



## ● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

# ВЕРТОЛЕТ Ка-26

(См. 2—3-ю стр. цветной вкладки.)

Вертолет Ка-26 спроектирован и построен коллективом конструкторов под руководством главного конструктора доктора технических наук Николая Ильича Камова.

При создании этого вертолета был учтен большой опыт эксплуатации целой плеяды соосных вертолетов, работавших на протяжении многих лет в самых различных климатических условиях и в самых разнообразных отраслях народного хозяйства.

Соосная схема несущих винтов позволила создать вертолет, обладающий высокой маневренностью при большой грузоподъемности и минимальных габаритах. Этот вертолет буквально обладает монополией при химической обработке полей, лесов, садов и виноградников. Его несущие винты так завихряют распыляемые химикаты, что они проникают в самую гущу листвы и покрывают даже нижнюю сторону листа.

Универсальность, специализированность и высокий экономический эффект удалось получить благодаря оригинальной конструкции фюзеляжа и хорошо продуманной компоновке вертолета.

На фото — вертолет Ка-26 и его съемное оборудование. Рядом с «летающим шасси» лежит грузопассажирская кабина, которая может быть быстро установлена на «шасси». Далее видна грузовая платформа.

Вертолет Ка-26 сочетает в себе надежность и минимальную стоимость эксплуатации, долгий срок службы с возможностью разностороннего и экономически целесообразного применения. Установленные на вертолете поршневые двигатели позволяют его эксплуатировать с минимальными расходами топлива в самых различных климатических условиях.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вертолет Ка-26 представляет собой соосный вертолет типа «летающее шасси». Устанавливая на нем то или иное съемное оборудование, мы можем в широком диапазоне менять сферы применения этого вертолета в различных областях хозяйственной деятельности:

- перевозка пассажиров, грузов и почты;
- патрулирование лесов, линий нефте- и газопроводов; линий электропередач;
- ледовая разведка, поиск косяков рыбы, лежбищ морского зверя;
- авиационно-химическая обработка почвы и растений;
- магнитометрическая разведка полезных ископаемых;
- аэрокартография и геодезия;
- высадка научных экспедиций, геологических партий и пожарных десантов;
- производство строительно-монтажных работ;
- оказание скорой медицинской помощи в труднодоступных и отдаленных районах.

Фюзеляж вертолета клепаной конструкции. Он состоит из центрального отсека, кабины экипажа и двух хвостовых балок, к которым крепится хвостовое оперение. К центральному отсеку в специальных мотогондолах консольно прикреплены два



симметрично расположенных девятицилиндровых, звездообразных поршневых двигателя М14-В26. Это двигатели с воздушным охлаждением, они имеют взлетную мощность по 325 л. с. каждый. Двигатели спроектированы и построены специальным конструкторским бюро.

Сверху на центральном отсеке устанавливаются двухвальный редуктор, колонка и два трехлопастных стеклопластиковых несущих винта. Несущие винты имеют одинаковые диаметры. Они вращаются в противоположных направлениях с одинаковыми оборотами, относительно одной оси. Кабина экипажа расположена в передней части фюзеляжа. Летчик сидит на левом сиденье. Правое сиденье съемное, может быть использовано для второго члена экипажа (штурмана, оператора, второго пилота в учебном варианте) или для седьмого пассажира.

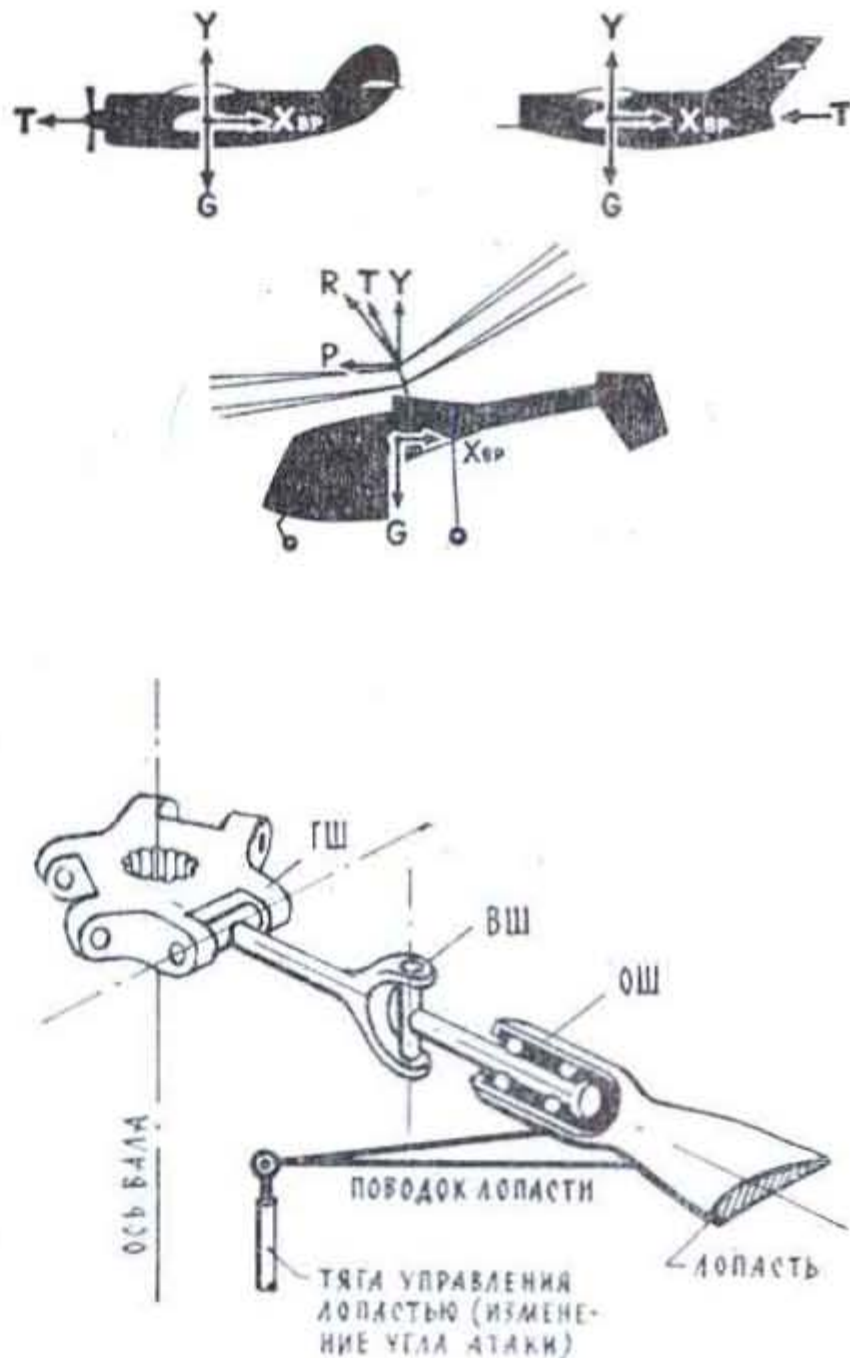
Винты вертолета Ка-26 заслуживают того, чтобы о них рассказать подробнее.

