



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

А.С. Чичерин, Н.Н. Босых, А.Д. Грузд

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учебно-методическое пособие  
по выполнению лабораторной работы  
«Проверка давления азота и зарядка азотом  
камеры гидроаккумулятора»

для студентов IV курса  
направления 25.03.01  
очной формы обучения

Москва · 2022

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

---

Кафедра технической эксплуатации ЛА и АД

А.С. Чичерин, Н.Н. Босых, А.Д. Грузд

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

**Учебно-методическое пособие**  
по выполнению лабораторной работы  
«Проверка давления азота и зарядка азотом  
камеры гидроаккумулятора»

*для студентов IV курса  
направления 25.03.01  
очной формы обучения*

Москва  
ИД Академии Жуковского  
2022

УДК 629.7.083

ББК 052-082

Ч-72

Рецензент:

*Самуленков Ю.И.* – канд. техн. наук

**Чичерин А.С**

Ч-72

Технологические процессы технического обслуживания [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы «Проверка давления азота и зарядка азотом камеры гидроаккумулятора» / А.С. Чичерин, Н.Н. Босых, А.Д. Грузд. – М.: ИД Академии Жуковского, 2022. – 32 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания» по учебному плану для студентов IV курса направления 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 23.05.2022 г. и методического совета 25.05.2022 г.

**УДК 629.7.083**

**ББК 052-082**

*В авторской редакции*

Подписано в печать 19.07.2022 г.

Формат 60x84/16 Печ. л. 2 Усл. печ. л. 1,86

Заказ № 909/0603-УМП22 Тираж 30 экз.

Московский государственный технический университет ГА  
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского

125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А

Тел.: (495) 973-45-68

E-mail: zakaz@itsbook.ru

© Московский государственный технический  
университет гражданской авиации, 2022

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1 Цель лабораторной работы**

Лабораторные работы являются важной составной частью программы изучаемого студентами курса «Технологические процессы технического обслуживания».

Целью лабораторной работы является:

1) Закрепление теоретических знаний по теме «Условия эксплуатации и технология технического обслуживания гидрогазовых систем» дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания».

2) Приобретение практических навыков по контролю технического состояния и обслуживания гидроаккумуляторов гидравлических систем самолета.

Материал, представленный в данном пособии, позволяет студентам достаточно подробно познакомиться с конструкцией и общими требованиями, предъявляемыми к техническому состоянию гидроаккумуляторов в процессе технической эксплуатации летательных аппаратов (ЛА).

### **1.2 Объект лабораторной работы**

Объектом лабораторной работы являются гидроаккумуляторы самолетов Ту-154М и Ил-86 находящихся в УАТЦ МГТУ ГА. При подготовке к лабораторной работе студенты должны изучить особенности гидравлических систем 2-х самолетов (Ту-154М и Ил-86), что позволяет обратить внимание на их общие (универсальные) функции, а также на конструктивные особенности использования источников давления (в т.ч. гидроаккумуляторов) на разных типах ЛА.

### **1.3 Организация проведения лабораторной работы**

1) Перед началом проведения лабораторной работы студент должен самостоятельно повторить соответствующий раздел теоретического курса учебной дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания», характеризующий условия эксплуатации и технологии технического обслуживания гидрогазовых систем, ознакомиться (под роспись) с правилами техники безопасности, а также ознакомиться с особенностями конструкции гидроаккумуляторов самолетов Ту-154 и Ил-86.

2) Все работы на борту самолета производятся бригадами студентов только по указанию и под контролем преподавателя и инструкторского персонала УАТЦ МГТУ ГА.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

### 2.1 Общие сведения и особенности эксплуатации гидроаккумулятора

Гидроаккумуляторы предназначены для накопления энергии при помощи насоса в период его недогрузки и отдачи ее в короткий отрезок времени, когда потребляемая мощность превышает мощность, развиваемую насосом.

Гидроаккумулятор — емкость, предназначенная для аккумуляирования и возврата энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением вследствие сжатия и расширения газа.

Гидроаккумулятор представляет собой закрытый сосуд с двумя изолированными друг от друга камерами. В одной из камер находится газ (азот) с некоторым начальным давлением предварительной зарядки  $p_{п.з.}$ . Другая камера присоединяется к линии высокого давления гидросистемы. При подаче жидкости в эту камеру объем ее увеличивается, объем газовой камеры уменьшается, вследствие чего давление газа повышается, достигая к концу зарядки некоторого максимального значения  $p_{з\ max}$ .

Гидроаккумуляторы на ЛА в основном используются в качестве вспомогательных и реже самостоятельных источников энергии.

Кроме того, они могут выполнять функции:

- питание гидравлической системы в аварийных ситуациях;
- сглаживание пульсации потока жидкости после насоса;
- демпфирование механических и гидравлических ударов;
- компенсация утечек жидкости в системе;
- компенсация увеличения объема жидкости;
- поддержание необходимого давления в системе при выключенном насосе;
- обеспечение режима холостого хода насоса совместно с автоматом разгрузки насоса.

При применении гидроаккумуляторов представляется возможным ограничить мощность насосов средней мощностью потребителей, поскольку эпизодически пики подачи можно обеспечить за счет энергии гидроаккумулятора.

Различают несколько видов гидроаккумуляторов:

- грузовые,
- пружинные,
- гидropневматические: баллонные, мембранные, поршневые.

**В грузовых гидроаккумуляторах** (рис. 1) на жидкость действует нагрузка, вызванная силой тяжести. При зарядке такого аккумулятора жидкость под давлением поступает в полость под поршень 1, на котором установлен груз 2. При поступлении жидкости поршень вместе с грузом поднимается. При разрядке груз давит на поршень, который под давлением передает энергию жидкости 3, истекающей из гидроаккумулятора.

В грузовом гидроаккумуляторе давление жидкости прямо пропорционально массе давящего груза и обратно пропорционально площади поршня.

Давление будет постоянным независимо от объема оставшейся жидкости (см. рис. 1), так как оно определяется только массой груза и площадью поршня.

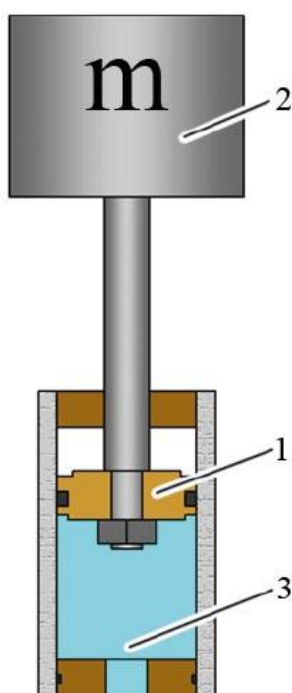


Рис. 1. Устройство грузового гидроаккумулятора:  
1 – поршень; 2 – груз; 3 – жидкость под давлением

Устройство **пружинного гидроаккумулятора** показано на рис. 2. При зарядке пружинного гидроаккумулятора вместо поднятия груза поршень 1 сжимает пружину 2. При разрядке пружина, разжимаясь, передает накопленную энергию, воздействуя на поршень, который, в свою очередь, давит на жидкость 3.

В пружинном гидроаккумуляторе давление жидкости зависит от жесткости и величины перемещения пружины. Давление в аккумуляторе будет уменьшаться по мере уменьшения объема жидкости в аккумуляторе, так как усилие пружины зависит от величины сжатия (рис. 2).

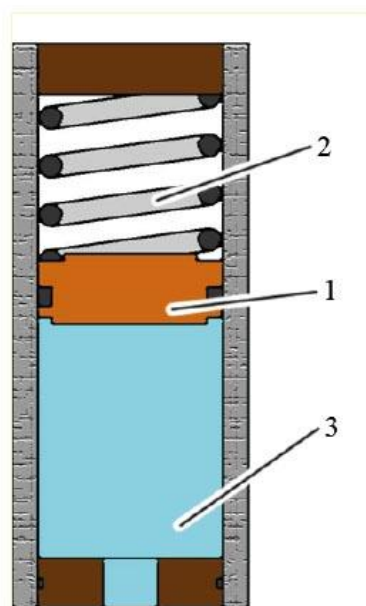


Рис. 2. Устройство пружинного гидроаккумулятора:  
1 – поршень; 2 – пружина; 3 – жидкость под давлением

Наибольшее распространение в технике получили **гидропневматические аккумуляторы**, у которых механическая пружина заменена запертым объемом с газом.

Различают гидропневматические аккумуляторы с разделителем и без него.

Гидропневмоаккумуляторы без разделителя используются редко, так как при больших величинах давления аккумулирующим газом будет насыщаться рабочая жидкость, что в гидравлике нежелательно. В качестве разделительных элементов используются поршни, баллоны и мембраны.

**По конструктивной схеме различают три типа гидропневмоаккумуляторов:**

- баллонные;
- сферические (мембранные);
- цилиндрические (поршневые) (см. рис. 3).

Наибольшее распространение в авиационной отрасли получили мембранные и поршневые гидропневмоаккумуляторы.

Устройство **баллонного гидропневмоаккумулятора** показано на рис. 3а. В аккумуляторах этого типа газ находится в баллоне 1, который расположен в корпусе 2. Для заправки гидропневмоаккумулятора газом предназначен зарядный вентиль 3. Клапан 4 ограничивает расширение баллона при отсутствии в полости жидкости под давлением. Подвод рабочей жидкости осуществляется через канал 5.

Баллонные аккумуляторы рекомендуется устанавливать вертикально, хотя в некоторых случаях допустимо и горизонтальное расположение.

