УДК 629.7.064.3

Группа Д15

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ВЕРТОЛЕТОВ
Общие технические требования

ОСТ 1 00660-73

На 11 страницах

Введен впервые

Проверено в 1986 г.

Распоряжением Министерства от 14 декабря 1973 г. № 087-16

срок введения установлен с 1 июля 1974 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модифицируемые гидравлические системы вертолетов (в дальнейшем изложении - гидросистемы) и устанавливает требования к структуре гидросистем, защите элементов, а также требования к эксплуатационной технологичности.

Издание официальное ★

ГР 2939 от 29.12.73

Перепечатка воспрещена

Инв. № дубликата 1575
Инв. № подлинника
Лит.изм. 1 № изв. 10355

gost.e-ecolog.ru

2. Гидравлические системы должны проектироваться с учетом обеспечения работоспособности систем и механизмов с гидроприводом, от которых зависит безопасность полета и посадки вертолета, при любом отказе отдельного элемента одной гидросистемы, а также обеспечения работоспособности системы управления на земле на режимах малого газа двигателей и эксплуатации вертолетов во внеаэродромных условиях.

Пояснения терминов, используемых в стандарте, приведены в справочном приложении.

3. Гидросистемы должны обеспечивать:

- надежную работу механизмов и агрегатов на всех скоростях полета и эволюциях;
- работоспособность механизмов и агрегатов за время, предусмотренное тактико-техническими требованиями (ТТТ) к вертолету.

4. Работоспособность гидросистем должна обеспечиваться на режиме авторотации несущего винта вертолета.

5. Надежность гидросистем должна обеспечиваться:

- рациональным выбором структурной и принципиальной схем;
- применением комплектующих элементов с высокими характеристиками надежности;
- наличием элементов и устройств, предотвращающих недопустимые режимы работы систем при отказах и неисправностях;
- наличием устройств контроля и сигнализации.

6. Гидросистемы должны пройти испытания на натурных стендах и вертолете с целью проверки работоспособности, установленных ограничений и надежности работы.

7. На вертолетах, управление которыми без применения усилительных механизмов невозможно или затруднено, должны быть две гидросистемы управления (гидросистема 1 и 2). При специальных требованиях к продолжению полета или выполнению задания должна быть предусмотрена аварийная гидросистема управления или аварийный источник питания.

Примечания: 1. Любую из гидросистем управления допускается использовать в качестве основной или дублирующей гидросистемы.

2. На вертолетах, управление которыми возможно без усилительных механизмов, допускается одна гидросистема.

Лит. изм. 1
№ изв. 10355
Инв. № дубликата 1 575
Инв. № подлинника

8. На вертолетах с двумя гидросистемами управления гидроприводы с механическим управлением и гидроприводы автопилота должны быть резервированы с обеспечением питания приводов по принципу пассивного резервирования.

Примечания: 1. Активное резервирование допускается применять при подтверждении расчетом более высокой надежности и экономической эффективности.

2. В системах управления легких и средних вертолетов допускается применение нерезервированных гидроприводов с механическим управлением с обеспечением питания от двух систем через переключающее устройство гидропривода.

3 Допускается применение нерезервированных гидроприводов автопилота с питанием только от одной гидросистемы или от двух гидросистем через переключающее устройство гидропривода.

9. В гидросистемах с пассивным резервированием переключение питания гидроприводов систем управления с основной гидросистемы на резервную должно быть автоматическим.

Элементы автоматического переключения гидросистем должны быть дублированы.

10. В гидросистемах должны быть предусмотрены устройства для ручного переключения питания гидроприводов с одной гидросистемы на другую. При переключениях гидросистем, а также при отказе любого из элементов гидросистем, в том числе элементов переключения, должно быть исключено выключение обеих гидросистем. Время переключения гидросистем на полетных режимах работы гидроприводов при нормальной температуре не должно быть более 0,3 с.

11. В гидроприводах с управлением от автопилота должны быть предусмотрены устройства для включения и выключения летчиком в полете питания гидроприводов автопилота.

12. Переключение питания гидроприводов автопилота или их отключение от гидросистем не должно вызывать потерю устойчивости вертолета и влиять на безопасное управление вертолетом.

13. При переключении в гидросистемах управления должна быть исключена передача внешних нагрузок на органы управления полетом.

14. В гидроприводах систем управления должно быть предусмотрено кольцевание полостей гидроцилиндров при отсутствии давления питания.

