

8AT-2710-000

ЛОПАСТЬ НЕСУЩЕГО ВИНТА

8-1930-000 сер.02

ВТУЛКА НЕСУЩЕГО ВИНТА

Назначение несущего винта создание подъемной силы и управление вертолетом

Несущий винт вертолета Ми-8 состоит из втулки и пяти лопастей.

Втулка несущего винта имеет разнесенные горизонтальные, вертикальные и осевые шарниры. Горизонтальные шарниры предназначены для устранения опрокидывающего момента, разгрузки корневой части лопасти от изгибающего момента тяги, уменьшения усталостных напряжений в лопасти и уменьшения вибраций, вызванных изменениями момента тяги лопасти по азимуту. Горизонтальные шарниры разнесены от оси вращения несущего винта на 220 мм. Ось горизонтального шарнира повернута на угол $5^{\circ}4'19''$ относительно перпендикуляра к прямой, проходящей через ось вращения винта и ось вертикального шарнира. При этом достигается смещение проушин корпуса втулки вдоль оси горизонтального шарнира по направлению вращения на 45 мм. Величина смещения выбрана так, чтобы на основных режимах полета вертолета равнодействующая аэродинамической силы лобового сопротивления и центробежной силы лопасти была направлена перпендикулярно оси горизонтального шарнира и обеспечивала равномерное распределение нагрузки между игольчатыми подшипниками горизонтального шарнира. Вертикальные шарниры предназначены для разгрузки комля лопасти от изгибающих моментов, возникающих от действия аэродинамических и инерционных сил в плоскости вращения несущего винта.

Вертикальные шарниры разнесены на 507 мм от оси вращения несущего винта.

Осевой шарнир обеспечивает изменение установочного угла лопасти, позволяя ей вращаться относительно своей оси.

Вертикальные шарниры втулки несущего винта имеют гидравлические демпферы, которые не только гасят колебания лопастей в плоскости вращения винта, но и предотвращают возникновение колебаний вертолета типа "земной резонанс".

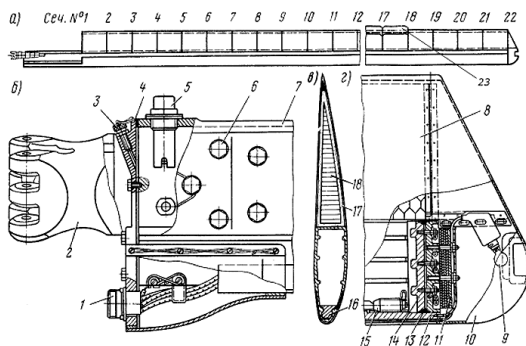
Втулка несущего винта имеет компенсатор взмаха, который повышает устойчивость махового движения лопастей, изменяя установочный угол, колеблющийся вокруг оси горизонтального шарнира лопасти, в зависимости от угла взмаха. Для предотвращения удара лопастей о хвостовую балку при невращающемся несущем винте или при вращении его с небольшой скоростью втулка снабжена центробежными ограничителями свеса лопастей.

Для уменьшения уровня вибраций ряда агрегатов вертолета и повышения их эксплуатационной надежности на втулке несущего винта установлен маятниковый гаситель вибраций.

Лопастей несущего винта работают при значительной по величине нагрузке от центробежной силы и переменных нагрузок – от аэродинамических и инерционных сил. Эти нагрузки воспринимаются лонжеронами лопастей, которые имеют систему сигнализации повреждения с визуальным сигнализатором. Для защиты от обледенения лопасти оборудованы противообледенительной системой электротеплого действия.