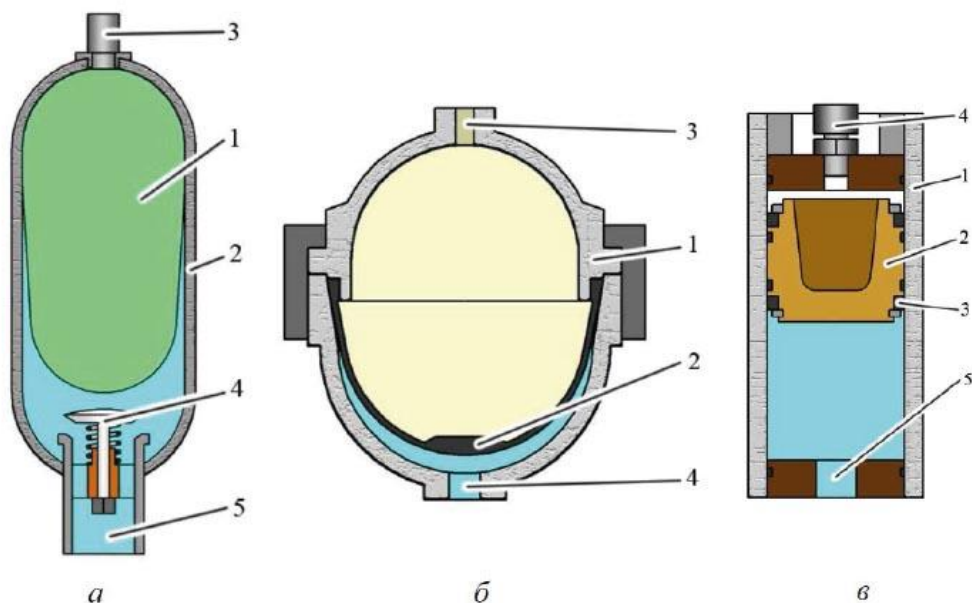


Рис. 3. Устройство гидропневмоаккумуляторов:

*a* – баллонный гидроаккумулятор;

*б* – мембранный гидроаккумулятор;

*в* – поршневой гидроаккумулятор

Устройство **мембранного гидропневмоаккумулятора** показано на рис. 3б. В качестве разделителя сред в аккумуляторе может использоваться упругая мембрана. Основными элементами мембранного гидроаккумулятора являются корпус 1, мембрана 2, зарядный вентиль 3, канал для подвода жидкости 4.

Устройство **поршневого гидропневмоаккумулятора** показано на рис. 3в. В поршневом гидравлическом аккумуляторе на поршень с одной стороны действует давление сжатого газа, с другой – давление жидкости. Поршневой аккумулятор состоит из корпуса 1, в котором расположен поршень 2 с уплотнениями 3, обеспечивающими герметичное разделение газа и жидкости. Зарядка гидропневмоаккумулятора газом осуществляется через заправочный вентиль 4, подвод жидкости – через канал 5.

Недостатком поршневого гидроаккумулятора является трение поршня в цилиндре, на преодоление которого расходуется энергия гидроаккумулятора, а также возможность нарушения герметичности в соединении поршня и цилиндра. Кроме того, при наличии трения возможны скачкообразные движения поршня и, как следствие, колебания давления. Эти недостатки практически устранены в



гидроаккумуляторах, в которых среды разделяются с помощью эластичной диафрагмы (рис. 3б) Такие гидроаккумуляторы меньше по массе, более компактны, обладают хорошей чувствительностью к изменению давления. Однако они менее надежны из-за возможности разрыва мембраны и поэтому на самолетах последних лет выпуска применяются реже.

В таблице 1 указаны основные преимущества и недостатки различных видов гидроаккумуляторов.

Таблица 1

## Основные преимущества и недостатки различных видов гидроаккумуляторов

Вид гидроаккумулятора	Преимущества	Недостатки
Грузовой гидроаккумулятор	- простота конструкции; - большой рабочий объём; - низкая стоимость.	- низкая энергоёмкость; - высокая инерционность; - громоздкость конструкции; - низкое давление.
Пружинный гидроаккумулятор	- относительная простота конструкции; - невысокая стоимость.	- давление зависит от деформации пружины; - небольшой рабочий объём; - инерционность.
Гидропневмо-аккумулятор	- высокая энергоёмкость при малых размерах; - различные исполнения по конструкции и назначению.	- давление аккумулятора изменяется в соответствии с политропным процессом сжатия и расширения газа.

Работа гидроаккумулятора характеризуется процессами зарядки (увеличение объема жидкостной камеры и уменьшение объема газовой при увеличении давления нагнетания) и разрядки, которые описываются уравнением  $pW^n = \text{const}$ , где  $n$  — показатель политропы, равный 1,3 (рис. 4 а).

При быстрой зарядке происходит нагрев газа, и после зарядки уровень общей энергии уменьшается вследствие уменьшения тепловой энергии. Происходит процесс стабилизации давления (рис. 4 б).

Установлено, что наибольшая энергоёмкость гидроаккумулятора будет при  $p_{п.з} / p_{з \max} = 0,422$ .

В общем случае давление предварительной зарядки газовой камеры  $p_{п.з}$  составляет 30...50% от рабочего давления гидросистемы. В зависимости от давления предварительной зарядки жесткость гидроаккумулятора  $i = p_{з \max} / p_{п.з}$  назначается равной 3...3,5, если гидроаккумулятор используется для уменьшения пульсации потока, и  $i = 2...2,3$ , если гидроаккумулятор используется в качестве источника питания.

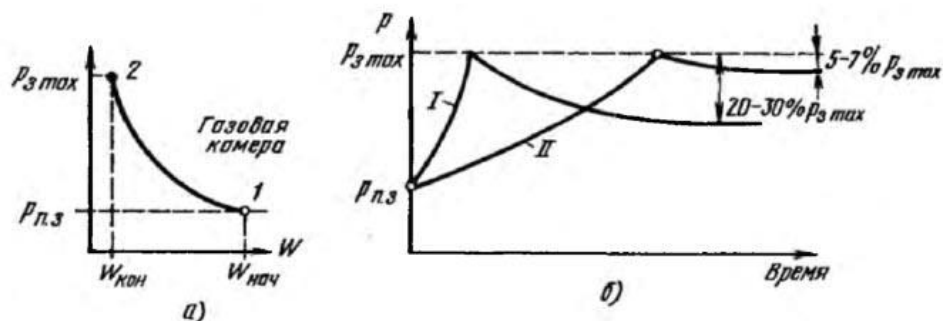


Рис. 4. Диаграмма работы гидроаккумулятора (а) и график стабилизации давления (б): I — быстрая зарядка; II — медленная зарядка, где:  
 $P_{п.з}$  - начальное давление предварительной зарядки газовой (азотной) полости гидроаккумулятора до подачи гидрожидкости в гидроаккумулятор;  
 $P_{з.мах}$  - максимальное давление зарядки газовой (азотной) полости при подаче гидрожидкости в гидроаккумулятор;  
 $W_{нач}$  - начальный объем газовой (азотной) полости соответствующий начальному давлению предварительной зарядки газовой (азотной) полости до подачи гидрожидкости в гидроаккумулятор;  
 $W_{кон}$  - минимальный (конечный) объем газовой (азотной) полости соответствующий максимальному давлению зарядки газовой (азотной) полости при подаче гидрожидкости в гидроаккумулятор.

На рис. 5 представлены условные обозначения гидроаккумуляторов на гидравлических схемах.

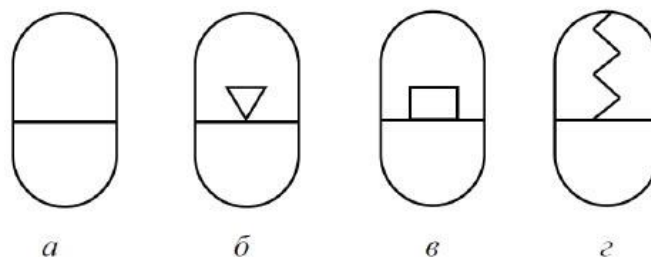


Рис. 5. Условные обозначения гидроаккумуляторов:  
 а - общее обозначение; б - пневмогидравлический; в - грузовой; г - пружинный

## 2.2 Гидравлический аккумулятор самолета Ту-154М

### Общие сведения

Гидравлическое оборудование самолета включает в себя три независимые друг от друга гидросистемы (рис. 6 и 7): первую, вторую и третью гидросистемы.

Первая гидросистема обеспечивает работу потребителей: основное и стояночное торможение колес, аварийное торможение колес, основную уборку и выпуск шасси, выпуск и уборку внутренних интерцепторов, выпуск и уборку средних интерцепторов, питание гидроусилителей системы управления самолетом, уборку и выпуск закрылков.

Вторая гидросистема обеспечивает работу потребителей: управление поворотом колес передней ноги, аварийный выпуск шасси, питание гидроусилителей системы управления самолетом, уборку и выпуск закрылков. Кроме этого, энергией давления жидкости второй гидросистемы можно питать потребителей первой гидросистемы.

Третья гидросистема обеспечивает питание гидроусилителей системы управления самолетом и дублирующий аварийный выпуск шасси. Каждая из этих гидросистем имеет свой источник энергии, управляющую и регулирующую аппаратуру.

На рис. 6 и 7 изображена принципиальная схема гидросистемы самолета Ту-154М на которой представлены местоположения гидроаккумуляторов и их взаимодействия с агрегатами гидросистемы.

Особенностью гидросистемы самолета Ту-154М является наличие гасителей пульсаций давления в гидросистеме, принцип работы которых аналогичен работе гидроаккумулятора.

На самолете Ту-154М установлено 4 гидроаккумулятора:

1) три - в основной гидросистеме, по одному гидроаккумулятору в гидросистемах №1, №2 и №3 (рис. 6 и 7);

2) один - в гидросистеме аварийного торможения.