Это очень остроумно решенная техническая проблема. Ведь поднять в воздух и держать в воздухе три тонны с лишним сама по себе нелегкая задача!

Несущие винты вертолета работают в сложных аэродинамических условиях. Они отличаются и размерами и режимом работы. Диаметры самолетных винтов от 2 до 5 метров, а у вертолета они могут достигать до 40 метров. Несущие винты вертолетов делают около 170—350 об./мин., а у самолетов обороты винтов могут быть в 10 раз больше. Несмотря на небольшие обороты несущих винтов вертолета, скорости концов их лопастей достигают звуковых. Подъемная сила самолета с поршневыми или реактивными двигателями создается его плоскостью (крылом), а сила тяги — либо его тянущими винтами, либо струей раскаленных газов, выбрасываемых реактивными двигателями.

На вертолете же с помощью несущих винтов создается и подъемная сила и сила тяги и осуществляется пространственное управление и совершается посадка при отказе двигателей.

Таким образом, лопасти несущего винта вертолета одновременно сочетают в себе и крыло самолета и его тянущий винт. Рассмотрим вкратце, как же работают лопасти винта вертолета. Каждая лопасть несущего



винта с помощью трех шарниров крепится к втулке. На Ка-26 их по три лопасти на верхнем и нижнем винте (см. рис. на 2—3-й стр. цветной вкладки). Втулка нижнего винта установлена на внешнем, а верхнего — на внутреннем валах редуктора. Аэродинамические силы лопастей через втулки и редуктор передаются на фюзеляж вертолета. Каждая лопасть винта, вращаясь вокруг вала редуктора, совершает сложное колебательное движение в плоскости вращения и перпендикулярной ей плоскости взмаха. Такие движения лопасти возможны благодаря наличию горизонтального (ГШ), вертикального (ВШ) и осевого (ОШ) шарниров (см. рисунок). Предположим, что лопасти не имеют горизонтальных и вертикальных шарниров и рассмотрим физическую картину работы винта в горизонтальном полете. Как видно из рисунка, лопасти несущего винта, движущиеся в направлении движения вертолета (лопасть А), обтекаются воздушным потоком с большей скоростью (лопасть набегает на встречный воздушный поток), а лопасти, движущиеся в обратную сторону (лопасть В), обтекаются воздушным потоком с

## ИЗ ИСТОРИИ ВЕРТОЛЕТА

К винтокрылым летательным аппаратам человечество обращается с давних времен. История сохранила для нас первые наброски первых «конструкторов» вертолетов еще в эпоху Возрождения. Один из них — великий Леонардо да Винчи. Он оставил для нас, его потомков, эскиз первого летательного аппарата (рис. 1) и сопроводил его кратким описанием, в котором отмечает примерный диаметр винта,