15. Автоматическое переключение питания гидроприводов систем управления с одной гидросистемы на другую должно обеспечиваться независимо от положения элементов, рычагов или кнопок систем управления вертолета и от подачи электропитания к электрогидравлическим элементам и устройствам.

Лит. изм. | № изв. | 1575 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

16. Для питания гидроприводов вспомогательных систем и механизмов на вертолете должна быть предусмотрена вспомогательная гидросистема.

Примечания: 1. В технически обоснованных случаях допускается питание приводов вспомогательных систем и механизмов от основной гидросистемы управления.

2. При специальных требованиях к продолжению полета или выполнению задания допускается аварийное питание гидроприводов систем управления от вспомогательной гидросистемы.

17. Питание приводов вспомогательных систем и механизмов, важных для обеспечения безопасного полета, посадки вертолета и выполнения задания, должно быть дублировано.

Примечание. В технически обоснованных случаях допускается резервное питание приводов вспомогательных систем и механизмов от аварийной пневматической системы или от гидросистем управления.

18. В каждой гидросистеме должны применяться гидронасосы переменной подачи по ОСТ 1 00964-80.

Примечания: 1. При применении в каждой гидросистеме управления по два насоса один из насосов допускается использовать для питания приводов вспомогательных систем и механизмов. При переключении питания гидроприводов систем управления с основной гидросистемы на дублирующую должно быть предусмотрено автоматическое отключение вспомогательных приводов от дублирующей гидросистемы.

2. В гидросистемах допускается использование пневмогидроаккумуляторов в качестве дополнительного источника питания.

19. Должно быть предусмотрено питание гидроприводов вспомогательных систем и механизмов, работа которых требуется на земле, при неработающих основных двигателях вертолета.

20. В гидросистемах при необходимости должны быть предусмотрены устройства для гашения гидравлических ударов и колебаний давления.

21. Каждая гидросистема должна иметь отдельный гидробак, при выборе конструкции и размеров которого должно учитываться изменение объема рабочей среды в гидросистеме в зависимости от температуры, работы пневмогидроаккумуляторов, гидроцилиндров с дифференциальными поршнями.

Примечание. Допускается применение как открытых, так и закрытых гидросистем.

22. Конструкция баков и их установка на вертолете должны обеспечивать надежную работу насосов при всех допустимых положениях и эволюциях вертолета.

Лит.изм. 1 | № изв. 10355
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 1575

23. На вертолетах должна быть предусмотрена закрытая заправка рабочей жидкости в гидросистемы с фильтрацией заправляемой жидкости.

24. В конструкции бака должна быть предусмотрена заливная горловина с сетчатым фильтром. Заправка рабочей жидкости в гидросистемы через заливные горловины допускается только во внеаэродромных условиях при отсутствии наземных средств для закрытой заправки.

25. В гидросистемах в качестве рабочей жидкости должно применяться масло АМГ-10 по ГОСТ 6794-75. Чистота заправляемой в систему рабочей жидкости должна быть не грубее 4-го класса по ГОСТ 17216-71.

В технически обоснованных случаях допускается применение других рабочих жидкостей.

26. В дренажных линиях баков, находящихся под атмосферным давлением, должны быть предусмотрены воздушные фильтры для защиты рабочей жидкости от загрязнения механическими частицами.

27. В баках гидросистем должны быть предусмотрены устройства для компенсации перетечек из одной гидросистемы в другую.

28. Штуцер всасывания в баке должен находиться выше дна бака для защиты от попадания отстоя в систему.

29. В гидросистемах должны быть предусмотрены устройства для слива отстоя жидкости из баков и фильтров.

30. В каждой гидросистеме должны быть предусмотрены непрерывный контроль давления в напорных линиях по дистанционным указателям давления и световая сигнализация, информирующая о наличии давления питания гидроприводов систем управления.

При пассивном резервировании должна быть предусмотрена световая сигнализация, информирующая о неисправности резервной гидросистемы.

31. В каждой гидросистеме должны быть предусмотрены дистанционный контроль температуры рабочей жидкости и устройства для наземного контроля давления зарядки пневмогидроаккумуляторов и уровня жидкости в баках.

32. Отказы или неисправности систем контроля и сигнализации не должны влиять на безопасное управление вертолетом.

33. Подача ложного сигнала в систему контроля и сигнализации должна быть исключена.

Инв. № дубликата 1575
Инв. № подлинника
Лит.изм. 1
№ изв. 10355

34. Для защиты гидросистем от недопустимого повышения давления в напорных гидролиниях должны быть предусмотрены предохранительные гидроклапаны.

