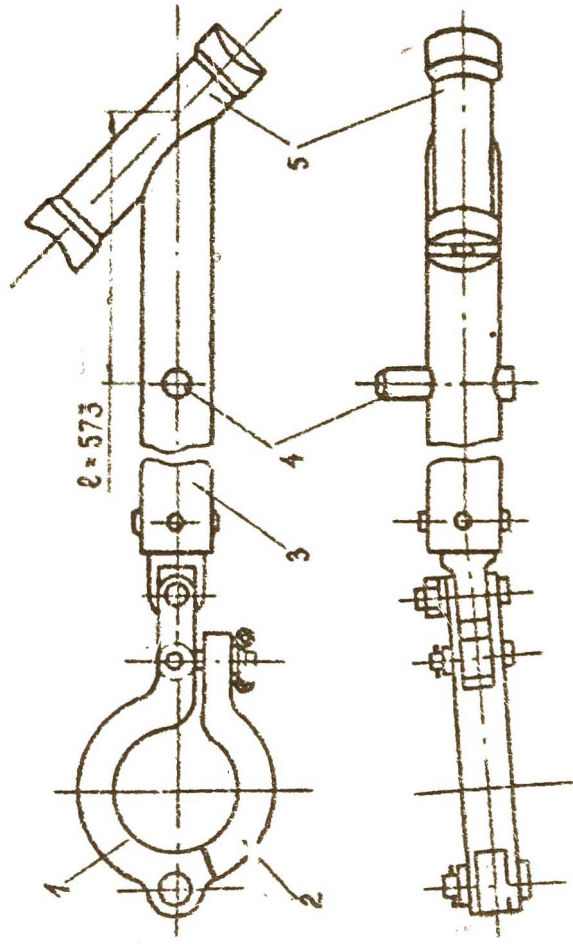
Содержание операции и технические требования (1.1)

Работы, выполняемые при отделочных от-  
21

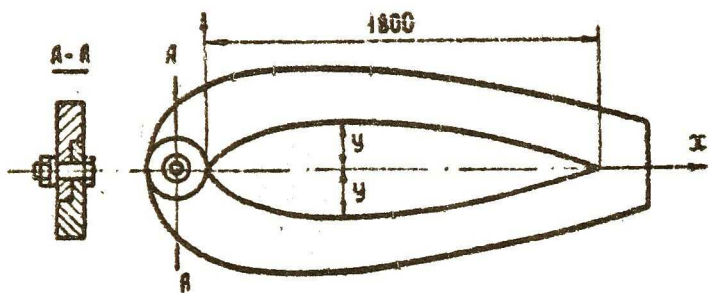
на и по установленной  
регулируемого изде-  
лания с учетом аль-  
но отгрузки в ка-  
чине сфериче-  
нскокромости запо-  
раивания наконеч-  
ника

3. Отведите тя-  
гу в сторону и до-  
ведите регулиров-  
ку длины тяги, отсвер-  
нув коническую 2  
краном и сдвигая  
вал регулировки  
наконечник 3 вверх.  
Горизонтальную часть на-  
конечника тяги  
должна перекрывать  
конгломерат отве-  
стие А на тяге  
(отверстие шнека  
в стандартной резьбе  
под винтом) рис. 3.4

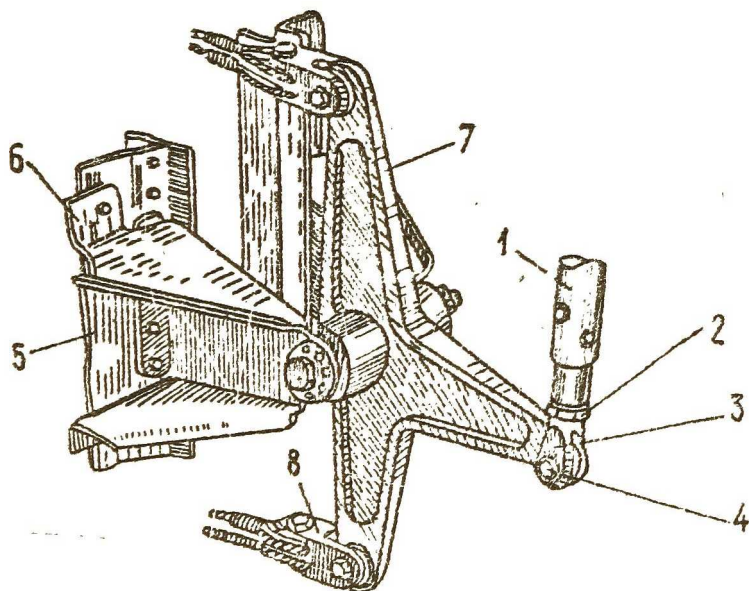
4. Установите  
тягу на место, за-  
кройте регулиров-  
ку наконечник  
конической, в тягу  
составляющего бол-  
та - шлангом



Р и С. 3.1. Стопор кабели: 1 - конус; 2 - скоба;  
3 - стойка; 4 - фиксатор; 5 - упор



Р и с. 3.2. Шаблон



Р и с. 3.3. Узел передачи управления на руль высоты:  
 1 - тяга; 2 - контргайка; 3 - наконечник; 4 - болт;  
 5 - шлангоут №25; 6 - кронштейн; 7 - качалка трехплечая; 8 - серьга

Соблюдение операций и техническому обслуживанию (11)

1.3. Установите на руль высоту (вдоль меридиан в зоне продольной хорды) утолщера (рис. 2.5) для измерения углов отклонения рулевых поверхностей и выставляйте "0". В случае отсутствия утолщера закрепите на стрелкине заостренный стержень из алюминия задняя кромка рули для измерения линейных отклонений.

1.4. Снимите кабинный стонор управления самолетом

1.5. Отклоняя штурвальные колонки поочередно вперед и назад до упоров, измерьте углы отклонения угломером или линейную величину отклонения рули измерительной лентой.

Величина усилия нажать на штурвальную колонку не должна превышать 30-50 Н (3 кгс - 5 кгс)

При отклонении штурвальных колонок назад отклонение руля вверх должно быть  $420 \pm 30$  (409  $\pm 30$ ) мм

При отклонении штурвальных колонок вперед отклонения руля вниз должно быть  $220 \pm 10$  (223  $\pm 10$ ) мм

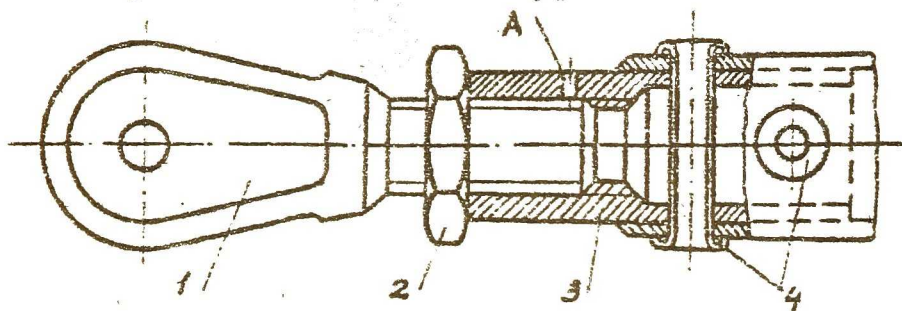
2. Проверьте величину отклонения руля направлением (РН) руля:

2.1. Установите РН в нейтральное положение

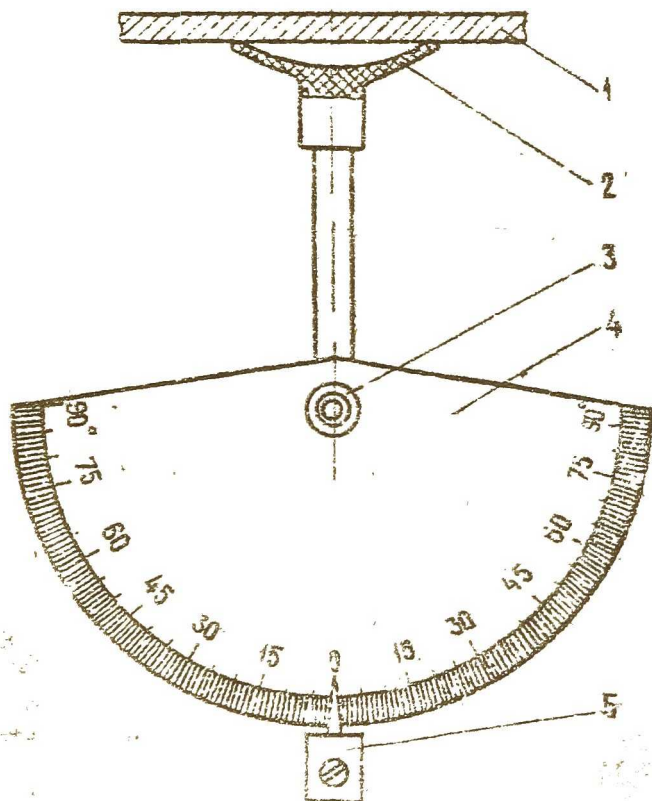
При нейтральном положении кормового колеса должен быть перпендикулярная оси самолета, в РН - продолжением каля

в случае несоответствия величине отклонения руля произведите регулировку упорных пазов путем перестроения пазовых углов  $\pm 155-12$  ступенчатой колонке подшипников или замены текстолитовой пластины верхнего упора  $\sim 515-14$  (13) штурвальной колонки

В случае несоответствия нейтральных положений РН и левой нейтральной установки отрегулируйте положение РН изменением длины троса управления рулем.



Р и с. 3.4. Наконечник тяги: 1-регулируемый наконечник; 2-контргайка; 3-втулка; 4-защелки



Р и с. 3.5. Угломер: 1-поверхность руля (элерона); 2-опора; 3-винт-фиксатор; 4-сектор со шкалой; 5-указатель.



Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>2.2. Измерьте угломером или линейкой величину отклонения РН, поочередно отклоняя педали до упора. При отклонении правой педали вперед РН должен отклониться вправо, а при отклонении левой педали вперед РН должен отклониться влево</p>	<p>Нейтральное положение правой педалиной установкой регулируется изменением длины тяги, соединяющей левую и правую педалиные установкам</p>	<p>Конт-роль</p>
<p>Отклонение РН в обе стороны должно быть <math>28^{\circ} \pm 1^{\circ}</math> (<math>393 \pm 13</math>) мм, измеряемое по шестой неразре руды</p>	<p>-20 (-28)</p>	
<p>Отклонение педалей от нейтрального положения в обе стороны до упора должно быть равно <math>30^{\circ} \pm 1^{\circ}</math></p>		
<p>3. Измерьте угломером или линейкой величину отклонения элеронов, повернув штурвал влево и вправо от нейтрального положения до упора. При нейтральном положении ручки штурвала должны быть расположены симметрично осам штурвальных колонк, а элероны должны являться продолжением профили крыла</p>		
<p>При повороте штурвала по часовой стрелке (вправо) - левый элерон должен отклоняться вниз, а правый - вверх. При повороте штурвала против часовой стрелки (влево) левый элерон должен отклониться вверх, а правый - вниз</p>		
<p>Отклонение элеронов по задней кромке должно быть:</p>		
		<p>В случае несоответствия величины отклонения элеронов ТТ проведите регулировку согласно ТК в вып. 25</p>

Технологическая карта № 2

Конт- роль	Работы выполняемые при отклонениях от ТТ	Содержание операции и технические требования (ТТ)
		<p>вверх - <math>30^{+1^0}</math> -1,50 (263<sup>+8</sup>) мм; -13</p> <p>вниз - <math>14^{+1^0}</math> -1,50 (124<sup>+8</sup>) мм; -13</p> <p>Взаимные элеронов при вскрылке, отклоненных на <math>39^0 \pm 0,5^0</math>, должно быть <math>16^{0+1}</math> -1,50 (141,5<sup>+8</sup>) мм -13</p> <p>Отклонение элеронов при вскрылке, отклоненных на <math>39^0 \pm 0,5^0</math>, должно быть:</p> <p>вверх - <math>12^0 +1^0</math> -1,50 (106<sup>+8</sup>) мм; -13</p> <p>вниз - <math>30^{0+1}</math> -1,50 (263<sup>+8</sup>) мм -13</p> <p>4. Установите кюбинный стонер управления самолета на место</p>
	Расходные материалы	<p>Инструмент и приспособления</p> <p>Стрелки И9910 400.00 (63740/261) стонер кюбин для окины И5101-211 элерон для вскрылки ГВ в вертикальное</p>
		<p>Контрольно-проверочный аппарат</p> <p>Угломер; линейка измерительная 0-500 мм</p>

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	из стандарта 26-33
Пункт РО Управлению самолетом	Осмотр и смазка деталей подвески в управлении элеронами и закрылками	Трудоемкость - 4,2 чел.-ч
	<p>Содержание операции и технические требования (ТТ)</p> <p>1. Откройте смотровые лючки крыльев и центроплана. Осмотрите лючки, их профнастил герметизации и замки лючков. Убедитесь в надежности подвески лючков и исправности пружин замков</p> <p>Осмотр и обслуживание лючков и деталей подвески управления элеронами и закрылками внешнего колеса производится со стороны доуловителя крепления, наружные герметизация окантовки лючка не доуловителя. Остаточная деформация пружины замка не допускается.</p> <p>2. Промойте петли смотровых лючков, узлы подвески элеронов, закрылков и соединения трос бензином или Уайт-спиритом, затем промойте их сухой чистой ветошью</p> <p>Узлы не должны иметь загрязнения и остатка старой смазки</p> <p>3. Осмотрите узлы и крепления подвески закрылков элеронов, убедитесь в отсутствии коррозии, трещин, набухания соединительных контрольных потроулов и обрывков металлизации</p> <p>НЕ ДОПУСКАЙТЕ: трещины, коррозии, люфтин на боковых кронштейнов и деформации болтов, нарушающих симметричность склеивания между собой половинок. Кронштейн должен быть жестко заделан и крылья не иметь люфтов в местах крепления</p>	<p>Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ</p> <p>Дорожниковую краску вымыть. Произведенная профилей герметизация замонтировать. Отклеившуюся герметизацию удалить прокладку приклеить клеем Ж-88. Слованную пружину заменить</p> <p>Удалить продукты местной коррозии. Ремонт кронштейнов производить согласно ТТ вып. 25</p> <p>Т</p>