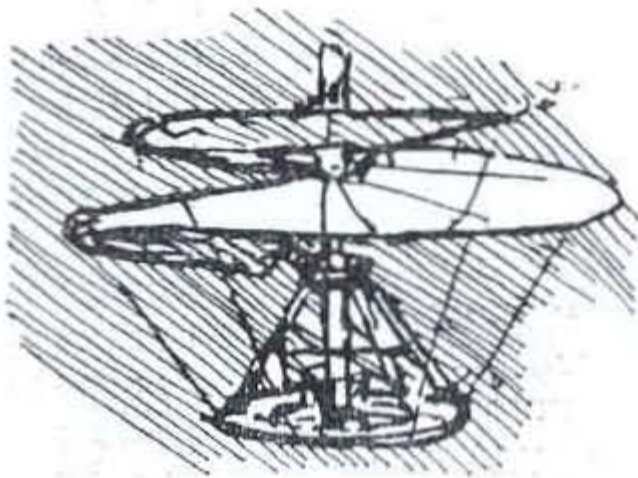


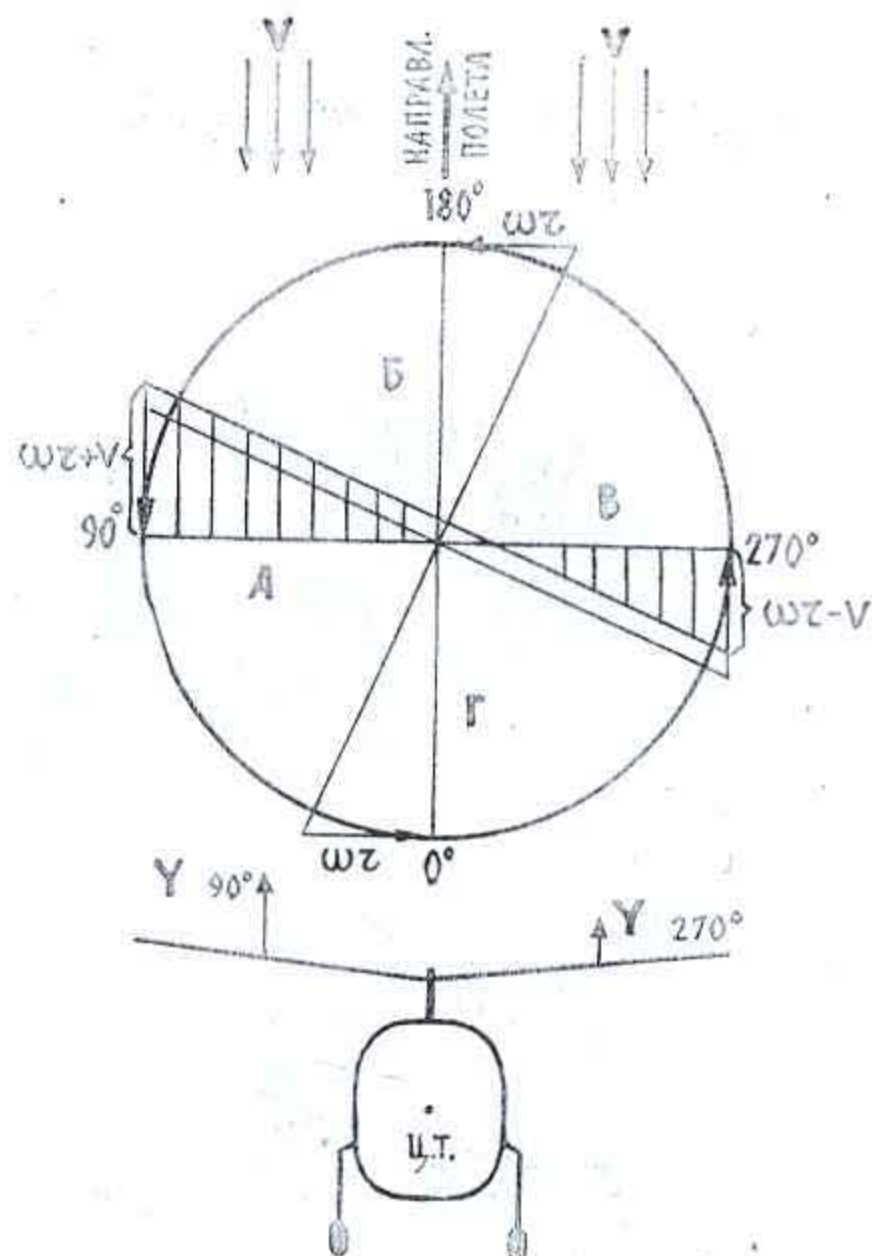
Рис. 1.

материал изготовления и дает некоторые пояснения принципа взлета вертолета.

Примерно через 300 лет после проекта Леонардо да

Винчи наш соотечественник М. В. Ломоносов предложил лабораторный вертолет для метеорологических исследований воздушного пространства. Эту машину, названную им «аэродромической» машиной, можно по праву считать прародительницей соосных вертолетов. У нее два винта, соосно расположенных на одной оси на небольшом расстоянии друг от друга и приводящихся в движение пружинным двигателем (рис. 2). Принцип осуществления полетов на винтовых аппара-





меньшей скоростью (лопасть убегает от встречного воздушного потока). Лопасти находящиеся в этих азимутах, будут иметь разные величины подъемных сил, вследствие чего на винте с жестким креплением лопастей возникает значительный боковой опрокидывающий момент в сторону убегающей лопасти. Подъемные силы лопастей в азимутах  $0^\circ$  и  $180^\circ$  будут одинаковые и по величине равны среднему значению подъемных сил в азимутах  $90^\circ$  и  $270^\circ$ . Для того, чтобы уравнивать подъемные силы и ликвидировать опрокидывающий момент, ввели горизонтальный шарнир (ГШ). Такое крепление позволило воздействовать на угол атаки лопасти и тем самым выравнивать ее подъемные силы на всех азимутах. Теперь лопасть при своем вращении вокруг оси стала одновременно совершать колебательные движения вокруг горизонтального шарнира. Эти движения лопасти, называемые маховыми движениями, вызвали появление других нежелательных сил (сил Кориолиса), которые действуют в плоскости вращения и нагружают лопасть в комле. Эти нагрузки могут привести к разрушению лопасти. Чтобы этого не происходило, конструкторы в креп-