Гидроаккумулятор имеет следующие технические данные:

- 1) рабочая жидкость .....АМГ-10
- 2) рабочее давление .....210 кгс/см<sup>2</sup>
- 3) диапазон температур окружающей среды .....от минус 50 до +60°С
- 4) диапазон температур рабочей жидкости .....от минус 50 до +80°С
- 5) начальное, давление газообразного азота  
при температуре + (20 + 2) °С .....85±3 кгс/см<sup>2</sup>
- 6) полная вместимость газовой полости до зарядки .....не менее 6850 см<sup>3</sup>
- 7) рабочий объем гидравлической полости при P = 210 кгс/см<sup>2</sup>  
(при предварительно заряженной газовой полости азотом  
до 85±3 кгс/см<sup>2</sup>) .....не менее 4100 см<sup>3</sup>
- 8) давление срагивания поршня .....не более 1,5 кгс/см<sup>2</sup>

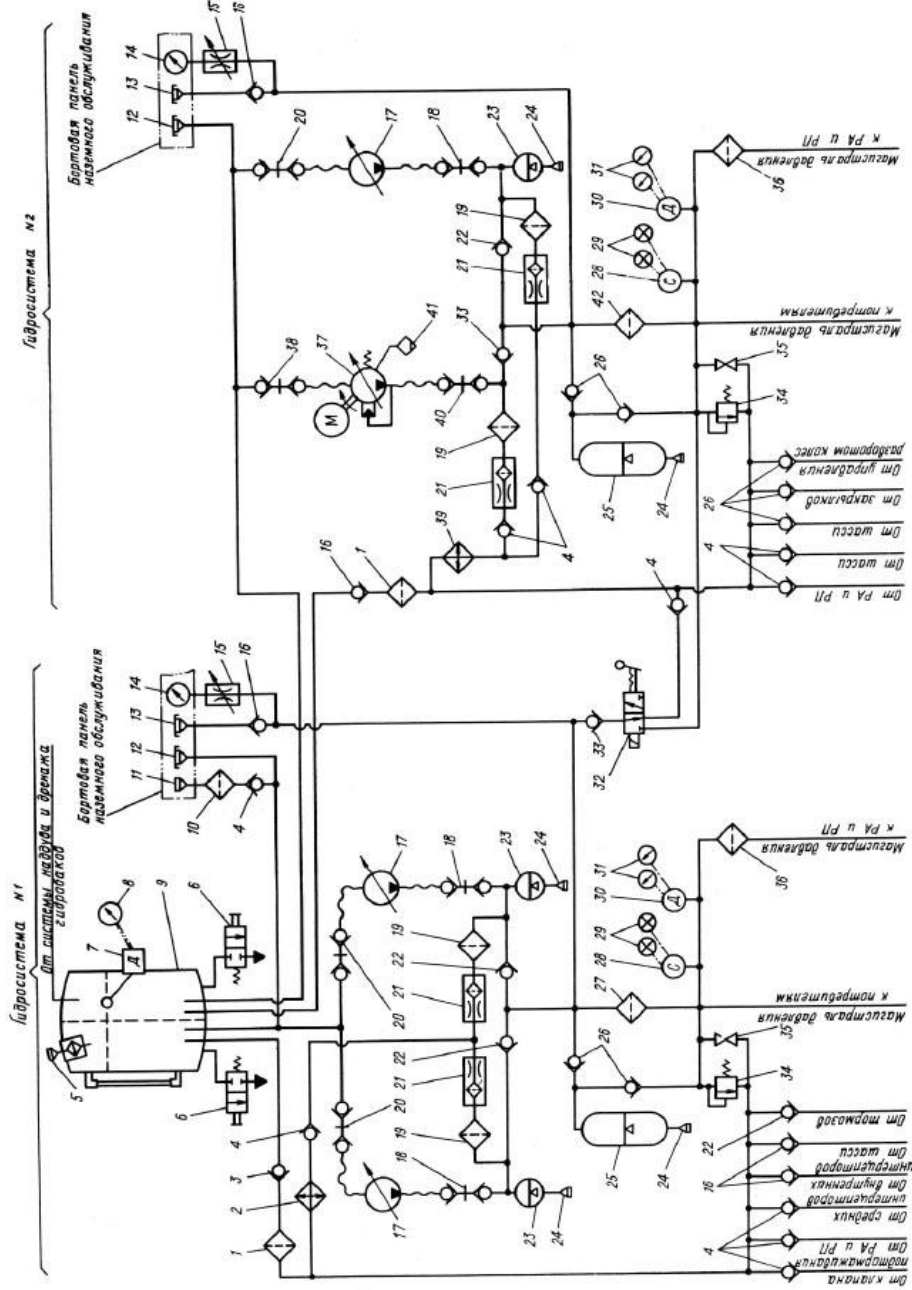


Рис. 6. Схема основной гидросистемы №1 и №2 самолета Ту-154М

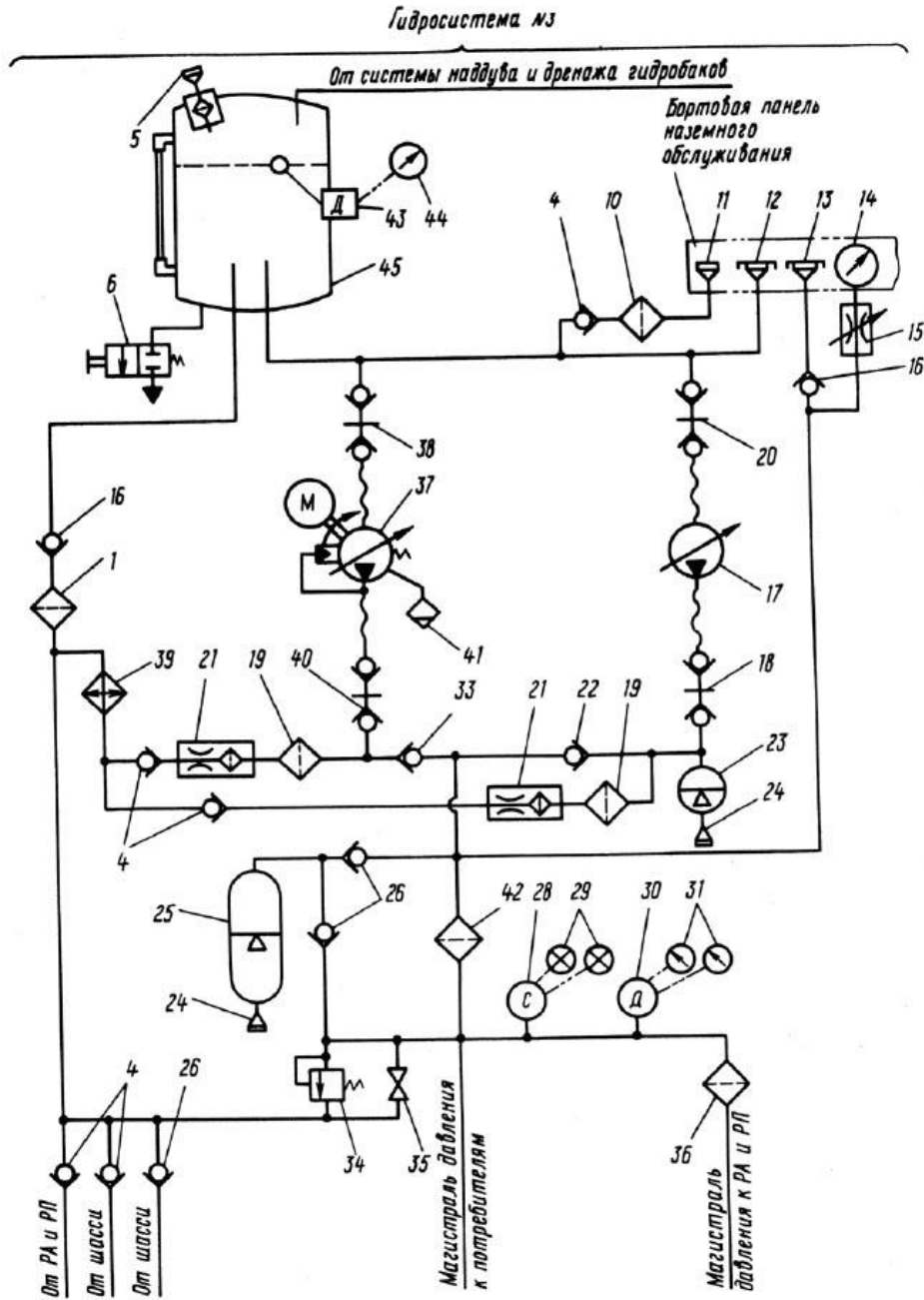


Рис. 7. Схема основной гидросистемы №3 самолета Ту-154М

Перечень оборудования гидравлической системы в соответствии с номерами их позиций на рис. 6 и 7:

1. Сливной фильтр 154.80.5810.200; 2. Холодильник 154.80.5601.060; 3. Обратный клапан ОК-16А; 4. Обратный клапан ОК-6А; 5. Заливная горловина 154.00.5602.040; 6. Сливной кран 605500Т; 7. Датчик ДУ1-2ЕТ уровнемера; 8. Указатель ППУ1-6АТ уровнемера; 9. Бак 154.83.5602.000; 10. Заправочный фильтр 8Д2.966.015-2; 11. Заправочный клапан 1923 А-1Т; 12. Бортовой клапан 1890А-5Т; 13. Бортовой клапан 1882А-2Т; 14. Манометр НТМ-400; 15. Дроссель Н5810-820; 16. Обратный клапан ОК-14А; 17. Насос НП-89Д; 18. Клапан разъема 673200ФА; 19. Фильтр (перед дросселем постоянного расхода) 11ГФ9СН; 20. Клапан разъема 670400А; 21. Дроссель постоянного расхода НУ-5810-40М-1; 22. Обратный клапан ОК-12А; 23. Гаситель пульсаций 154.00.5803.040; 24. Зарядный клапан 800600-1; 25. Гидравлический аккумулятор 154.80.5803.030; 26. Обратный клапан ОК-10Б; 27. Входной фильтр 15ГФ12СН-1; 28. Сигнализатор падения давления МСТ-100; 29. Светосигнализатор; 30. Датчик ИД2-240 дистанционного манометра; 31. Указатель ИП-240Б дистанционного манометра; 32. Электромагнитный кран ГА-165; 33. Обратный клапан ОК-8А; 34. Предохранительный клапан ГА-186М; 35. Запорный кран 992АТ-3; 36. Пятимикронный фильтр 8Д2.966.037-2; 37. Насосная станция НС46-2; 38. Клапан разъема 673500ФТ; 39. Холодильник 154.80.5601.070; 40. Клапан разъема 673100АФ; 41. Маслоотстойник 154.00.5606.520; 42. Входной фильтр 14ГФ1СН-1 43. Датчик ДУ1-2ВТ уровнемера; 44. Указатель ППУ1-7Т уровнемера; 45. Бак 154.83.5602.100.