## Содержание операции и технические требования (ТТ)

Не допускаются трещины на вилке кронштейна и дырты в местах крепления к кронштейну

Работы выполняемые при отклонениях от ТТ

В случае отклонения заделки вилки в кронштейне подвески элерона устранить некачественность разверткой лав-разостаного отверстия до расчетного размера с обязательной заменой сортировки болтов на ремонтные из стали ЗОЛХСА  
Предельно допустимый диаметр отверстия 6,1 мм

Вилку кронштейна с тремя винтами заменить в соответствии с требованиями подбора болтов. Болта для замеров разраб-танных деталей

Посреженные шпильки заменить, приварить но проверив затяжку срединены

В довершение работы элерона до 0,2 мм  
не допускается вилка в месте врезания болта  
в кронштейн элерона  
болты должны быть законтрены шпильками, танки болтов крепления  
к кронштейну к закрутку (элерону) и вилки к кронштейну крыла долж-  
ны быть законтрены

Вилки, элероны должны свободно вращаться в шарнирах из-  
вески. Болты с гайками крепления выдвигательного элерона (за-  
крылка) должны быть законтрены шпильками, танки болтов крепления  
к кронштейнов к закрутку (элерону) и вилки к кронштейну крыла долж-  
ны быть законтрены

Металлизация не должна иметь обрывков оплетки, резко рабо-  
тать на малом, а винты крепления-металлизации должны быть законт-  
рены пужидными валами



Содержание операции и технологические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>Допускаются обрывы перемычек металлизации не более 10% по сечению</p> <p>4. Осмотрите (применяя подвет) тяги управления закрылками и электроды, убедитесь в отсутствии трещин, коррозии, деформации тяг, контактов и наконечников, нарушения крепления соединений, контровки и повреждения металлизации, ослабления затяжки контактов наконечников тяги, трещины, коррозии, деформации тяг НЕ ДОПУСКАЮТСЯ</p> <p>Допускаются главные единичные вилтины глубиной до 10% от длины на вилты, но не глубже 5 мм, в также выведенные заомы, продольные трещины, потертости и продольные царапины глубиной до 0,3 мм</p> <p>Не допускаются шелушение или отставание лакокрасочного покрытия, касание тяг о детали конструкции. Зазор между тягами и шпилькой в обшивке фюзеляжа должен быть не менее 5 мм</p> <p>Резьбовая часть наконечника тяги должна перекрывать контрольные отверстие в стакане тяги (см. рис. 3.4)</p> <p>Нарушение контровки и повреждения металлизации (более 10% по сечению), ослабление затяжки контактов наконечников не допускаются</p>	<p>Поврежденную металлизацию заменить</p> <p>Места, пораженные местной коррозией, заомы, продольные потертости и продольные царапины: глубины до 0,3 мм, зачистите с последующей полировкой шиффовальной шкуркой № 3 до шероховатости поверхности не ниже <math>R_a = 2,5</math>. Зачищенные места загрунтуйте</p> <p>Тяги, имеющие повреждения: (вилты, заомы, потертости, царапины) после допустимых размеров, заменить. Тяги с нарушенным лакокрасочным покрытием загрунтуйте</p>	Т

## Содержание операции и технологические требования (ТТ)

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

Контроль

Ослабленные крепления подтяните ключом, нарушенную контролку восстановите, предельно точно проверьте затяжку соединений. Поврежденную металлização замените

5. Через смотровые лючки крыльев и центроплана осмотрите (применяя подвет) узлы подвески качалок управления закрылками и элеронами. Обследуйте в отсутствии трещин на качалках и креплениях, коррозии, ослабления крепления, обрыва металлizations и нарушения лакокрасочного покрытия

Трещины, коррозия на качалках и креплениях, ослабление крепления, обрыв и повреждение свыше 10% по сечению металлizations, касание тяг, качалок о детали конструкции НЕ ДОПУСКАЮТСЯ. На промежуточных качалках допускаются выведенные механические повреждения (без трещин) глубиной до 1,5 мм; на силовых качалках допускаются: на поверхности стенок — до 1,5 мм, на поверхности поясов — 1,0 мм

Места, пораженные местной коррозией, и забойки зачистите с последующей полировкой эфирной шкуркой № 3. Качалки и крепления, их крепления закрутите в местах разрушения лакокрасочного покрытия

Качалки и крепления с трещинами, коррозией, не подлежащей устранению, и механическими повреждениями, превалирующими допустимыми, замените. Поврежденную свыше 10% по сечению металлizations замените, ослабленные крепления подтяните. При ослаблении соединений или нарушении

Технологическая карта № 5

Содержание операции и технологические требования (ТТ)	Конт- роль
<p>6. Осмотрите крепление балансировочного груза элерона, дождитесь в обслуживании трещин (видимых невооруженным глазом) в рычаге подвески, нарушения крепления балансировочного груза и рычага подвески</p> <p>7. Трещины на рычаге и ослабление крепления рычага в вы- ставляющейся втулке или балансировочного груза к рычагу НЕ ДОПУС- КАЮТСЯ</p> <p>У. Осмотрите и проверьте состояние подшипников: 7.1. В управлении закрылками или элероном. Проверьте сум- марный люфт: для чего, взявшись рукой за заднюю кромку элерона или закрылки, приведите в короткие резкие качания элерона (закры- ка) вверх и вниз при установленном наклонном створе</p> <p>Суммарный люфт в управлении закрылками, элеронами, каме- рой по задней кромке Центрального (элерона), до- пускается до 7 мм</p>	<p>Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ</p> <p>При контровке гаск креп- ления в узлах сочленения удалите шплинт, подтяните гайку и законтрите соеди- нение новым шплинтом</p> <p>Замените балансир о- рывком или рычаг при обнаружении трещин. При ослаблении крепления рычага или балансиро- вочного груза подтяни- те гайки ключом и за- контрите поставкой корнвикой</p> <p>Если величина люф- та в управлении элери- ком (элероном) превыша- ет допустимую величину, проверьте подшипник в соединении управления</p>

Содержание операции и технические требования (ТТ)

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

Конт-  
рель

допускаются:

1. Радиальный зазор в шарнирных соединенных качалок с кронштейнами до 0,15 мм, в соединенных качалок с тягами - до 0,1 мм

2. Радиальный зазор в каждом соединении тяг с качалкой (в крыле и кронштейне на закрывке) допускается до 0,1 мм

Для определения подшипников с выработкой работу выполняют два человека: один покачивает рукой закрывок (элерон вверх и вниз), второй, прикладывая пальцы к каждому шарнирному соединению в управлении, наощупь определяет соединения с люфтом. Соединения, имевшие недопустимый люфт, разъедините и продефектируйте. Изношенные и разрушенные подшипники (детали подшипников) замените



Технологическая карта № 5

Содержание операции и технические требования (Т.)