- Как работает вертолетный винт и сравнение его работы с работой винта самолета.
- $R$  — полная аэродинамическая сила несущего винта вертолета, направленная перпендикулярно к плоскости вращения концов лопастей.
  - $T$  — сила тяги винта самолета, реактивного двигателя, несущего винта вертолета. На вертолете она является составляющей полной аэродинамической силы ( $R$ ) и направлена перпендикулярно к плоскости вращения втулки несущего винта вертолета.
  - $Y$  — подъемная сила несущего винта вертолета и крыла самолета. Она является вертикальной составляющей полной аэродинамической силы ( $R$ ) несущего винта вертолета.
  - $P$  — составляющая полной аэродинамической силы ( $R$ ) несущего винта вертолета, направленная по траектории полета.
  - $X_{вр}$  — сила сопротивления воздуха (вредное сопротивление).
  - $G$  — вес вертолета или самолета.
  - $W_r$  — составляющая скорости обтекания лопастей винта, обусловленная их вращением.
  - $V$  — скорость обтекания лопастей винта, обусловленная поступательным движением вертолета.

ление лопасти ввели еще один шарнир — вертикальный (ВШ). Вертикальный шарнир разгрузил комель лопасти и дал ей возможность перемещаться в плоскости вращения. Чтобы лопасть не попадала в режим автоколебаний, в вертикальном шарнире устанавливается демпфер — устройство, препятствующее свободному вращению лопасти вокруг этого шарнира.

И, наконец, для изменения углов установки всех лопастей несущего винта, для вертикального подъема и спуска вертолета и для корректирования высоты горизонтального полета лопасть имеет осевой шарнир (ОШ).

Подобные сложные движения совершают руки человека во время плавания брассом. Они имеют возможность, правда, ограниченную, как и у лопастей вертолета, перемещаться (махать) относительно горизонтальной оси, вертикальной оси и осевой линии, проходящей от плеча до кончиков пальцев.

Благодаря большим стеклам кабины и сдвигающимся назад дверям обеспечен хороший визуальный обзор. Система вентиляции и подогрева воздуха обеспечивает в кабине нормальные рабочие условия при температурах наружного воздуха в диапазоне от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ . Для поддержания ровной температуры и снижения шума в кабине применена теплозвукоизоляция. Для отделки кабины использованы стекло-

тах настолько овладел передовыми умами человечества, что во многих странах стали появляться различные проекты вертолетов.

В России появляются проекты вертолетов А. Н. Лодыгина (рис. 3), В. Н. Коновалова (рис. 4), П. И. Гроховского (рис. 5) и другие. Многие авторы в качестве источников мощности предлагали использовать электрическую энергию.

К концу XIX и в начале XX века в русских институтах стали проводиться большие работы по теории авиа-

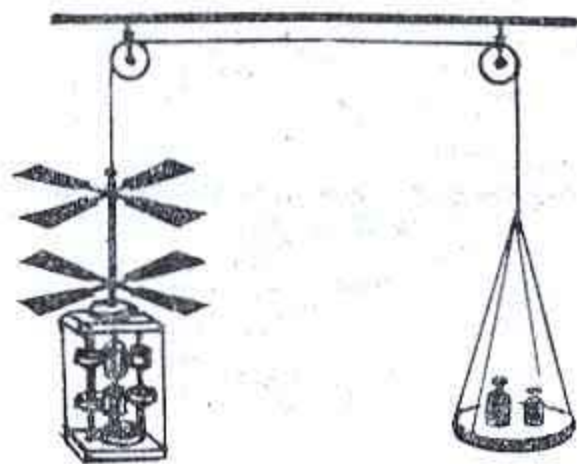


Рис. 2.

ции, аэродинамике воздушного винта и другие исследования в области воздухоплавания.

Этими работами руководили видные ученые Н. Е. Жу-

ковский, С. А. Чаплыгин, К. Э. Циолковский и другие. Создается первый в мире аэродинамический институт. Теоретические исследования незамедлительно применяются на практике. Появляются не только проекты, но и «живые» конструкции вертолетов, которые могут не только висеть, оторвавшись от земли, но и летать.

В начале века вертолеты появляются во Франции — Кормье (рис. 6), Бреге и Рише, в России — Б. Н. Юрьев и И. И. Сикорский.