#### Описание

Гидроаккумулятор (см. рис. 7) состоит из цилиндрического корпуса (13), поршня (10), верхней крышки (6), гайки (5) и зарядного клапана (14).

Корпус, крышка и гайка изготовлены из конструкционной стали.

Внутри корпуса размещается плавающий поршень (10), разделяющий внутренний объем аккумулятора на две полости: азотную и гидравлическую. На внешней поверхности поршня имеются канавки, в которые устанавливается уплотнение, состоящее из резинового кольца (11) и двух защитных фторопластовых шайб (12).

В гнездо верхней крышки вворачивается угольник (2) для подвода жидкости в гидравлическую полость при зарядке гидроаккумулятора и для отвода жидкости из гидравлической полости разрядка гидроаккумулятора.

В гнездо нижней крышки устанавливается клапан (14) для зарядки азотом нижней полости аккумулятора.

На корпусе установлен трафарет (9).

Для обеспечения герметичности в местах соединения угольника, верхней крышки и зарядного клапана устанавливаются уплотнения, состоящие из резиновых колец (4), (7) и фторопластовых шайб (1), (8).

Контровка резьбовых соединений осуществляется проволокой (15).

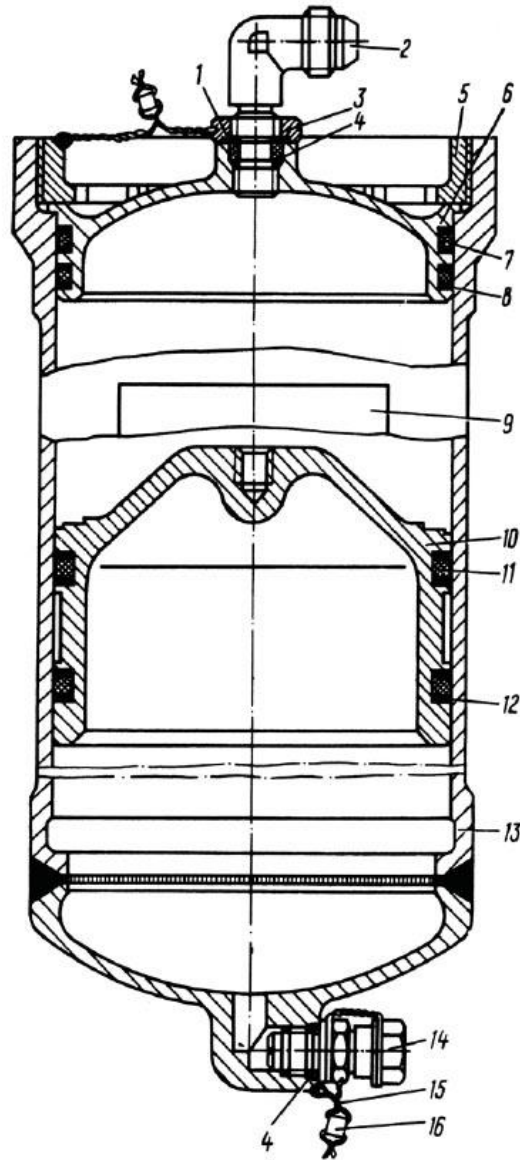


Рис. 7. Гидроаккумулятор самолета ТУ-154М:  
 1, 8, 12 - шайба; 2 - угольник; 3, 5 - гайка; 4, 7, 11 - уплотнительное кольцо;  
 6 - крышка; 9 - трафарет; 10 - поршень; 13 - корпус; 14 - зарядный  
 клапан; 15 - проволока; 16 - пломба.

### Работа

Азотная полость аккумулятора заряжается азотом под давлением  $85 \pm 3$  кгс/см<sup>2</sup> (при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  и давлении жидкости в соответствующей гидросистеме, равном нулю).

Во время работы насосов при повышении давления в системе выше  $85 + 3$  кгс/см<sup>2</sup> жидкость из магистрали нагнетания поступает в гидравлическую полость гидроаккумулятора, передвигает поршень и сжимает азот.

При снижении давления жидкости в гидросистеме поршень под давлением сжатого азота перемещается и выталкивает жидкость из гидравлической полости аккумулятора в линию нагнетания.

На стоянке самолета или при отказе гидронасосов первой гидросистемы запаса жидкости заряженного гидроаккумулятора хватает на 17 полных затормаживаний колес.

Ниже на рис. 8 представлена схема прибора для проверки давления в гидроаккумуляторе самолета Ту-154М.

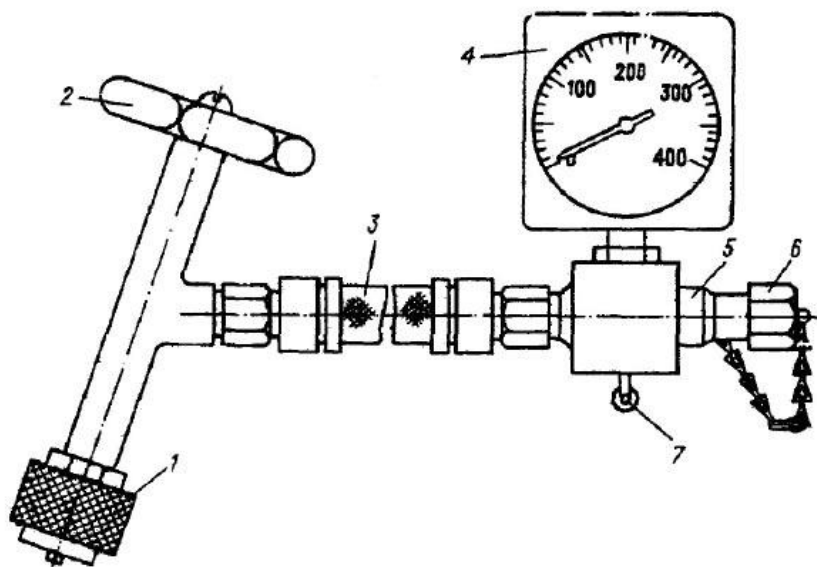


Рис. 8. Прибор для проверки давления в гидроаккумуляторе самолета Ту-154М:  
1 – наконечник; 2 – рукоятка; 3 – шланг; 4 – манометр; 5 – штуцер; 6 – заглушка;  
7 – кран стравливания.



### 2.3 Гидравлический аккумулятор самолета Ил-86

#### Общие сведения

В сети источников давления каждой гидросистемы самолета Ил-86 имеется гидроаккумулятор, а в гидросистеме № 3, кроме того, имеется еще и гидроаккумулятор насосной станции.

В данном учебном пособии представлена только одна схема сети источников давления гидросистемы №3 (рис. 9), так как сети источников давления гидросистем № 1, 2 и 4 отличаются от сети источников давления гидросистемы № 3 лишь тем, что не имеют насосной станции и обеспечивающих ее работу агрегатов и линий. Кроме того, сеть источников давления гидросистемы №2 не имеет подпорного клапана и общей линии нагнетания.

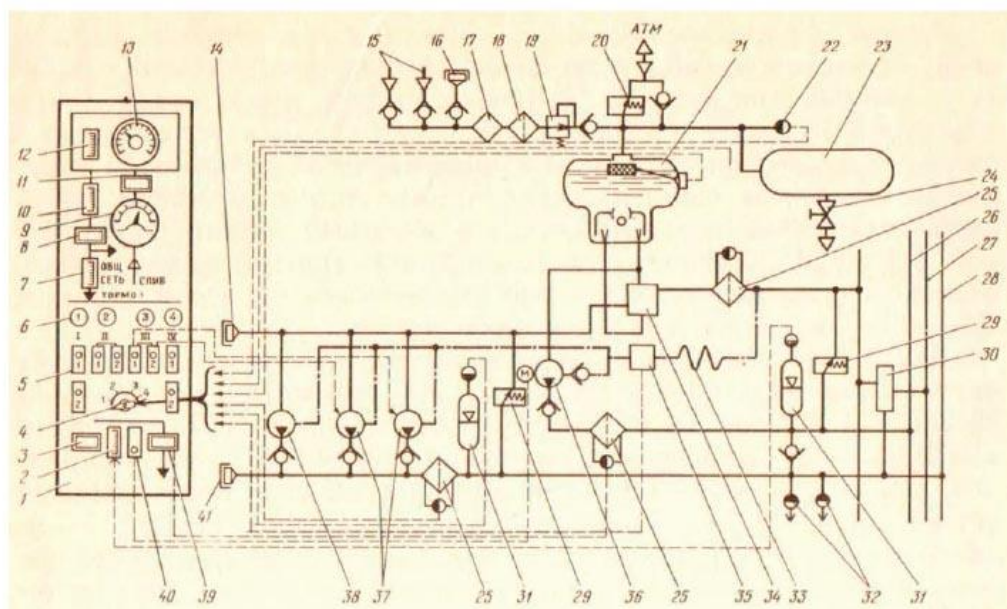


Рис. 9. Схема сети источников давления и панель гидросистемы № 3 самолета Ил-86:

1 - панель гидравлики; 2 - указатель манометра давления в гидроаккумуляторе НС; 3 - табло «НС ВКЛ»; 4 - галетный переключатель; 5 - выключатели насосов; 6 - мнемосигнализатор отказа гидросистем; 7 - указатель манометра давления в гидроаккумуляторе тормозов; 8 - табло «ЗАСОРЕН» фильтра линии нагнетания; 9 - указатель температуры жидкости; 10 - указатель манометра давления в гидроаккумуляторе сети; 11 - табло «ЗАСОРЕН» фильтра линии слива; 12 - указатель манометра давления наддува; 13 - указатель уровнемера; 14 - бортовой клапан всасывания; 15 - штуцера наддува от СКВ; 16 - бортовой штуцер наддува; 17 - отстойник; 18 - воздушный фильтр; 19 - регулятор давления; 20 -

предохранительный клапан; 21 - гидробак; 22 – сигнализатор давления; 23 - дренажный бак; 24 - клапан стравливания; 25 - фильтр с сигнализатором перепада; 26 - линия нагнетания насосной станции; 27 – общая линия нагнетания; 28 - линия нагнетания системы управления самолетом; 29 - предохранительный клапан; 30 - подпорный клапан; 31 - гидроаккумулятор с датчиком давления; 32 - МСТ -150; 33 - радиатор; 34 - сепаратор ; 35 – корпус с датчиками температуры; 36 - насосная станция; 37 - насосы НП -108; 38 - насос НП-109 ТНУ; 39 - табло «ФИЛЬТР ЗАСОРЕН» НС; 40 – переключатель управления насосной станцией; 41 - бортовой клапан нагнетания.

В каждой линии нагнетания установлено по одному гидроаккумулятору. Они поддерживают давление в системе, сглаживают пульсации и помогают насосам. Кроме того, во второй, третьей и четвертой гидросистемах установлено еще по одному гидроаккумулятору тормозов, отделенных от линий нагнетания обратными клапанами, а в третьей гидросистеме еще один гидроаккумулятор насосной станции. Все восемь гидроаккумуляторов одинаковы по конструкции и представляют цилиндр с помещенным внутри плавающим поршнем. Максимальный объем газовой камеры 2,6 л. Манометрический датчик соединяется с газовой полостью гидроаккумулятора, поэтому, когда в системе нет давления, указатель показывает давление азота в гидроаккумуляторе. Величина этого давления зависит от температуры, и при 20 °С она должна составлять 9,8 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>). Изменение температуры на 10 °С приводит к изменению давления на 4 %.

На рис. 10 представлена схема с расположением гидроаккумуляторов на самолете Ил-86.



Рис. 10. Расположение гидроаккумуляторов в самолете Ил-86

Гидроаккумуляторы установлены в:

- линиях нагнетания гидросистем - на двигателях впереди слева;
- системе тормозов - в отсеках шасси;
- насосной станции - в отсеке правой опоры.

### Описание

Гидроаккумулятор (рис. 11) состоит из цилиндрического корпуса и двух крышек, соединяющихся с корпусом с помощью резьбы. Для обеспечения герметичности в местах соединения корпуса с крышками в канавке каждой крышки устанавливается уплотнение, состоящее из резинового кольца и защитной фторопластовой шайбы.

Внутри корпуса устанавливается поршень, разделяющий внутренний объем корпуса на две полости: азотную и гидравлическую. На внешней поверхности поршня имеются канавки. В двух из них устанавливается уплотнение, состоящее (в каждой канавке) из резинового кольца и двух защитных фторопластовых шайб.

Каждая крышка корпуса имеет гнездо с внутренней резьбой. В гнездо крышки гидравлической полости ввинчивается угольник (или тройник) для подвода жидкости в гидравлическую полость при зарядке гидроаккумулятора и отвода жидкости из гидравлической полости при разрядке гидроаккумулятора.

В гнездо крышки азотной полости ввинчивается переходник с клапаном зарядки гидроаккумулятора азотом и штуцером для присоединения датчика манометра.

Зарядный клапан состоит из корпуса, крышки, шайбы, клапана, пружины, втулки, стопорного кольца и цепочки. Для проверки давления азота в азотной полости или для зарядки этой полости на зарядный клапан устанавливается специальное приспособление.

На наружной поверхности каждой крышки имеется канавка для хомута крепления гидроаккумулятора (крепится гидроаккумулятор двумя хомутами). Контровка крышек осуществляется проволокой.

### Работа

Азотная полость гидроаккумулятора заряжается азотом до давления  $100 \pm 2$  кгс/см<sup>2</sup> (при нормальной температуре и давлении жидкости в соответствующей гидросистеме, равном нулю). Давление азота для других температур наружного воздуха дано в табл. 201 (Приложение В).

Во время работы насосов, когда их подача выше количества потребляемой жидкости в системе, жидкость из линии нагнетания поступает в гидравлическую полость гидроаккумулятора, передвигает поршень и сжимает азот до давления 210 кгс/см<sup>2</sup>. При снижении давления жидкости в гидросистеме, когда количество потребляемой жидкости превышает подачу насосов, под действием сжатого азота поршень перемещается и выталкивает жидкость из гидравлической полости гидроаккумулятора в линию нагнетания.

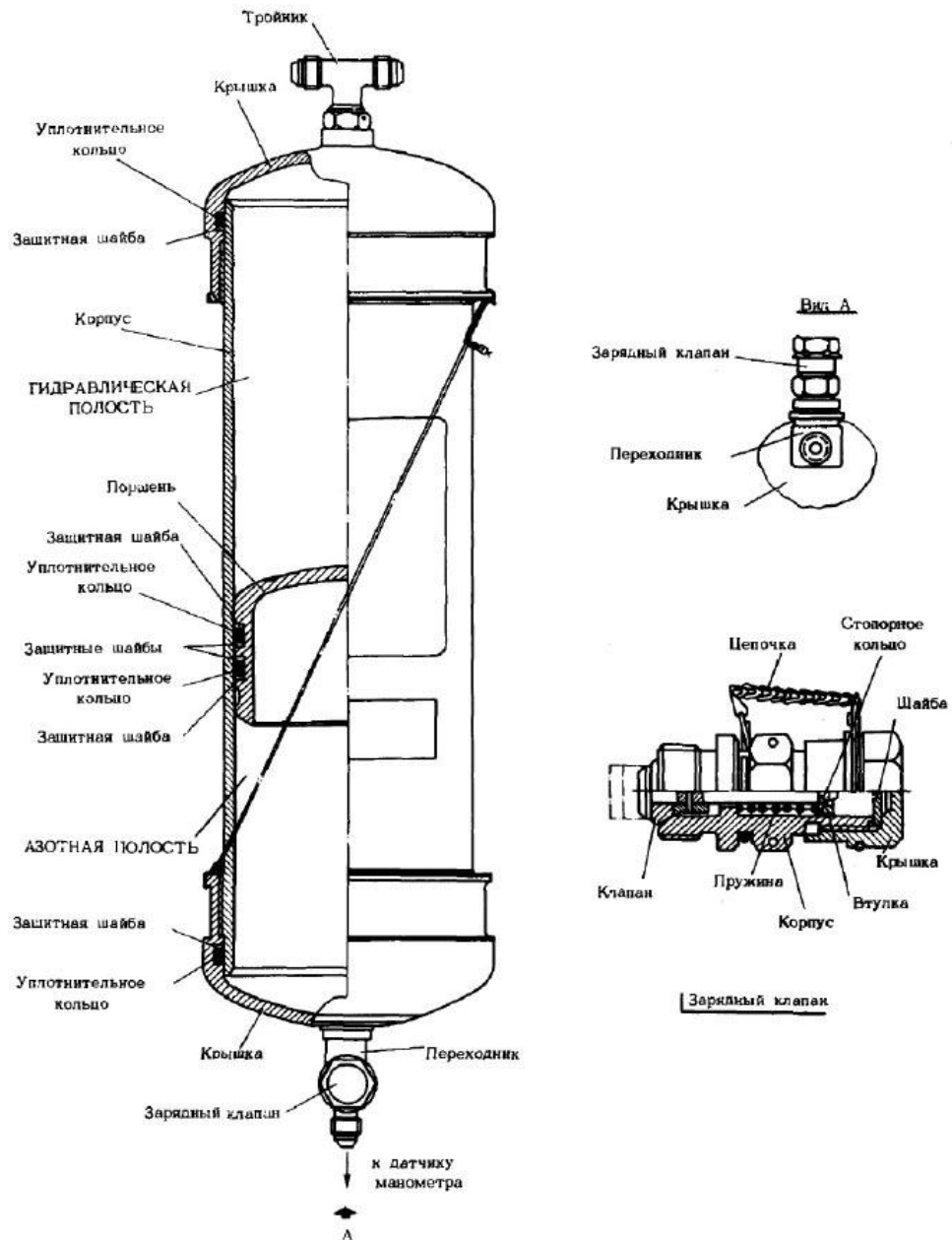


Рис. 11. Гидроаккумулятор самолета Ил-86

Во время работы гидроаккумулятора возможно попадание в его азотную полость незначительного количества жидкости НГЖ, которая снимается

движущимся поршнем с внутренней поверхности корпуса. Эта жидкость может быть выявлена при стравливании давления из азотной полости гидроаккумулятора. В этом случае струя (до полного удаления жидкости) получается аэрозольной, так как в выходящем воздухе будут и частицы жидкости.

Наличие незначительного количества жидкости в азотной полости гидроаккумулятора не является дефектом.

На рис. 12 представлена схема проверки давления и зарядки азотом гидроаккумулятора самолета Ил-86.