7.2. В узлах подвески элерона или закрылка. Для этого, взявшись одной рукой за заднюю кромку элерона или закрылка, а другой — за переднюю кромку, произведите короткие резкие выходы элерона или закрылка вверх и вниз.

Разрушение и ослабление посадки подшипников не допускается. Взор между тягой и закрылком при вылушемном положении должен быть не менее 1 мм. Величину зазора замерьте кубом

8. Нанесите смазку ЦИАТИМ-201 на узлы подвески элерона, закрылков и узлы крепления качалок и тяг к качалкам (без разборки узлов), а также на петли смотровых лучков и подшипники соединений

Смазку наносите рукой и кистью тонким ровным слоем. Малишки НЕ ДОПУСКАЮТСЯ

9. Закройте смотровые лучки крыльев и центроплана. Лучки смотровых лучков должны плотно прилегать по всему контуру к окантовке лучков и надежно удерживаться в закрытом положении звеньями

Работы, выполненные при отклонениях от ТТ

Разрушенный подшипник и детали с выработкой замените

Излишки смазки удалите ветошью

При неплотном и ненадежном закрытии крышки лучка выясните причину и устраните неогривность;

1) деформированную крышку выправьте;

2) в случае сведения замка крышки в открытом положении промойте замок уайт-спиритом;

3) при ненадежном закрытии крышки лучка нанесите пружину замка до нормального закрытия

Конт-роль

Технологическая карта № 5

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы
Штангенциркуль ШЦ-I; линейка измерительная 0-500 мм приспособление для измерения глуб. в рисок, абразив; набор щупов	Стремянка М9910.00.00. (63740/261); ведро вместимостью 8 л; кисть волосяная; лампа переносная ШД-36; отвертка ГВЦ I, 6х10-НН-74/М-6495I	Бензин для промышленно-технических целей; уайт-спирит; ведроь огнорочная; смазка ШМЛТИИ-20I

Трудоёмкость - 0,8 чел.-ч

Осмотр и связка деталей подвески и управление рулевым и их триммерами

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

Содержание операции и технические требования (ТТ)

1. Установите стрелочку возле узлов навески рулей
2. Снимите положенные шпильки на РВ с лючков осмотра узлов навески РВ и сделайте отверткой лопочки электромеханизмов управления триммерами на рулях. Откройте лючки осмотра угравления в хвостовой части фюзеляжа
3. Промойте бензином или уайт-спиритом а затем прогудите чистой сухой ветошью узлы подвески РВ, РН и их триммеров болтовые соединения управления рулями и триммерами с кронштейнами рулевых поверхностей, качалки РВ на шп. № 25
4. Узлы не должны иметь загрязнения и старой смазки
4. Прочистите шомполом из проволоки дренажные отверстия на рулях

5. Осмотрите (применяя подсвет и зеркало) узлы подвески РВ и РН. Убедитесь в отсутствии трещин, коррозии, забоин, нарушенных соединений и их контровок, а также в целостности металлизации

Трещины, коррозии, забоины, ослабление соединений и нарушения их контровок, повреждение металлизации свыше 10% по сечению НЕ ДОПУСКАЮТся

Узлы подвески рулей и кронштейны с трещинами и замените. Местную коррозию устраните. Деталь, пораженную коррозией, не подлежащую удалению, зачистите

При ослаблении крепления кронштейнов подтяните гайки их крепления. Неисправную контровку и перемерную металлизацию замените

Т Т

Т

Т И

Гайки болтов узлов подвески должны быть зашплинтованы. Зазор между рулем и качалкой в крайних положениях РВ должен быть не менее 2 мм. Величину зазора определите шупом



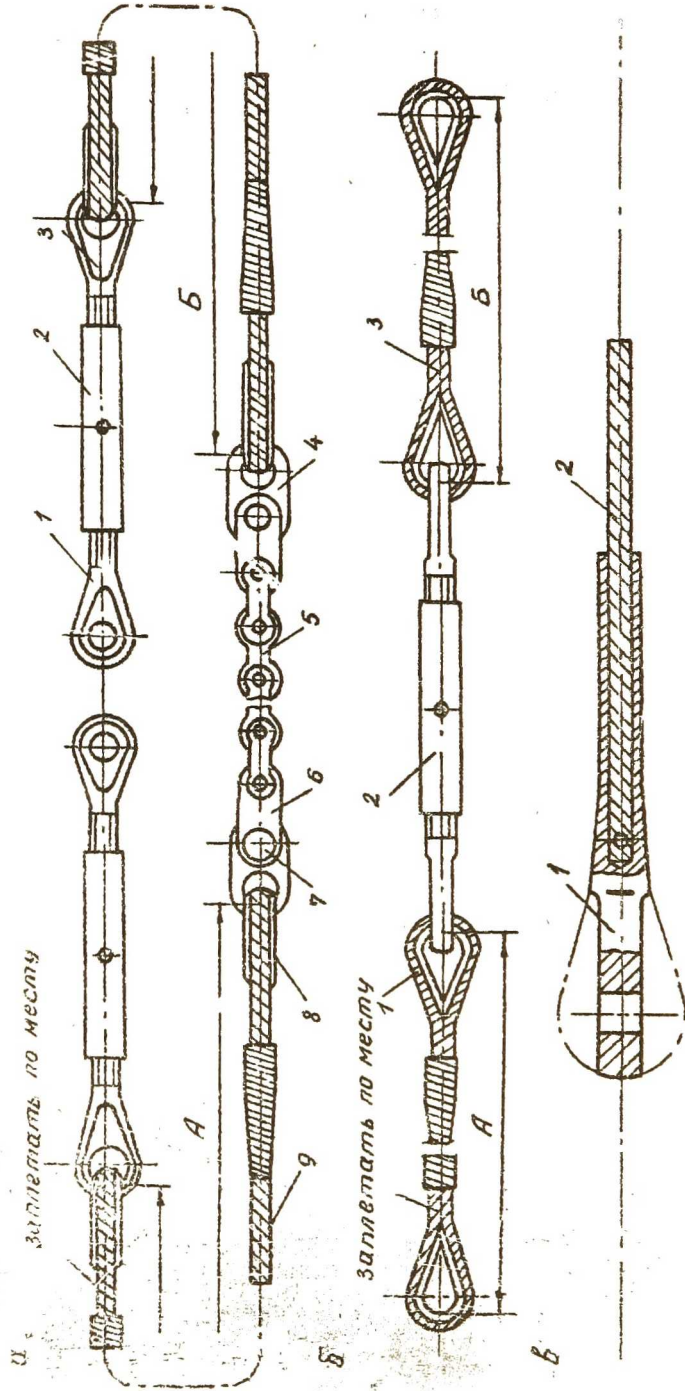
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>6. Убедитесь в отсутствии люфтов в узлах подвески, а также в разрушения подшипников. Для этого проведите руками реакции качания РВ и РН в продольном и поперечном направленных люфты в узлах подвески РВ и РН НЕ ДОПУСКАЮТСЯ</p>	<p>При обнаружении люфтов замените подшипники или детали, имеющие выработку. Разрушенные подшипники замените</p>	
<p>Разрушения подшипников в узлах подвески руля НЕ ДОПУСКАЮТСЯ</p> <p>Осевой зазор в нижнем узле подвески РН должен быть 0,8-1,4 мм</p>	<p>Если величина зазора после 0,8-1,4 мм, отрегулируйте ее, изменив толщину прокладки</p>	
<p>7. Через смотровые лючки осмотрите тягу и трехплечую качалку с кронштейном крепления (на шп. №25) управления РВ. Убедитесь в отсутствии трещин, видимых повреждений глаз, ослабления креплений, обрыва металла. Не допускаются: трещины, коррозия, ослабление креплений, обрыв и повреждение перемычек металлизации более 10% по сечению</p>	<p>Тяги, качалки и кронштейны с трещинами замените. Места, пораженные коррозией, защитите лакокрасочным покрытием грунтом АК-069</p>	
<p>На качалке допускаются выведенные механические повреждения (без наличия трещин) глубиной до 1,5 мм</p>	<p>Ослабленные крепления подтяните с последующей их контровкой, поврежденную металлизацию замените</p>	
<p>На тяге допускаются плавные единичные вмятины глубиной до 10% от длины вмятины, но не глубже 3 мм; прогиб трубы не более 3 мм на всю длину трубы, а также выведенные за боины до 0,5 мм, продольные потери глухой до 0,5 мм и продольные повреждения до 0,3 мм</p>	<p>При подтяжке на отклонение от ТТ снимите тягу и проведите замер повреждений штангенциркулем и приспособлением</p>	