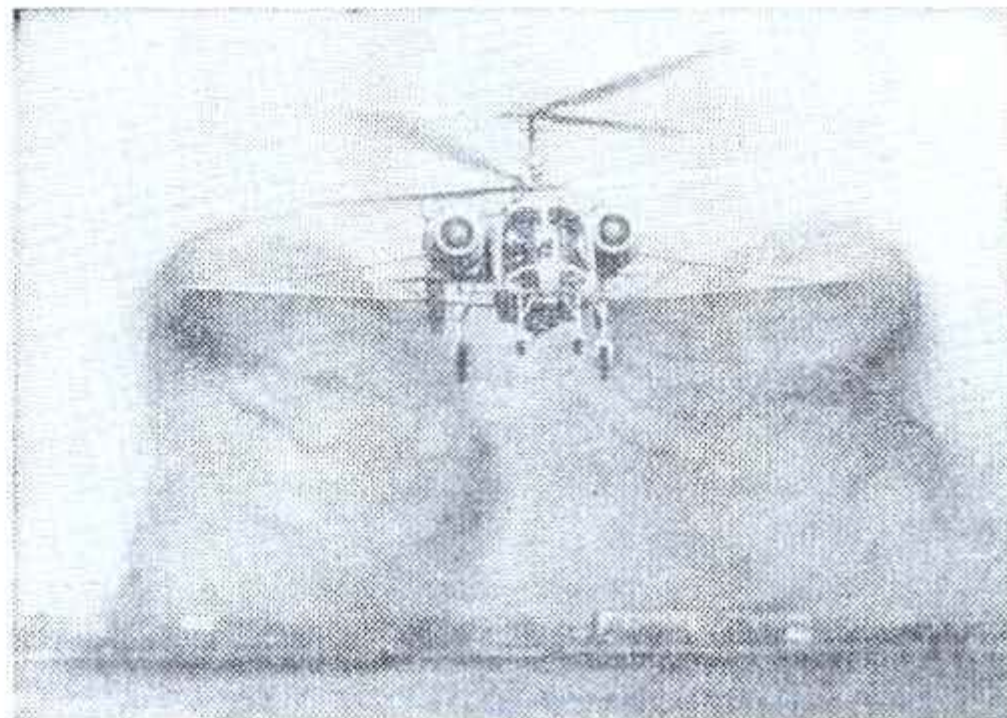
Высадка пожарника с помощью веревочной лестницы.

пластиковые и другие современные отделочные материалы. Комплекс пилотажного и радионавигационного оборудования и противообледенительная система лопастей и стекол кабины позволяют производить полеты в сложных метеорологических условиях. Все приборы и переключатели на приборной доске и пультах подсвечиваются красным светом, что позволяет летать ночью.

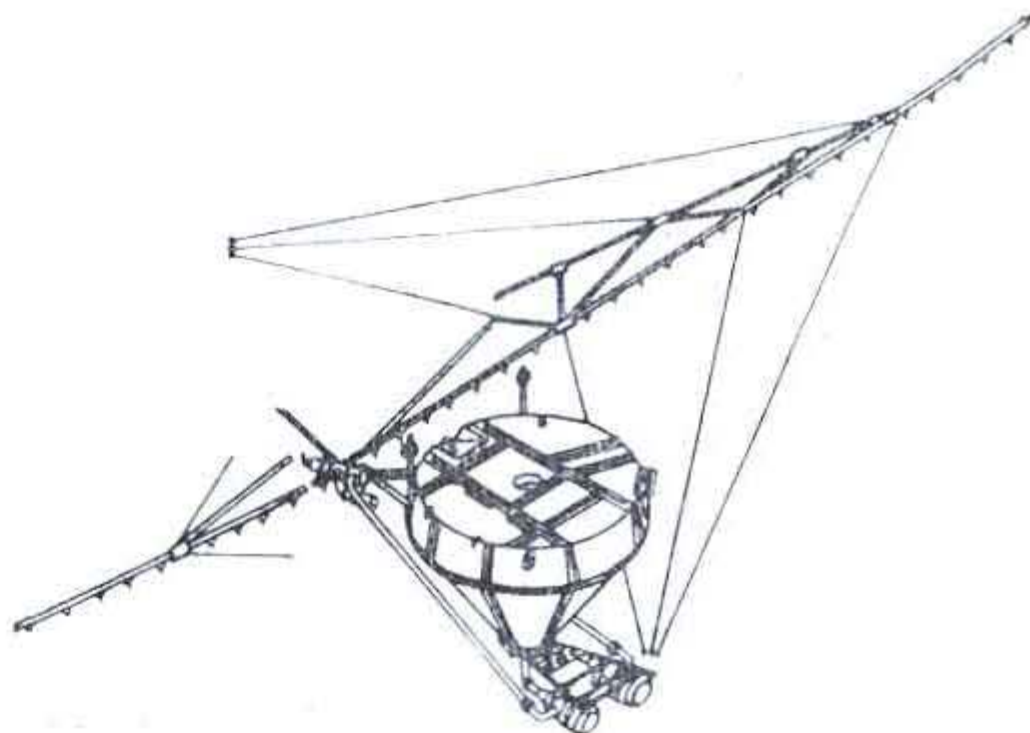
### ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРТОЛЕТА КА-26.

Размеры вертолета:

высота на стоянке	— 4,05 м
длина	— 7,75 м
диаметр несущих винтов	— 13,0 м
вес пустого вертолета во всех вариан-	



Опрыскивание посевов.



Опрыскиватель. Он устанавливается на том месте, с которого убрана грузопассажирская кабина.