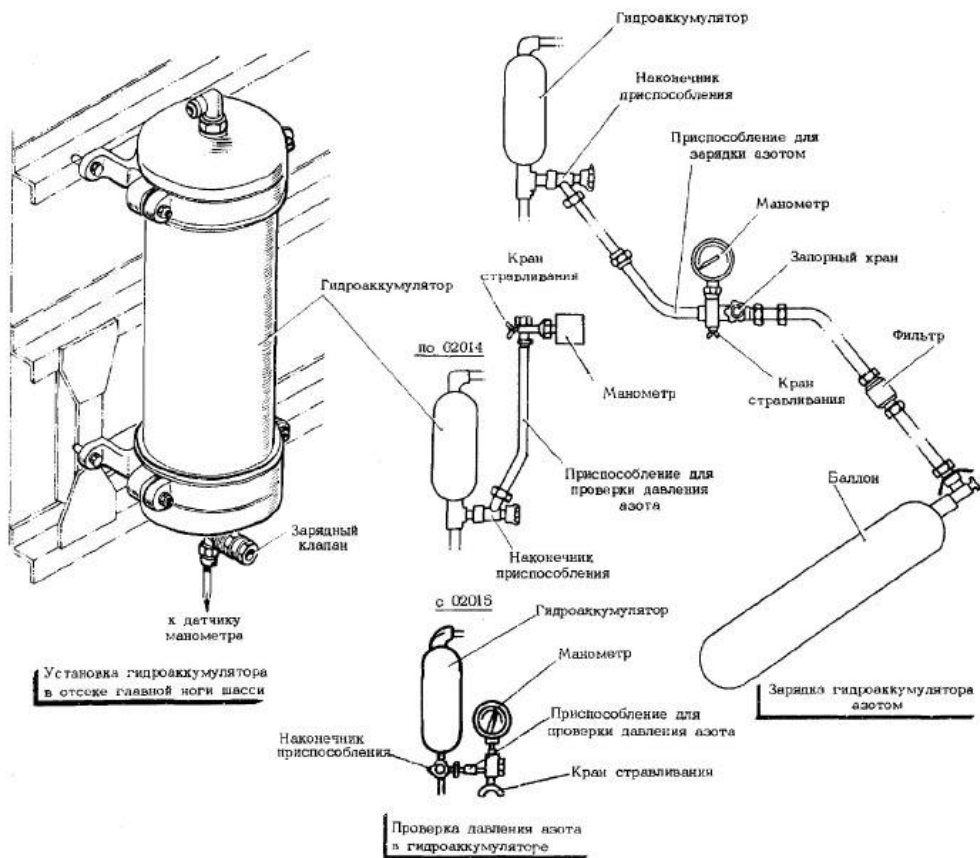


Рис. 12. Схема проверки давления и зарядки гидроаккумулятора самолета Ил-86

### 3. Перечень вопросов для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «гидроаккумулятор»
2. Для чего используются гидроаккумуляторы?
3. Какие функции выполняет гидроаккумулятор?
4. Перечислите виды гидроаккумуляторов.
5. Особенности конструкции и принцип работы грузового гидроаккумулятора?
6. Особенности конструкции и принцип работы пружинного гидроаккумулятора?
7. Особенности конструкции и принцип работы баллонного гидроаккумулятора?
8. Особенности конструкции и принцип работы мембранного гидроаккумулятора?
9. Особенности конструкции и принцип работы поршневого гидроаккумулятора?
10. Назовите недостатки поршневого и мембранного гидроаккумуляторов.
11. Дайте краткую характеристику гидроаккумулятора самолета Ту-154М.
12. Дайте краткую характеристику гидроаккумулятора самолета Ил-86.
13. Используя технологические карты дайте краткую характеристику проверки давления и зарядки азота гидроаккумулятора самолета Ту-154М.
14. Используя технологические карты дайте краткую характеристику проверки давления и зарядки азота гидроаккумулятора самолета Ил-86.

### 4. Порядок проведения лабораторной работы

Для выполнения практической части лабораторной работы группа студентов делится на 2 бригады. Одна бригада направляется на самолет Ту-154М, а другая на самолет Ил-86.

Руководитель практики под роспись проводит текущий инструктаж по технике безопасности при работе с гидрогазовыми системами самолета, имеющими высокое рабочее давление до 240 кгс/см<sup>2</sup>, а также агрессивными рабочими гидрожидкостями (жидкость НГЖ-4 на самолете Ил-86).

Перед началом проведения работы необходимо обеспечить доступ к гидроаккумуляторам самолета. Целесообразно проверить по одному гидроаккумулятору сети источников давления и одному гидроаккумулятору тормозной системы.

Практическая часть лабораторной работы выполняется:

- на самолете Ту-154М, используя технологические карты (приложения А и Б). Работы проводить только для гидроаккумуляторов самолета, гасители пульсаций в данной работе не рассматривать.

- на самолете Ил-86, используя технологические карты (приложения В).

### 5. Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа завершается оформлением отчета с учетом типа самолета на котором проводилась практическая часть лабораторной работы.

Отчет должен содержать следующие разделы и материалы:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Письменные ответы на вопросы раздела 3.
3. Результаты замеров величины давления гидроаккумуляторов в соответствии с техническими требованиями технологических карт (приложения А, Б и В).
4. Выводы.

### Литература

1. Акопов М.Г. Системы оборудования летательных аппаратов: Учебник для студентов высших технических учебных заведений / М. Г. Акопов, В. И. Бекасов, В. Г. Долгушев и др.; Под ред. А. М. Матвеевко и В. И. Бекасова. — 3-е изд., исправл. и доп. — М.: Машиностроение, 2005. — 558 с.
2. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов /Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. - М: «Издательский дом Альянс», 2010. - 423 с.: ил.
3. Волошин Ф.А. Самолет Ту-154. Конструкция и техническое обслуживание. / Учебник / Ф.А. Волошин, А.Н. Кузнецов, В.Я. Покровский, Соловьев А.Я. - М., «Машиностроение», 1975г.
4. ГОСТ 16769-84. Гидроаккумуляторы. Общие технические требования.
5. Киселев М.А. Функциональные системы воздушных судов [Текст]: учебное пособие / М.А. Киселев, Ю.В. Петров. – М. : ИД Академии Жуковского, 2021. – 304 с.
6. Руководство по технической эксплуатации самолета Ту-154М.
7. Руководство по технической эксплуатации самолета Ил-86.
8. Чинючин Ю.М. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов: учебник / Ю.М. Чинючин. - М.: Университетская книга, 2008. – 408 с.
9. Щерба В.Е. Гидравлика и гидропривод: практикум / В. Е. Щерба, Е. А. Павлюченко, Е. Ю. Носов, А. В. Григорьев; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2020. – 187 с.
10. Яковлев Ю.А. Самолет Ил-86. Конструкция и летная эксплуатация / Учебное пособие / Ю.А. Яковлев. – Воздушный транспорт, 1992. – с. 184

## Приложение А

## Технологическая карта №1. Проверка давления азота в гидроаккумуляторах и гасителях пульсаций самолета Ту-154М

К РО самолета Ту-154М	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА 029.10.00 Г	На страницах 217 – 219/220
Пункт РО 02.029.10, 02.029.14	Наименование работы: Проверка давления азота в гидроаккумуляторах и гасителях пульсаций	Трудоемкость _____ чел. - ч
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
<p><b>1. ПРОИЗВЕДИТЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.</b></p> <p>1.1. Подготовьте необходимый инструмент и расходные материалы.</p> <p>1.2. Откройте крышки 445-4АЛ, 445-4ГП бортовых панелей гидросистем №1 и 3.</p> <p>1.3. Убедитесь по манометрам на гидропанели пульта бортинженера, что давление стравлено до нуля в гидросистемах № 1, 2 и 3 и в системе аварийного торможения. Убедитесь по манометрам на бортипанелях гидросистемы, что давление в системе наддува гидробаков стравлено до нуля.</p> <p>1.4. Откройте крышку люка и 442-4АИ для доступа к гидроаккумуляторам гидросистем № 1, 2 и 3 и гасителям пульсаций гидросистем № 1 и 3.</p> <p>1.5. Откройте створки ниши передней опоры самолета для доступа к гидроаккумулятору системы аварийного торможения (см. ТК 032.20.00.Е).</p> <p>1.6. Откройте створки гондолы двигателя № 2 для доступа к гасителям пульсации гидросистемы № 1 и 2.</p> <p><b>2. ПРОВЕРЬТЕ ДАВЛЕНИЕ АЗОТА В ГИДРОАККУМУЛЯТОРЕ (ГАСИТЕЛЕ ПУЛЬСАЦИЙ).</b></p> <p>2.1. Расконтрите и отверните колпачок зарядного клапана гидроаккумулятора (гасителя пульсаций).</p> <p>2.2. Подсоедините к зарядному клапану наконечник (1) (см. 029.16.00, рис. 201) прибора для проверки давления, из комплекта приспособления 154.00.9956.075А. Шток наконечника должен быть вывернут, кран стравливания (7) закрыт.</p> <p>2.3. Откройте зарядный клапан, вворачивая шток наконечника, и выдержите в течение 3 - 4 мин. Замерьте давление азота по манометру приспособления. <u>Давление должно быть при температуре +20°С:</u> а) для гидроаккумулятора ..... 85±3 кгс/см<sup>2</sup>; б) для гасителя пульсаций ..... 115±3 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b></p>		<p>При наличии давления стравите его (см. ТК 029.16.00.Б, 029.16.00.А)</p> <p>Если давление в газовой полости, с учетом всех поправок, менее 75 кгс/см<sup>2</sup> для</p>