Технологическая карта № 8

Конт- роль	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Содержание операции и технические требования (ТТ)
Т	для измерения глубины рисок заборн. Замените тягу, имеющую повреждения более допустимых	8. На самолетах Ан-2 с масляной, установленной в двигателе навески РН, запрессуйте с помощью тавотницы смазку ЦИА ТМ-201 в нижний узел навески РН до появления из зазоров ушла новой смазки Искры смазки НЕ ДОПУСКАЮТСЯ
Т	Выпрессованную старую смазку удалите ветошью	9. Заклейте смотровые лючки на РВ полотноными шайбами и закрутите втулки соответствующего цвета Края полотноных шайб должны иметь зубчатую форму
Т		10. Закрутите (отверткой) лючки электромеханизмов управления триммерами Закрутите смотровые лючки в хвостовой части фюзеляжа Крышки лючков должны плотно прилегать по контуру к обшивке самолета и надежно удерживаться в закрытом положении замками
Т	При неплотном и ненадежном закрытии крышки лючка выясните причину неисправности и устраните ее	11. Уберите стремянку от самолета

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № II	На страницах 37-41
Пункт РО Управление самолетом	Осмотр тросовой проводки управления элеронами и рулями	Трудоемкость - 0,30 чел.-ч
Содержание операции и технические требования (ТТ)	<p>1. Откройте смотровые лючки передней и хвостовой части фюзеляжа, снимите с помощью отвертки панель пола, левую и правую панель прохода в кабине экипажа. Откройте откидную крышку тросов по левому борту фюзеляжа и корабль на ш. № 5. На самолетах пассажирского варианта дополнительно отойдите потолокные панели и лючки, обслуживающие тросы управления самолетом.</p> <p>2. Протрите ветшью, смоченной или уайт-спирите, загрязненные участки тросовой проводки управления самолетом, после этого протрите тросовую проволочку чистой сухой ветошью.</p> <p>3. Осмотрите (прямая подсветка) тросы управления элеронами и рулями. Убедитесь в отсутствии коррозии, обрыва нитей, потери тяжения тросов (рис. 3.0).</p> <p>Тросы осматривают два человека, один из которых, находясь в кабине экипажа, произведет движение органами управления самолета по команде осматривающего.</p> <p>При проверке тросовой проводки обращайтесь особое внимание на состояние тросов в местах сопряжения их с роликами, так как здесь наиболее вероятны повреждения тросов (износ). Обрыв нити (завершенность троса) обнаруживайте следующим способом: зажмите трос около ролика рукой с хлопчатобумажной тканью и медленно перемещайте его с помощью рычагов управления, при этом выступающие концы проволоки будут зацепляться за хлопчатобумажную ткань. Наличие обрыва на тросе свидетельствует о потере сгибности и износе троса, в этом случае расконтрите и опустите танталер, перемотайте трос на поврежденном участке, при этом измененные нити лопнут.</p> <p>К эксплуатации допускаются тросы, имеющие на прямолинейных участках отдельные выступающие концы, которые образуются в результате неравномерного износа проволоки в производстве, но не более двух концов на каждые 5 м длины троса.</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>Выступающие концы проволоки, имеющиеся на прямолинейных участках тросов, откусите</p>
Кон. роль	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	



Р и с. 3.6. Тросы системы управления самолетом: а - трос управления элеронами; б - трос управления рулями высоты и направления; в - трос управления рулями высоты и направления; г - трос управления элеронами; д - трос управления элеронами; е - трос управления элеронами; ж - трос управления элеронами; з - трос управления элеронами; и - трос управления элеронами; к - трос управления элеронами; л - трос управления элеронами; м - трос управления элеронами; н - трос управления элеронами; о - трос управления элеронами; п - трос управления элеронами; р - трос управления элеронами; с - трос управления элеронами; т - трос управления элеронами; у - трос управления элеронами; ф - трос управления элеронами; х - трос управления элеронами; ц - трос управления элеронами; ч - трос управления элеронами; ш - трос управления элеронами; щ - трос управления элеронами; э - трос управления элеронами; ю - трос управления элеронами; я - трос управления элеронами; 1 - шайба; 2 - болт; 3 - переходник; 4 - втулка резьбовая; 5 - цапля; 6 - переходник; 7 - шайба; 8 - коуш; 9 - трос; 10 - тросы управления рулями высоты и направления; 11 - тросы; 12 - тандер; 13 - заделка троса в наконечнике; 14 - наконечник; 15 - трос

Технологическая карта № II

Содержание операции и технические требования (ТТ)

Коррозия тросов НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

Работы выполняемые при отклонениях от ТТ

Продукты коррозии удалять ветошью, смоченной керосином  
 Запрещается удалять продукты коррозии на тросах шлифовальной шкуркой  
 Тросы должны быть заменены при следующих дефектах:  
 1) вынуживании отдельных витков или прядей;  
 2) обрыве отдельных витков;  
 3) потертости отдельных витков и прядей;  
 4) резких перегибах, зажимах, вмятинах (засечках);  
 5) наличии продуктов коррозии, не удаляющихся проволочной ветошью; смоченной керосином;  
 6) большой вытяжке троса, приведшей к уменьшению диаметра;  
 7) вытяжке троса, которую невозможно выстрелить тандемом;  
 8) нарушении, ослаблении заделки концов троса, изломе наконечников  
 Затену неисправного троса производится согласно ТТ п. 25



Техническое задание карта № 11

Содержание: описание операций и технические требования (ТТ)

4. Проверьте в отсутствие экипажа троса о детали конструктора самолета во всех возможных случаях управления самолетом. Вспомогательная задержка между тросом и деталями конструкции фюзеляжа должна быть не менее 5 мм, между тросом и ограничителем (10, 5) мильминуту вззора определите с помощью набора шупов.