тах применения с основным (несъемным) оборудованием — 1 965 кг  
максимальный взлетный вес — 3 250 кг  
максимальная скорость полета — 170 км/час

дальность полета при полных топливных баках и аварийном неприкосновенном запасе на 30 минут не менее 530 км

максимальная дальность полета с подвесными баками — 1 200 км  
продолжительность полета на экономической скорости — 5 час.  
допустимая нагрузка — 900 кг

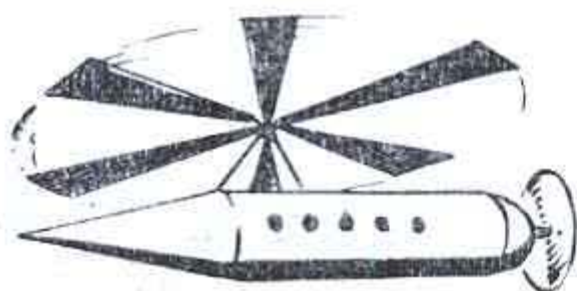


Рис. 3.

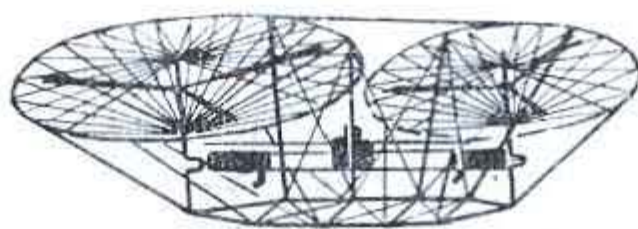


Рис. 4.

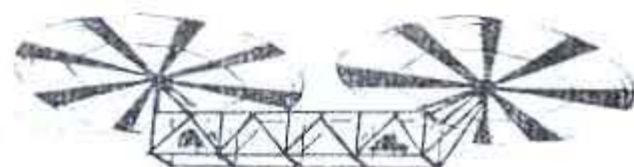


Рис. 5.

Особенно бурное развитие вертолетостроение получило в 30-х годах нашего века. Над вертолетами работают видные советские ученые и конструкторы А. М. Черемухин, В. А. Кузнецов, И. П.

Братухин, Н. И. Камов, Н. К. Скржинский, М. Л. Миль.

В 1934 году строится автожир А-7 конструкции Н. И. Камова, который развивал скорость до 220 км/час. В начале 40-х годов под ру-

ководством Н. И. Камова проектируются и строятся первые отечественные соосные вертолеты. Появляются вертолеты Ка-8 и Ка-10. Уже вертолет Ка-10 показал, что соосная схема расположения несущих винтов (рис. 7) эффективна, экономична и маневренна.



## ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

### Грузопассажирский вариант

В транспортных вариантах к фюзеляжу крепится либо подвесная грузопассажирская кабина, либо грузовая платформа, либо специальный подвесной крюк. Подвесная пассажирская кабина стыкуется с носителем быстроразъемными узлами, весит она 90 килограммов. Для ее установки достаточно трех человек.

Кабина оборудована системой отопления, вентиляцией и электрическим освещением. Вдоль бортов кабины расположено шесть мягких откидных сидений, оснащенных привязными ремнями; стены отделаны теплозвукоизолирующими негорючими материалами и пластиком. В полу кабины имеется десантный люк, который может быть использован для выхода пожарной команды, для подъема людей и как аварийный.

С помощью специального крюка вертолет может поднять и переносить на большие расстояния различные негабаритные грузы: фермы, конструкции, трубы, контейнеры и тому подобное. Такие грузы вертолет может принимать с воздуха, не совершая посадки.