<p>1. Изменение температуры окружающей среды на <math>\pm 10^{\circ}\text{C}</math> приводит к изменению давления соответственно:</p> <p>а) для гидроаккумулятора ..... на <math>\pm 3 \text{ кгс/см}^2</math>;  б) для гасителя пульсаций ..... на <math>\pm 4 \text{ кгс/см}^2</math>.</p> <p>2. При замере необходимо учитывать падение давления от заполнения азотом полостей приспособления. Величины падения давления для гидроаккумулятора и гасителя пульсаций должны быть определены предварительно и записаны в документацию на приспособление.</p> <p>3. При проверке давления в гидроаккумуляторе и гасителе пульсаций используйте манометр с пределом измерения <math>160 \text{ кгс/см}^2</math>, кл. точности 1,5 из комплекта приспособления 154.00.9956.075А.</p> <p><b>3. СЛЕЙТЕ ОТСТОЙ ИЗ ГИДРОАККУМУЛЯТОРА (ГАСИТЕЛЯ ПУЛЬСАЦИЙ).</b></p> <p>3.1. Закройте зарядный клапан и, отвернув кран стравливания (7), слейте отстой масла из приспособления в ёмкость.</p> <p>3.2. Кратковременно приоткройте зарядный клапан до появления газовой струи.</p> <p>3.3. Закройте кран стравливания приспособления.</p> <p><b>4. ПРОВЕРЬТЕ ДАВЛЕНИЕ АЗОТА В ГИДРОАККУМУЛЯТОРЕ (ГАСИТЕЛЕ ПУЛЬСАЦИЙ).</b></p> <p>4.1. Откройте зарядный клапан, вворачивая шток наконечника, и проверьте давление по манометру приспособления.</p> <p>4.2. Отсоедините приспособление от гидроаккумулятора (гасителя пульсаций).</p> <p>4.3. Проверьте герметичность зарядного клапана гидроаккумулятора (гасителя пульсаций) по отсутствию пузырей в воде (зимой - в уайт-спирите), налитой в неглубокую ванночку, которую надвиньте на зарядный клапан.</p> <p><b>5. ПРОИЗВЕДИТЕ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.</b></p> <p>5.1. Соберите инструмент.</p> <p>5.2. Закройте крышку люка № 442-4АН, створки ниши передней опоры самолета, створки гондолы двигателя № 2 и крышки № 445-4АЛ и 445-4ГП бортовых панелей.</p>	<p>гидроаккумулятора и менее <math>80 \text{ кгс/см}^2</math> для гасителя пульсаций, замените агрегат (см. ТК 029.10.00.М). При давлении ниже нормы - подзарядите газовую полость, выше нормы - избыток азота стравите (см. ТК 029.10.00.Л)</p> <p>Если давление ниже допустимых норм, подзарядите агрегаты (см. ТК 029.10.00.Л)</p>	
<p>Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)</p>	<p>Инструмент и приспособления</p>	<p>Расходуемые материалы</p>
<p>Не требуется</p>	<p>Ключи гаечные S = 14x17.  Пассатижи  Прибор из комплекта приспособления 154.00.9956.075А  Кисть волосяная  Ванночка  Пломбир; Ведро</p>	<p>Проволока контровочная КО 0,8  Пломба  Эмульсия мыльная  Масло АМГ-10  Уайт-спирит</p>

## Приложение Б

## Технологическая карта №2. Зарядка азотом и разрядка газовых полостей гидроаккумуляторов и гасителей пульсаций самолета Ту-154М

К РО самолета Ту-154М	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА 029.10.00 Л	На страницах 249 - 254
Пункт РО	Наименование работы: Зарядка азотом и разрядка газовых полостей гидроаккумуляторов и гасителей пульсаций.	Трудоемкость _____ чел. - ч
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
<p><b>1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ</b></p> <p>1.1. Подготовьте необходимый инструмент и расходные материалы.</p> <p>1.2. Откройте крышку люка и 442-4АН в технический отсек № 5 и створки отсека двигателя № 2 для подхода к гидроаккумуляторам или гасителям пульсаций.</p> <p>1.3. Откройте крышки 445-4АЛ, 445-4БЛ, 445-4ГП бортовых панелей гидросистем №1, 2 и 3 для подхода к манометрам.</p> <p>1.4. Откройте створки ниши передней опоры самолета для доступа к гидроаккумулятору системы аварийного торможения (см. ТК 032.20.00.Е).</p> <p>1.5. Убедитесь по манометрам ДАВЛЕНИЕ ГИДРОСИСТЕМЫ и ДАВЛЕНИЕ НАДДУВА, что давление в гидросистемах и системе наддува гидробаков равно нулю.</p> <p>1.6. Удалите с зарядного клапана гидроаккумулятора (гасителя пульсаций) пыль и следы влаги и масла салфеткой, смоченной в бензине Б-70.</p> <p><b>2. ЗАРЯДКА ОТ АЗОТОЗАПРАВЩИКА ТИПА ВЗ-16 ИЛИ ВЗ-22</b></p> <p>2.1. Убедитесь по паспорту, находящемуся у водителя-оператора, что номер паспорта соответствует номеру машины, что в паспорте имеются отметки о годности машины к эксплуатации ("Технически исправен, зарядку разрешаю") и о годности азота.</p> <p>Подсоединение азотоzapравщика к клапану гидроаккумулятора (гасителя пульсаций) производите через прибор для проверки давления в амортизаторах шасси и гидроаккумуляторах из комплекта приспособления I54.00.9956.075А (с манометром на 160 кгс/см<sup>2</sup> класса 1,5).</p> <p>2.2. Отверните заглушку от штуцера прибора и подсоедините к нему шланг от азотоzapравщика.</p> <p>Перед подсоединением шланг продуйте сжатым азотом давлением 2 - 3 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p>2.3. Расконтрите и отверните предохранительный колпачок зарядного клапана, заряжаемого гидроаккумулятора (гасителя пульсаций).</p>		При наличии давления сравните его (см. ТК 029.10.00.А, 029.16.00.Б)

<p>2.4. Подсоедините наконечник прибора к зарядному клапану, предварительно вывернув шток наконечника и закрыв кран стравливания, а также продув его сжатым азотом давлением 2 - 3 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p>2.5. Откройте зарядный клапан штоком наконечника. Дайте команду водителю-оператору открыть запорный раздаточный кран, при этом укажите необходимое давление.</p> <p>Давление зарядки при температуре 20°C должно быть:</p> <p>1) 85±3 кгс/см<sup>2</sup> - для гидроаккумулятора;</p> <p>2) 115±3 кгс/см<sup>2</sup> - для гасителя пульсаций.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. При зарядке гидроаккумулятора и гасителя пульсации используйте манометр с пределом измерения 160 кгс/см<sup>2</sup>, кл. точности 1,5 из комплекта приспособления 154.00.9956.075А.</p> <p>2.6. По достижении необходимого давления дайте команду водителю-оператору прекратить подачу азота. Давление азота контролируйте по манометру на приборе.</p> <p>Штоком наконечника закройте зарядный клапан.</p> <p>2.7. Отсоедините шланг азотозаправщика от штуцера на приборе, предварительно стравив давление в шланге до нуля через кран стравливания прибора.</p> <p>2.8. Наверните заглушку на штуцер прибора и затяните ее ключом. Закройте кран стравливания на приборе.</p> <p>2.9. Закройте зарядный клапан гидроаккумулятора (гасителя пульсаций), вывернув шток наконечника прибора, стравите до нуля давление азота из прибора, обжав кран стравливания на приборе, и отсоедините прибор от зарядного клапана.</p> <p>2.10. Проверьте герметичность зарядного клапана гидроаккумулятора (гасителя пульсаций) с помощью мыльной эмульсии (летом) или масла АМГ-10 (зимой). Заверните, законтрите и опломбируйте колпачок зарядного клапана.</p> <p><b>3. ЗАРЯДКА ОТ НАЗЕМНОГО БАЛЛОНА</b></p> <p>3.1. Убедитесь по паспорту, доставляемому вместе с баллоном, что номер паспорта соответствует номеру баллона и что в паспорте имеется отметка технической лаборатории о годности азота к эксплуатации.</p> <p>3.2. Зарядку производите помощью приспособления 154.00.9956.075А. Убедитесь (внешним осмотром) в исправности приспособления и в том, что все краны находятся в закрытом положении. Установите чемодан с приспособлением в вертикальное положение и откройте его крышку.</p> <p>3.3. Подсоедините наконечник приспособления к штуцеру баллона.</p> <p>3.4. Откройте вентиль баллона и, плавно открыв кран, установленный в линии шланга с наконечником, продуйте шланг азотом давлением 2 - 3 кгс/см<sup>2</sup>.</p>	<p>Негерметичный клапан замените, предварительно стравив давление азота из гидроаккумулятора (гасителя пульсаций)</p>
---	---