5. Осмотрите тандеры тросов и их контровку. Убедитесь в отсутствии изношенности звеньев тросов в наконечниках и надежности крепления наконечников в муфтах.

Тандеры тросов РВ должны быть расположены в шахматном порядке, расстояние между тандерами соседних тросов должно быть не менее 100 мм при любых отклонениях рулей.

Резьба наконечников тандеров должна быть полностью скрывана в муфре или выступать из муфты не более чем на две нитки, и одновременно с каждой стороны муфты должен быть запас хода наконечников не менее 15 мм.

Тандеры тросов должны быть законтроены контровочной проволокой КО 1, 0.

Ослабление звеньев тросов, обрыв контровочной проволоки не допускаться.

Смазки тонким слоем смазки ШИТИМ-201 места соединения тросов управления самолетом с качалками.

Излишки смазки не допускаться.

7. Закройте смотровые лючки, коробки, установите на место панели пола.

Крышки лючков должны плотно прилегать по контурам к обшивке самолета и надежно удерживаться в закрытом положении.

Замки

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

При отклонении величины вззора от ТТ подложите под болтики кронштейнов шагов З402А-6-12-А толщину до 2 мм

Трос, имеющий ослабленную заделку наконечников или коушей, заменить. Неправильную контровку законтрить

Целинки смывки удалите ветошью

При неплотном и неактивном закрытии крышки лючка выясните причину негерметичности и устраните ее, для этого:

Конт-роль

Т

Т

Т

Технологическая карта № II

Содержание операции и технологические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт. - роль
	1) деформированную кромку выправить; 2) поврежденный профиль герметизации заменить, отклеившись - подклейте клеем № 88; 3) неисправный замок отремонтируйте или замените	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Расходные материалы.	
Набор мулов: куп толщин 5 мм	Инструмент и приспособления  Отвертка РВЩ I, 6xЮНН-74/М-64 951; лампа переносная ПЛ-36; ведро вместимостью 8-10 л; кисть волосяная	Коросин для технических целей; унит-спирит; смазка ЦИАТИМ-201; ветошь отработанная

№ К РО самолета АИ-25	Авиационная карта М 12	На страницах 42, 46
Пункт Ю Определение самолетом	Состояние роликов тросовой проводки управления элеронами 1 и 2 руля на шп. №1, 5, 8, 15, 21	Трудоемкость - 0,20 чел.-ч
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отключенных от ТТ	Конт-роль Т
<p>1. Откройте смотровые лючки в передней и хвостовой части фюзеляжа, снимите с помощью отвертки панель пола, левую и переднюю панели прохода пассажирского экипажа.</p> <p>2. Самолетом пассажирского варианта дополнительно откройте лючки люба на шп. №5, закрывающего тросовую проводку бензинового или удит-спрайтера, а затем - чистой, сухой ветошью вы избежание нарушения смазки запрещается промывать шарикоподшипники закрытого типа. Смазка на текстолите роликов не допускается, так как она при загрязнении увеличивает износ троса ролика.</p> <p>3. Осмотрите (променя лsdсвет) ролики на шп. №1, 5, 8, 15, 21 и 25. Убедитесь в отсутствии трещин, видных невооруженным глазом, в роликах и кронштейнах подвески, выкрашивании текстолита роликов, нарушении их крепления.</p> <p>Проверившая ролик рукой, прозерьте плавность вращения трещины на роликах и кронштейнах, выкрашивание текстолита роликов, ослабление крепления роликов и кронштейнов НЕ ДОПУСКАЕТСЯ</p> <p>Болты (оси) роликов с гайками должны быть законтрены шплинтами</p>	<p>Кронштейны, ролики, имеющие трещины, и ролики с выкрашиванием текстолитом выньте</p> <p>При ослаблении креплений подтяните гайки болтов крепления кронштейнов и конструкции самолета и законтрите</p> <p>При отсутствии контроля гаек осей роликов проверьте затяжку этих гаек и законтрите их</p>	Т

Выработка отверстий в кронштейнах под болты крепления роликов **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**

Тугое вращение ролика **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**

4. Проверьте угловой люфт роликов, отклоняя ролики рукой с небольшим усилием. Порядок 2Н(0,2 кгс) поочередно к одной стороне кронштейна, а затем к другой (рис.3.7)

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

Кронштейны креплением роликов с выработанными отчерточками под болты крепления роликов замотайте

В случае тугого вращения (заклини) ролика снимите ролик, замотайте масляной маселю МС-20 вזור между внутренними и наружной оболочками, обильно смажьте ролик до легкого вращения и установите на место

Замените ролик, замотайте

1) износ бортов на роликах управления РВ и РН более 0,8 мм, а на роликах управления элеватора - более 1,2 мм;

2) малое канавки ролика более 1 мм;

3) износ или выкрашивание бортов;

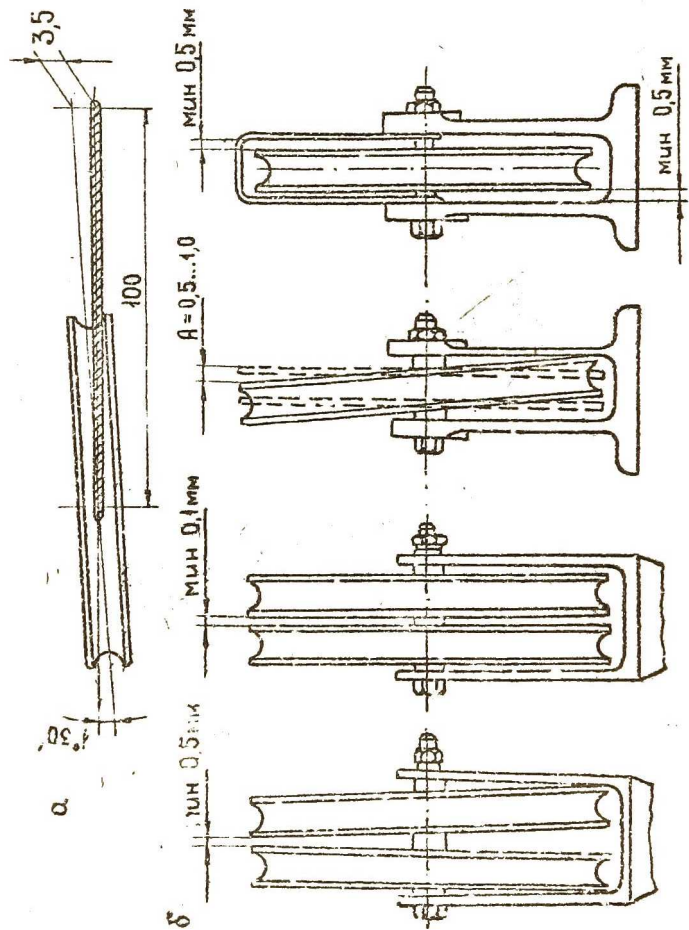
4) выпрессовку шариков подшипников;