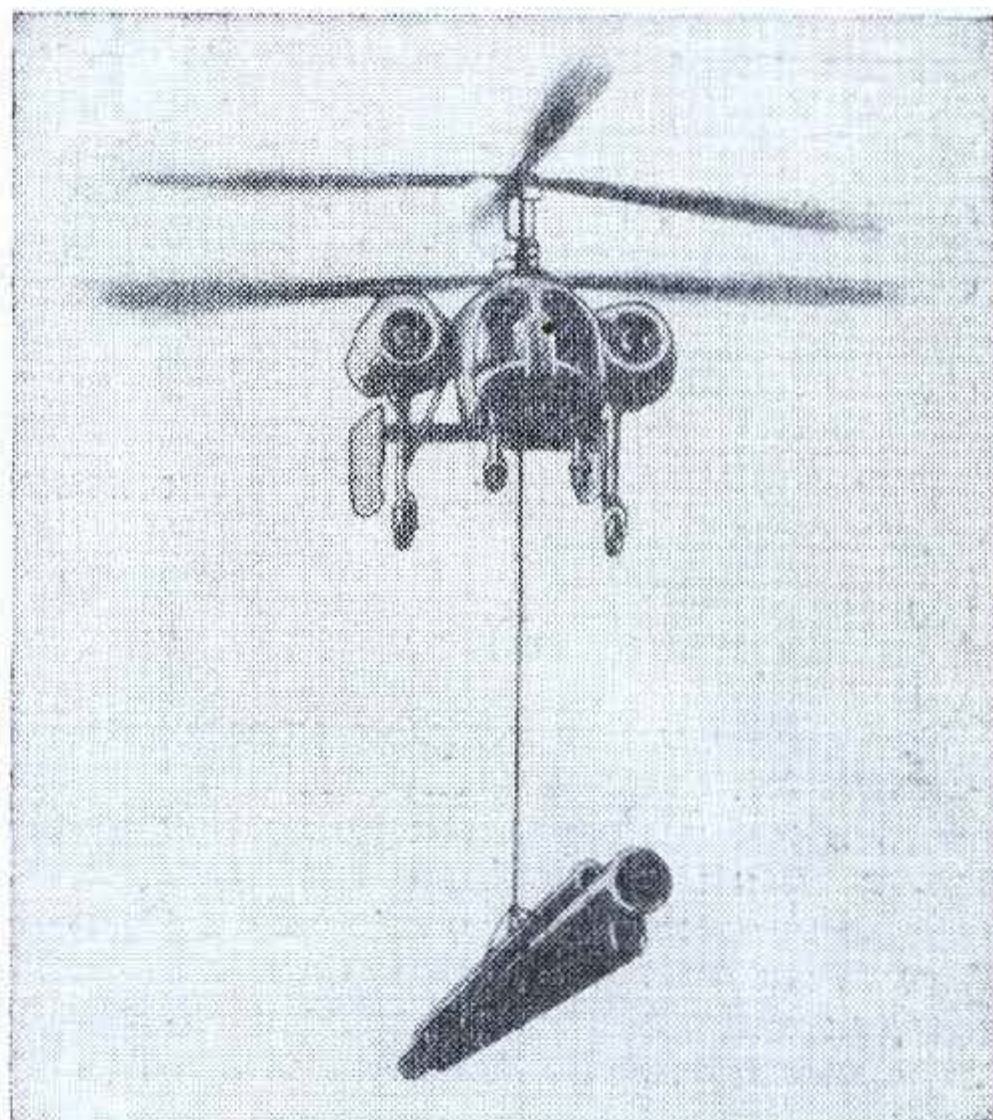
### Сельскохозяйственный вариант

В сельскохозяйственных вариантах к носителю подвешивается либо оборудование для опрыскивания, либо оборудование для опыливания.

Опыливатель используется для обработки сельскохозяйственных культур порошкообразными или гранулированными химикатами.

Опрыскиватель используется для обработки растений и сельскохозяйственных культур жидкими химикатами.

В этих вариантах емкостью для химикатов является стеклопластиковый бункер на 900 литров. С помощью автономной насосной станции дистанционного управления с вертолета можно производить разбрызгивание с необходимой производительностью при больших давлениях. Пневмоэлектрическое управление сельхозаппаратурой обеспечивает непрерывное перемешивание



Перевозка крупногабаритного груза.

жидкости в бункере и ее разбрызгивание с помощью штанг и специальных форсунок. Выброшенная через форсунки жидкость отбрасывается завихренным воздушным потоком от соосных винтов к земле, благодаря чему капельки жидкости или частицы порошкообразного химиката попадают и на верхнюю и на нижнюю поверхности листьев, проникают в кроны деревьев.

### Геологический вариант

Вертолет Ка-26 в геологическом варианте оснащен специальной аппаратурой.

Аппаратура электромагнитной разведки состоит из кольцевого генераторного контура, лебедки для выпуска гондолы с чувствительным элементом, автоматического тросоруба, срабатывающего при натяжении кабель-троса выше допустимого, и блоков регистрации.

Инженер Н. СУРИКОВ.



Рис. 6.

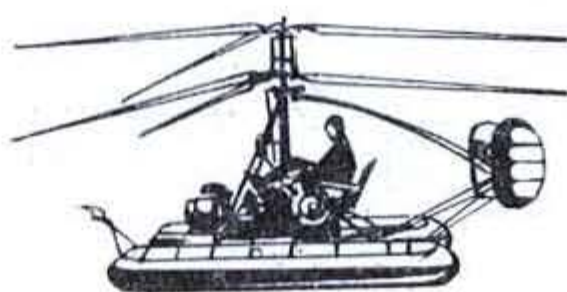


Рис. 7.



Рис. 8.

Вслед за Ка-10 появляются вертолеты Ка-15 (рис. 8) и Ка-18, также построенные по соосной схеме.