35. В напорных и сливных гидролиниях каждой гидросистемы должны быть предусмотрены фильтры с тонкостью фильтрации не более 16 мкм.

36. Для обеспечения допустимых температур рабочей жидкости во всех эксплуатационных условиях должно быть предусмотрено охлаждение агрегатов, трубопроводов или рабочей жидкости в гидросистемах.

37. В гидросистемах, имеющих участки с замкнутыми объемами, должны быть предусмотрены устройства для предохранения этих участков от недопустимого повышения давления при изменении температуры рабочей среды.

38. Элементы и агрегаты гидросистем должны выдерживать по прочности давление в соответствии с ОСТ 1 00095-73.

39. При применении аварийной пневматической системы для резервного питания приводов вспомогательных систем и механизмов должна быть предусмотрена возможность удаления газа из гидросистемы после полета.

40. Гидросистема должна быть устойчивой, прочной и стойкой к внешним воздействующим факторам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Внешний воздействующий фактор	Характеристика внешнего воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон) внешнего воздействующего фактора, степень жесткости и предъявляемое требование
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	294 (30)
	Амплитуда перемещения, мм	2,5
	Частота, Гц	2 - 2000
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	49 (5), прочность
	Длительность действия ударного ускорения, мс	20
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	49 (5) - I
Атмосферное пониженное давление	Рабочее давление, кПа (мм рт. ст.)	46,7 (350) - I
Повышенная температура среды	Рабочая, °С	+60
	Предельная, °С	+85
Пониженная температура среды	Рабочая, °С	-40
	Предельная, °С	-60 - II

№ изм. 1 | № изв 10355
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 1575

Продолжение табл. 1

Внешний воздействующий фактор	Характеристика внешнего воздействующего фактора	Максимальное значение (диапазон) внешнего воздействующего фактора, степень жесткости и предъявляемое требование
Повышенная влажность	Относительная влажность при температуре +35 °С, %	100 - I - II
Роса и внутреннее обледенение	Диапазон изменения температур, °С	От +28 до -30
	Пониженное давление, кПа (мм рт. ст.), не менее	22,67 (170)
	Относительная влажность при температуре +28 °С, %, не менее	95
Соляной (морской) туман	Водность, $г \cdot м^{-3}$	2 - 3 - II
	Температура, °С	+35 - II
Статическая пыль (песок)	Относительная влажность, %	50 - I
	Массовая концентрация, $г \cdot м^{-3}$	3 - I
	Скорость циркуляции, $м \cdot с^{-1}$	0,52 - 1,00 - I
Плесневые грибы	Относительная повышенная влажность, %	98
	Температура, °С	+29

Примечания:

1. На частотах до 10 Гц допускается амплитуда вибраций до 10 мм, на частотах от 10 до 20 Гц допускается кратковременное повышение амплитуды вибраций до 2 мм.

2. Конкретные значения вибрационных нагрузок для каждого агрегата и элемента гидросистемы допускается устанавливать в зависимости от места установки их на вертолете.

3. Конкретные значения внешних воздействующих факторов для каждого агрегата гидросистемы задаются в ТЗ на разработку в зависимости от места их установки на вертолете.

41. Гидросистема должна быть работоспособна при значениях температур рабочей жидкости, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименования параметров	Значения параметров
Повышенная температура рабочей жидкости, °С:	
рабочая	+100
предельная	+125

№ изм. 1 | № изв 10355
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 1575

Продолжение табл. 2

Наименования параметров	Значения параметров
Пониженная температура рабочей жидкости, °С:	
рабочая	-30
предельная	-60
Время работы системы в диапазоне температур рабочей жидкости от плюс 100 до плюс 125 °С за ресурс, ч, не более	2

42. В гидросистемах не должно быть конструктивных элементов, узлов и агрегатов с резонансными частотами до 55 Гц.

Примечание. Резонансные частоты допускаются при условии обеспечения устойчивости и прочности агрегатов и их креплений.

43. Крепления элементов и агрегатов гидросистем не должны вызывать недопустимых вибраций, должны исключать передачу нагрузок, возникающих при работе, на присоединенные к ним трубопроводы.

44. Вибрации гидроприводов и их соединения не должны вызывать недопустимых колебаний органов управления полетом.