5) заедание ролика (тугое вращение), если его не удалось устранить

Контр-метки

Т





Р и с. 3.7. Допустимые зазоры и люфты в роликовых подвесках

Технологическая карта № 12

Содержание операции и технические требования (ТТ)

Предел отклонения, измеряемый по кромке ролика, не должен превышать (для роликов с наружным диаметром):

50 мм - 0,5 мм;  
85 - 1 мм;  
115 мм - 1 мм;  
140 мм - 1 мм

5. Убедитесь в том, что тросы проходят посередине желоба и не изнашивают боковые стенки роликов, а также в правильной установке роликов и отсутствии касаний их друг друга. Тросы должны проходить посередине желоба ролика и не изнашивать боковой стенки роликов.

Допускаемый перекос троса определяется размером, указанным на рис. 5.7

При покачивании роликов величина зазоров должна быть не менее:

между роликом и кронштейном - 0,5 мм;  
между роликом и предохранителем - 0,5 мм;  
между роликами одинакового вращения - 0,1 мм;  
между роликами противоположного вращения - 0,5 мм;  
(см. рис. 5.7)

Величины зазоров (отклонений) определите щупами

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ

При угловом отклонении ролика более допустимого замените ролик

Если тросы не проходят посередине желоба, установите ролик согласно Ту перестановкой или увеличением толщины шайб

В случае отклонений от ТТ установите величину зазора в пределах допусков, увеличивая зазор установкой шайб между роликами или роликом и кронштейном

Кон. Рол.

Т

Технологическая карта № 12

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>6. Смажьте связкой ЦИАТИМ-201 шарикоподшипники роликов углеродистым цементом. Связку нанесите ровным тонким слоем без пузырей</p> <p>Неоднородные слои смазки на текстолит роликов НЕ ДОПУСКАЮТСЯ</p> <p>7. Закройте крышки, установите на место панели прохода воздуха, скрепите</p>	<p>Понавешую на текстолит роликов смазку в излишки смазки в подшипнике удалите ветошью</p>	Т
<p>Контрольно-ревизионная аппаратура (ИПА)</p>	<p>Расходные материалы</p>	Т
<p>Насос: ИДР-50</p>	<p>Инструмент и приспособления</p> <p>Отвертка ГВМД1, 6x10 ШН-74М-64951; ланпа переносная ШЛ-36; ведро вместимостью 0-10 л.</p>	<p>Нефтепродукты: уайт-спирит; ветошь; отборочная; масло ЦИАТИМ-201</p>

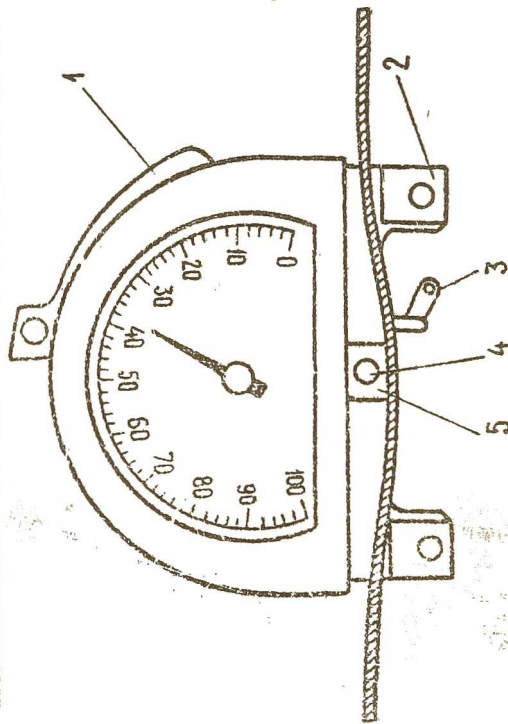
К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 13		На страницах 47-49
Пункт РО Управление самолетом	Проверка натяжения тросов управления элеронами и рулями	Трудоемкость - 0,30 чел.-ч	Конт- роль
Содержание операции и технические требования (ТТ)			Работы выполняемые при отклонениях от ТТ
<p>1. Закрепите рули, элероны в нейтральном положении кабинам сторонам</p> <p>2. Подберите сменный упор, соответствующий диаметру провляемого троса, и установите его в тензомер (рис.3.8)</p> <p>Диаметры тросов управления:</p> <p>Рулем высоты - 3,5 мм;</p> <p>элероном - 4 мм;</p> <p>рулем направления - 3,5 мм</p> <p>3. Снимите короб тросов на шп. № 5 и проверьте натяжение тросов тензомером на вертикальных участках тросов на шп. № 5</p> <p>Величина натяжения тросов управления должна соответствовать графика зависимости натяжения тросов от температуры воздуха (см.рис.1.4) с допуском +50 Н (+5 кгс)</p> <p>Показания тензометра ИИ-11 в делениях его шкалы определять по графику (рис.3.9) в зависимости от усилия натяжения троса (с учетом температурной поправки)</p> <p>При регулировке натяжения тросов управления рулями и решается производить измерение усилия натяжения тросов на участке за шп. № 15, установившая тензомер на расстоянии не ближе 1 м до тандера</p>	<p>Если величина натяжения тросов не соответствует требуемой, отрегулируйте величину натяжения тандерами</p> <p>Для сохранения прежних величин углов отклонения рулей или элеронов муфты тандеров обоих тросов необходимо поверачивать на одинаковую величину</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p>	



Содержание операции и технические требования (ТТ)

Конт-  
роль

Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ



Е и с. 3-8. Измерение усилия натяжения в тросовой проволоке тензосиломером ИТ-II: 1-рычаг; 2-упор постоянный; 3-индикатор; 4-ось; 5-упор сменный

4. Установите на место кораб тросов на шп. № 5

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)