<p>3.5. Подсоедините наконечник прибора к зарядному клапану гидроаккумулятора (гасителя пульсаций), предварительно убедившись, что шток наконечника вывернут, затем откройте зарядный клапан, вворачивая шток наконечника.</p> <p>3.6. Медленно откройте запорный кран и зарядите гидроаккумулятор (гаситель пульсаций). Давление зарядки контролируйте по манометру на приспособлении. По окончании зарядки закройте запорный кран.</p> <p>3.7. Закройте зарядный клапан, вывернув шток наконечника приспособления.</p> <p>3.8. Закройте вентиль баллона и стравите давление азота в шлангах приспособления до нуля, для чего откройте кран стравливания.</p> <p>3.9. Отсоедините от зарядного клапана наконечник приспособления.</p> <p>3.10. <u>Проверьте герметичность зарядного клапана мыльной эмульсией (летом), маслом АМГ-10 (зимой).</u> Заверните, законтрите и опломбируйте колпачок зарядного клапана гидроаккумулятора (гасителя пульсаций).</p> <p>3.11. Отсоедините приспособление от баллона, установите на наконечники шлангов заглушки и уберите шланги в чемодан.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Изменение температуры окружающей среды на +10°C приведет к изменению давления в газовой полости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гидроаккумулятора соответственно на +3 кгс/см<sup>2</sup>;</li> <li>2) гасителя пульсаций соответственно на +4 кгс/см<sup>2</sup>.</li> </ol> <p><b>4. РАЗРЯДКА</b></p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Разрядку производите с помощью прибора для проверки давления в амортизаторах опор шасси и гидроаккумуляторах из комплекта 154.00.9956.000.</p> <p>4.1. Расконтрите и отверните предохранительный колпачок зарядного клапана разряжаемого гидроаккумулятора или гасителя пульсаций, предварительно удалив пыль, грязь и следы влаги салфеткой, смоченной бензином Б-70.</p> <p>4.2. Присоедините наконечник прибора, предварительно удалив пыль, грязь и следы влаги салфеткой, смоченной в бензине Б-70, к зарядному клапану, предварительно вывернув шток наконечника и закрыв кран стравливания.</p> <p>4.3. Отверните заглушку от штуцера прибора и подсоедините к нему шланг, второй конец шланга опустите в свободную емкость.</p> <p>4.4. Откройте зарядный клапан штоком наконечника и стравите давление из гидроаккумулятора (гасителя пульсаций) до нуля.</p> <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Открытие клапана производите плавно и, как только начнется стравливание азота, прекратите открытие клапана.</p> <p>Шланг перед опусканием его конца в ведро прибандажируйте к близлежащей конструкции или наземным стремянкам.</p>	<p>Если клапан негерметичен, замените его, предварительно стравив давление азота из аккумулятора (гасителя пульсаций)</p>
---	---

<p>4.5. Закройте зарядный клапан гидроаккумулятора (гасителя пульсаций), вывернув шток наконечника, отсоедините прибор от клапана и отсоедините от прибора шланг.</p> <p><b>5. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ</b></p> <p>5.1. Соберите инструмент.</p> <p>5.2. Закройте крышку люка № 442-4АН</p> <p>5.3. Закройте крышки № 445-4АЛ, 445-4БЛ, 445-4ГП.</p> <p>5.4. Закройте створки отсека двигателя № 2.</p> <p>5.5. Закройте створки ниши передней опоры самолета.</p>		
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
Не требуется	<p>Ключи гаечные S = 14x17; 19x22; 24x27</p> <p>Плоскогубцы комбинированные</p> <p>Приспособления 154.00.9956.000, 154.00.9956. 075А</p> <p>Пломбир</p> <p>Кисть волосяная</p> <p>Азотозаправщик типа ВЗ-16 или ВЗ-22</p> <p>Емкость на 5 - 10 л</p>	<p>Салфетка из хлопчатобумажной ткани</p> <p>Бензин Б-70</p> <p>Проволока контровочная КО 0,8</p> <p>Пломба</p> <p>Эмульсия мыльная</p> <p>Масло АМГ-10</p> <p>Азот газообразный</p> <p>Нитки типа "Маккей"</p>

## Приложение В

## Технологическая карта №3. Проверка давления азота и зарядка азотной камеры гидроаккумулятора самолета Ил-86

К РО самолета Ил-86	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 1	На страницах 201 – 205/206																		
Пункт РО 29.10.04.01 29.20.04.01	Наименование работы: Проверка давления азота и зарядка азотной камеры гидроаккумулятора	Трудоемкость 0,434 чел. – ч 0,175 чел. – ч																		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ																		
<p><b>1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b></p> <p>1) Начальное давление азота в азотной камере гидроаккумулятора в зависимости от температуры окружающей среды приведено в табл. 201.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 201</p> <p>Зависимость давления зарядки азотной камеры гидроаккумулятора (сети источников давления или тормозов, или насосной станции) от температуры окружающей среды</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Температура, °С</th> <th>Давление зарядки, кгс/см<sup>2</sup></th> <th>Минимально допустимое давление для единичного полета, кгс/см<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+40</td> <td>107 ± 2</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>+20</td> <td>100 ± 2</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>93 ± 2</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>-20</td> <td>86 ± 2</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>-40</td> <td>80 ± 2</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table> <p>Для проверки давления в азотной камере гидроаккумулятора пользуйтесь приспособлением для проверки давления в гидроаккумуляторах, а для зарядки этой камеры - приспособлением для зарядки гидроаккумуляторов.</p> <p>1) Откройте створки соответствующей гондолы двигателя или створку соответствующего отсека шасси.</p> <p>2) Убедитесь в том, что включены автоматы защиты "МАНОМЕТР ТОРМОЗОВ" и "МАНОМЕТРЫ ГИДРОСИСТЕМЫ" на РУ222.</p> <p><b>2. ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ АЗОТА В АЗОТНОЙ КАМЕРЕ ГИДРОАККУМУЛЯТОРА</b></p> <p>1) Сравите давление жидкости в гидроаккумуляторе до нуля</p>			Температура, °С	Давление зарядки, кгс/см <sup>2</sup>	Минимально допустимое давление для единичного полета, кгс/см <sup>2</sup>	+40	107 ± 2	85	+20	100 ± 2	80	0	93 ± 2	75	-20	86 ± 2	69	-40	80 ± 2	64
Температура, °С	Давление зарядки, кгс/см <sup>2</sup>	Минимально допустимое давление для единичного полета, кгс/см <sup>2</sup>																		
+40	107 ± 2	85																		
+20	100 ± 2	80																		
0	93 ± 2	75																		
-20	86 ± 2	69																		
-40	80 ± 2	64																		

<p>(см. 29.00.00, тема "Обслуживание", п. 1.(7)).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Снимите крышку с прокладкой с зарядного клапана, заглушку с приспособления для проверки давления в гидроаккумуляторах и присоедините приспособление к зарядному клапану.</li> <li>3) Вращая рукоятку наконечника приспособления в направлении, указанном стрелкой, откройте зарядный клапан.</li> <li>4) Замерьте давление азота в гидроаккумуляторе манометром приспособления и одновременно самолетным электрическим манометром. Разность показаний должна быть не более 20 кгс/см<sup>2</sup>. Начальное давление азота в азотной камере гидроаккумулятора должно соответствовать давлению, приведенному в табл. 201. При отклонениях от ТТ проверьте манометр приспособления и самолетный манометр (проверьте датчик и указатель по методике, указанной в их РЭ).</li> <li>5) Поверните рукоятку наконечника приспособления против направления стрелки на рукоятке и закройте зарядный клапан гидроаккумулятора.</li> <li>6) Откройте кран стравливания и стравите давление азота из приспособления. Закройте кран стравливания.</li> <li>7) Отсоедините приспособление от зарядного клапана, установите на него заглушку, а на зарядный клапан крышку с прокладкой (если давление азота в гидроаккумуляторе нормальное).</li> </ol> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: При подключении приспособления учитывать, что в азотной камере гидроаккумулятора снижается давление на 2 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. ЗАРЯДКА АЗОТНОЙ КАМЕРЫ ГИДРОАККУМУЛЯТОРА</b></p> <p><b>ВНИМАНИЕ! АЗОТНЫЕ КАМЕРЫ ГИДРОАККУМУЛЯТОРОВ ЗАРЯЖАЙТЕ АЗОТОМ ПЕРВОГО ИЛИ ВТОРОГО СОРТА (ПО ГОСТ 9293-74). АЗОТ ВТОРОГО СОРТА ДОЛЖЕН БЫТЬ ОСУШЕН ДО ТОЧКИ РОСЫ НЕ ВЫШЕ МИНУС 45°С.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Снимите заглушку с приспособления для зарядки гидроаккумуляторов и присоедините приспособление к зарядному клапану и к аэродромному источнику давления азота (баллону). Убедитесь в том, что запорный кран приспособления открыт, а кран стравливания закрыт.</li> </ol>	<p>Если давление азота ниже приведенного в таблице, то гидроаккумулятор дозарядите.</p>
---	---

	<p>2) Вращая рукоятку наконечника приспособления в направлении, указанном стрелкой, откройте зарядный клапан. Откройте на короткое время кран стравливания. Убедитесь в том, что в газовой струе нет частиц жидкости и закройте кран стравливания.</p> <p>При обнаружении в газовой струе частиц жидкости стравливание давления из азотной полости продолжайте до появления струи без жидкости, после чего закройте кран стравливания.</p> <p>3) Откройте запорный вентиль аэродромного источника давления, зарядите гидроаккумулятор азотом до давления на 2-8 кгс/см<sup>2</sup> выше нормы и закройте вентиль аэродромного источника давления.</p> <p>4) Откройте кран стравливания приспособления на небольшую величину, доведите давление азота в гидроаккумуляторе до нормы и закройте кран стравливания.</p> <p>5) Поверните рукоятку наконечника приспособления против направления стрелки на рукоятке и закройте зарядный клапан гидроаккумулятора.</p> <p>6) Откройте кран стравливания и стравите давление азота из приспособления. Закройте кран стравливания.</p> <p>7) Отсоедините приспособление от зарядного клапана и от аэродромного источника давления.</p> <p>8) Установите на зарядный клапан крышку с прокладкой, а на приспособление - заглушку.</p> <p>9) Закройте створки гондолы двигателя или створку отсека шасси.</p>	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
Не требуется	<p>Приспособление для проверки давления в гидроаккумуляторах 1.8601.9913.050 - по 02014; 1.8601.9913.060 - с 02015 по 07065; 1.9603.9913.200 с переходником 1.9603.9913.150.003 - с 07066.</p> <p>Приспособление для зарядки гидроаккумуляторов 1.8601.9911.040 - по 07065; 1.9603.9911.010 с переходником 1.9603.9913.150.003 - с 07066.</p> <p>Ключи гаечные Плоскогубцы</p>	<p>Проволока контровочная 0,8-ТС-12Х18Н9Т</p> <p>Ветошь</p> <p>Прокладка 7А-50-1.5-12</p>