45. Внешняя герметичность каждого узла уплотнения агрегатов гидросистем в установленном стандартом диапазоне температур окружающей среды и рабочей жидкости должна соответствовать ОСТ 1 00128-74:

а) для неподвижных соединений группе 1-8;

б) для подвижных соединений:

- в начале эксплуатации группе 1-9 при отсутствии давления питания в гидросистеме и группе 1-10 при работе гидросистемы;

- в процессе эксплуатации не более 1 $см^3$ за 10 ч при отсутствии организованного сбора утечек;

- в процессе эксплуатации при организованном сборе утечек допускается увеличение утечек по каждому узлу уплотнений до группы 1-13 при условии, что суммарные утечки по каждому агрегату, имеющему до четырех узлов уплотнений, также не будут превышать группы 1-13.

При наличии в агрегате более четырех узлов уплотнений суммарные утечки допускаются из расчета не более 0,25 $см^3$/ч на один узел уплотнения.

46. Конструкция пневмогидроаккумуляторов и других пневмогидравлических агрегатов не должна допускать перетекания жидкости в газовую полость и газа в жидкостную полость.

47. Для соединения элементов, имеющих относительные перемещения, должны быть предусмотрены устройства для компенсации деформаций.

№ изм. 1 | № изв 10355
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 1575

48. Участки гидросистем с возможностью механического повреждения должны иметь специальную защиту.

49. Элементы и агрегаты гидросистем, расположенные в горячей зоне силовых установок, должны быть защищены противопожарными перегородками.

50. Для предотвращения возможности одновременного разрушения элементов нескольких гидросистем от боевых средств, пожара и взрыва элементы одной гидросистемы управления должны быть разнесены на максимально возможное расстояние от элементов другой гидросистемы или иметь специальную защиту.

51. Конструкция, расположение и установка агрегатов и элементов гидросистем должны обеспечивать:

- доступ к агрегатам и элементам гидросистем с необходимым инструментом для обслуживания и замены;
- легкосъемность агрегатов и элементов;
- возможность контроля;
- взаимозаменяемость;
- минимальное количество точек обслуживания.

52. В гидросистемах должны быть предусмотрены устройства для проверки работоспособности гидросистем и гидроприводов от наземной установки.

Примечание. При специальных требованиях допускается установка на вертолете устройств для проверки работоспособности гидросистем и гидроприводов без запуска основных двигателей.

53. Расположение бортовых штуцеров для закрытой заправки и проверки гидросистем должно обеспечивать удобное подсоединение наземных средств. Места расположения штуцеров должны иметь соответствующие надписи и обозначения.

54. Снятие фильтроэлементов должно производиться без демонтажа расположенных рядом агрегатов и трубопроводов. При осмотре и замене фильтроэлементов должно быть исключено вытекание жидкости из гидросистем.

55. Краны и штуцера слива жидкости из гидробаков и фильтров должны иметь удобный доступ и исключать загрязнение вертолета жидкостью.

56. Показатели надежности гидросистем и их значения должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Значение показателя
Вероятность безотказной работы	0,999
Назначенный срок службы, год	20
Назначенный ресурс, ч	3000

№ изм. 1 | № изв. 10355
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника 1575

Приложение
Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Гидравлическая система (гидросистема) - совокупность источников питания, элементов и устройств, обеспечивающих передачу энергии к гидроприводам посредством жидкости.

Гидросистема управления - гидросистема, обеспечивающая работоспособность следящих гидроприводов систем управления.

Время переключения систем - промежуток времени от минимального допустимого значения давления при понижении давления в одной гидросистеме до достижения минимального допустимого значения давления при повышении давления в другой гидросистеме.

Вспомогательная гидросистема - гидросистема, обеспечивающая работоспособность приводов вспомогательных систем и механизмов.

Пассивное резервирование - вид резервирования, обеспечивающий включение резервного питания и работу гидроприводов от одной из гидросистем только при отказе другой.

Активное резервирование - вид резервирования, обеспечивающий работу гидроприводов от двух и более независимых гидросистем одновременно.

Открытая гидросистема - гидросистема, имеющая контакт рабочей жидкости в гидробаке с атмосферой.

Закрытая гидросистема - гидросистема с избыточным давлением в гидробаке, не имеющая контакта рабочей жидкости с атмосферой.

Основная гидросистема - гидросистема управления, предназначенная для постоянного использования в полете и на земле при пассивном резервировании.

Дублирующая гидросистема - резервная гидросистема управления, предназначенная для использования только при отказах или неисправностях основной гидросистемы при пассивном резервировании.

Лит.изм. 1
№ изв. 10355
Инв. № дубликата 1575
Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
1575
gost.e-ecolog.ru