Инструмент и приспособления

Тензосиломер ИТ-II

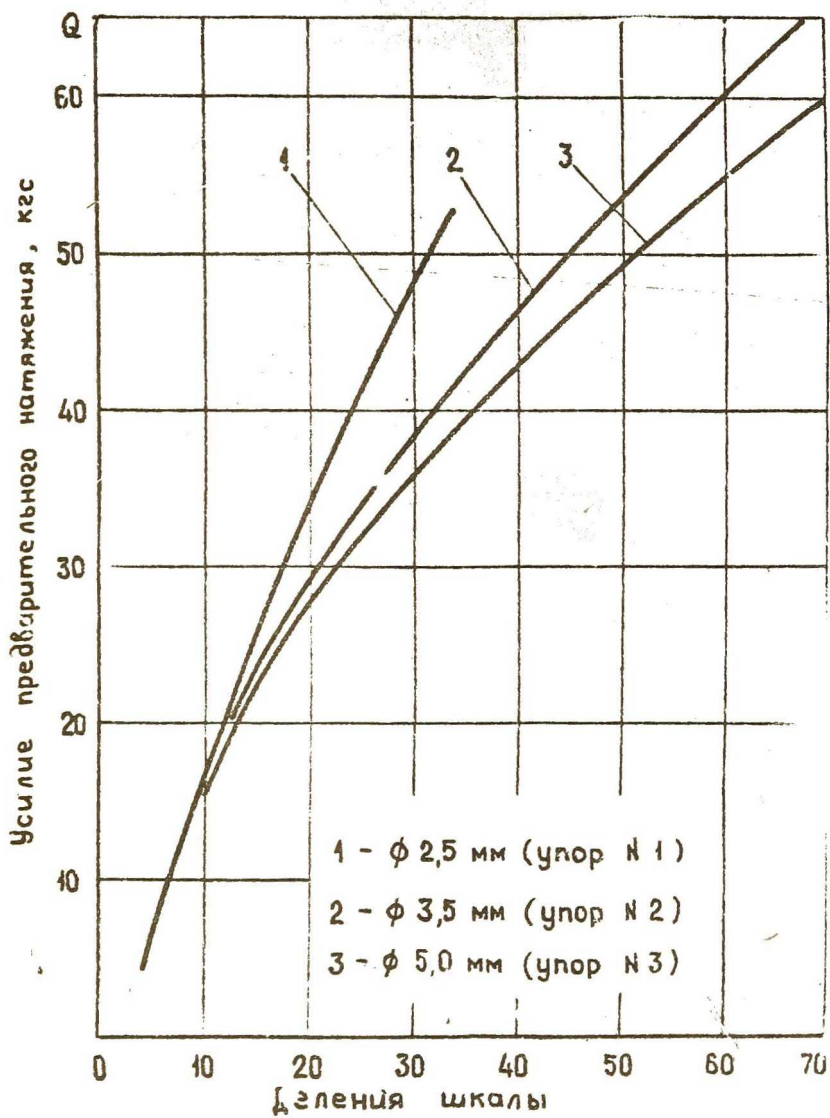
Плоскогубцы комбинированные; отвертка Рывц 1,6x10 Пш-74/М-6495Г

После регулировки натяжения тросов:  
1) убедитесь в том, что резьбовая наконечника регулируемого троса не выходит из муфты более чем на две нитки;  
2) работающая штурвалом, штурвальная колонкой и педалями, убедитесь в плавности хода рычагов управления, в отсутствии продольных и поперечных люфтов;  
3) проверьте соответствие величин отклонения рычагов управления величина отклонения от регулируемых рулевых поверхностей (элеронов, рулей высоты и наиравления);  
4) законтрите тендерные соединения контрольной проволокой Ю I,0

Расходные материалы

Проволока контролочная Ю I,0

Т



Р и с. 3.9. Тарировочный график тензометра ИИ-II

Перечень узлов самолета Ан-2, подлежащих замене по срокам периодического техобслуживания

Имя узла самолета	Применяемая замена	Конт- роль	Техническое обслуживание, выполняемое через каждые			
			(100±15)ч (200±15)ч (300±15)ч (400±15)ч			
Узел лонжерон самолета	ЦАТИМ-201	Т	+	-	-	-
Узел подвески элементов крепления тяг и качалок	"	Т	+	-	-	-
Узел соединения управления и шомпальные соединения подвески тормозов	"	Т	+	-	-	-
Резьбовые соединения шарнирных подшипники в узлах навески руля высоты	"	Т	только на Ан-2	-	-	-
Шарикоподшипники с защитными резиновыми манжетами в узлах навески руля высоты	"	Т	с/х	сезонное обслуживание	-	-
Шарикоподшипники узлов подвески руля направления	"	Т	+	-	-	-
Шарикоподшипники качалок предкрылья	"	И	только на Ан-2 с/х	-	-	-
Соединения тросов с качалками управления рулем	"	Т	+	-	-	-
Шарнирные соединения, направляющие ползунов и штоки электро-механизмов УЗ-1АМ	"	Т	+	-	-	-
Шарнирные соединения pedalных установок	"	И	+	-	-	-
Цели и зубья звездочек штурвалов колоннок	"	К	+	-	-	-
Узлы навески поперечной трубы шарикоподшипники роликов управления самолетом, детали смотровых лючков	"	И	+	-	-	-
Шарниры от гашетки к клапану	"	Т	+	-	-	-

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать:

- 1) дефектную ведомость;
- 2) таблицу контролируемых (регулируемых) параметров и параметров, оговоренных техническими требованиями;
- 3) заключение о пригодности обслуживаемой системы к эксплуатации.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- I. Назначение системы управления самолетом.
2. Какие виды управления относятся к системе управления самолетом?
3. В чем заключается особенность проводки системы управления самолетом?
4. Какие виды дефектов не допускаются в жесткой проводке системы управления?
5. Какие виды дефектов не допускаются в тросовой проводке системы управления?
6. Каким прибором измеряется натяжение в тросовой проводке?
7. Как производится измерение величины натяжения в тросовой проводке?
8. Какие методы могут быть использованы при замере органов управления самолета?
9. Каким техническим требованиям должны удовлетворять характеристики углов отклонения органов управления самолета?
10. Какие узлы системы управления подлежат смазке при техническом обслуживании?
- II. Какой вид смазки применяется для смазки узлов системы управления самолетом?

#### Библиографический список

- Радченко И.В., Крамчанинов В.П., Дубринский В.П. Самолет Ан-2. М.: Транспорт, 1974. 456 с.
- Регламент технического обслуживания самолетов Ан-2: Ч.II: Планер и силовая установка. Периодическое техническое обслуживание./ М-во граждан. авиации. М.: Воздушный транспорт, 1983. 68 с.



Технологические указания по выполнению регламентных работ на самолете Ан-2: Вып. 8: Управление самолетом / М-во гражд.авиации. .  
М.: Воздушный транспорт, 1983. 78 с.

Техническое обслуживание самолета Ан-2: Метод.указания / Сост. .  
Д.В. К а р ш и н; Самар. авиац.ин-т. Самара, 1974. 31 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЁТА Ан-2

Составитель К а р ш и н Дмитрий Валентинович

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 24.06.92. Формат 60x84<sup>1</sup>/16.

Бумага оберточная белая. Печать офсетная. Усл.печ.л. 3,0.

Усл.кр.-отт. 3,1. Уч.-изд.л. 2,9. Тираж 300 экз.

Заказ ~ 146. Бесплатно.

Самарский ордена Трудового Красного Знамени авиационный  
институт имени академика С.П.Королева.

443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Участок оперативной полиграфии Самарского авиационного  
института. 443001 Самара, ул.Ульяновская, 18.