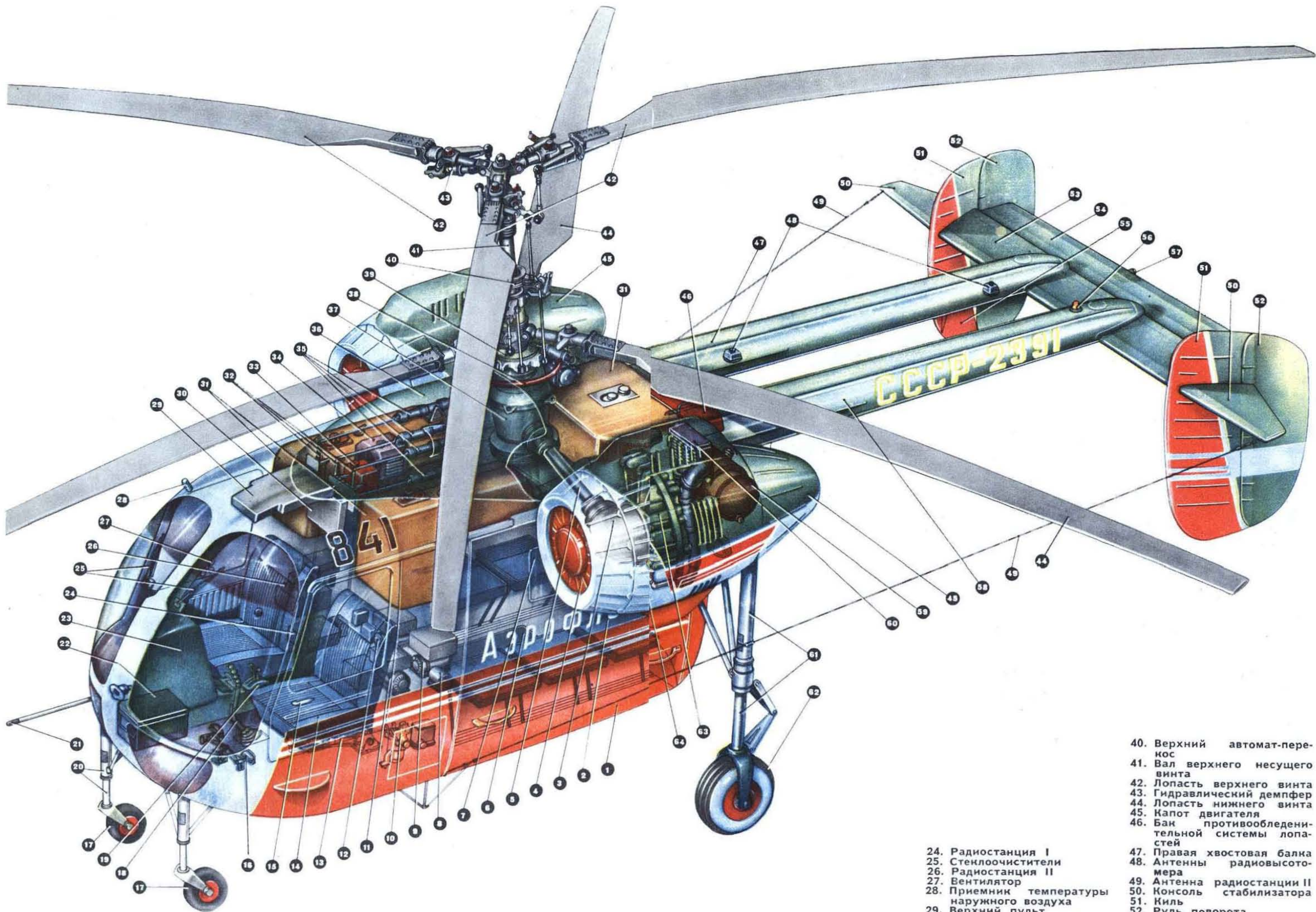
Соосной схемой много занимались и зарубежные конструкторы. Эмигрировавший в Америку авиаконструктор

И. И. Сикорский еще в 1909 году одной из первых своих схем вертолета выбрал соосную.

Таким образом, более 500 лет потребовалось человеку, чтобы от первых мыслей о

винтокрылом аппарате тяжелее воздуха дойти до создания настоящих вертолетов, обладающих достаточными запасами мощности, прочности и управляемости.





# ВЕРТОЛЕТ Ка-26

1. Пассажирская кабина
2. Сиденье
3. Редуктор двигателя
4. Створки вентилятора
5. Соединительный вал
6. Люк

7. Окно пассажирской кабины
8. Регулятор напряжения
9. Преобразователь ПО-250А
10. Фильтр-отстойник
11. Преобразователь ПАГ-1Ф
12. Преобразователь ПТ-200ц
13. Рычаг шаг-газа
14. Сиденье пилота

15. Ручка двери пилота
16. Педали
17. Колесо переднего шасси
18. Ручка циклического шага
19. Рычаги газа двигателей
20. Стойка переднего шасси
21. Приемник воздушного давления
22. Бортовой аккумулятор
23. Центральный пульт с приборной доской

24. Радиостанция I
25. Стеклоочистители
26. Радиостанция II
27. Вентилятор
28. Приемник температуры наружного воздуха
29. Верхний пульт
30. Узел защиты и коммутации
31. Топливный бак
32. Качалки управления
33. Бачок противообледенительной системы стекол кабины
34. Гидроблок
35. Гидроусилители
36. Обтекатель
37. Главный редуктор
38. Коллектор противообледенительной системы
39. Нижний автомат-перекос

40. Верхний автомат-перекос
41. Вал верхнего несущего винта
42. Лопасть верхнего винта
43. Гидравлический демпфер
44. Лопасть нижнего винта
45. Капот двигателя
46. Бак противообледенительной системы лопастей
47. Правая хвостовая балка
48. Антенны радиовысотмера
49. Антенна радиостанции II
50. Консоль стабилизатора
51. Киль
52. Руль поворота
53. Стабилизатор
54. Руль высоты
55. Антенна радиостанции I
56. Проблесковый маяк
57. Хвостовой аэронавигационный огонь
58. Левая хвостовая балка
59. Маслбак двигателя
60. Маслорадиатор
61. Стойка главного шасси
62. Колесо главного шасси
63. Двигатель
64. Бортовой аэронавигационный огонь