Основные параметры лопасти несущего винта 8AT-2710-000

Код ОКП	75 5554 4001-5
Длина лопасти, мм	9775 ⁺³ / ₋₂₂ (отсека)
Заложен груз, кг, не более	0,6
Спротивление секции нагревателей, Ом	8 ^{+0,3} / _{-0,2}
Масса лопасти, кг, не более	140
Назначенный ресурс, часов / лет	750 / 5



Лопасть несущего винта:

а – общий вид лопасти несущего винта; б – комлевая часть лопасти; в – сечение лопасти;

г – концевая часть лопасти; д – типового отсек лопасти

1 – штепсельный разъем; 2 – наконечник; 3 – вентиль;

4 – заглушка; 5 – сигнализатор давления воздуха; 6 – болт; 7 – лонжерон; 8 – хвостовой отсек; 9 – лампа контурного огня; 10 – концевой обтекатель; 11 – балансировочные пластины; 12 – заглушка;

13 – резиновый вкладыш; 14 – прижим; 15 – винтовой упор; 16 – противовес; 17 – уплотнительный вкладыш; 18 – сотовый наполнитель; 19 – неренора; 20 – нагревательные элементы

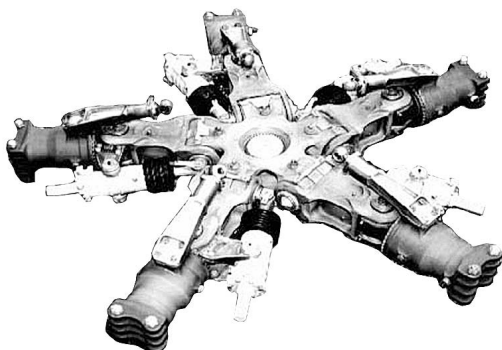
противообледенительной системы; 21 – обшивка; 22 – хвостовой стрингер; 23 – триммерная пластина

Лопасть несущего винта имеет прямоугольную форму в плане с хордой 520 мм. Контуры поперечных сечений лопасти образованы следующим образом: от сечения 1 до сечения 3 применен профиль НАСА-230, на участке от сечения 4 до сечения 22 применен этот же профиль с модификацией хвостовой части (задняя кромка профиля приподнята над линией хорды). Участок лопасти между сечениями 3 и 4 является переходным.

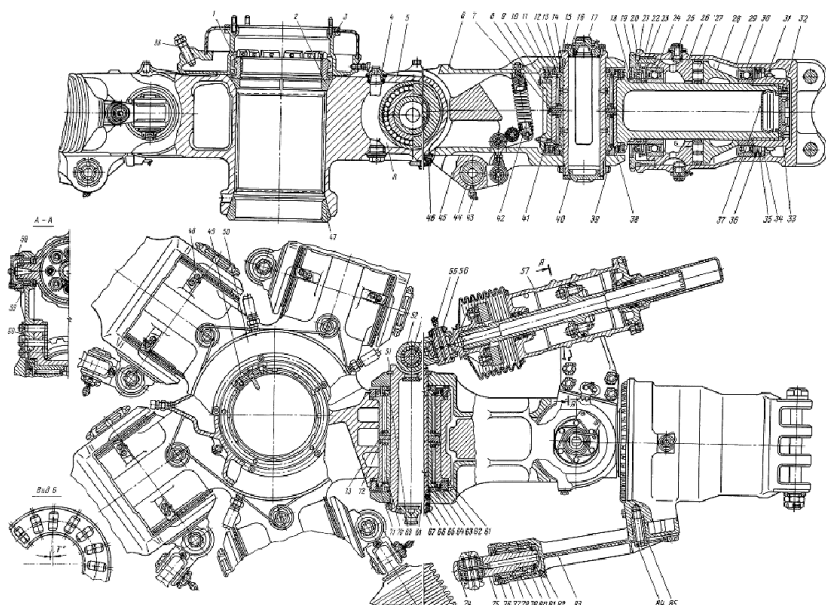
Относительная толщина профиля лопасти на участке между сечениями 1 и 3 составляет 12%, на участке от сечения 4 до сечения 22 – 11,38%. Лопасть имеет геометрическую крутку, т. е. установочный угол сечений лопасти изменяется вдоль радиуса по линейному закону от 5° у сечения 4 до 0° у сечения 22.



*Втулка несущего винта 8-1930-000 сер.02 с лопастями 8AT-2710-000
и рулевой винт 8-3904-000 на вертолете Ми-8Т*



Втулка несущего винта 8-1930-000 сер.02



Втулка несущего винта:

1, 10, 19, 31, 39, 58, 62, 66, 81 – гайки; 2 – верхний конус; 3 – компенсационный бачок гидродемпферов; 4, 17, 25, 40 – пробки; 5, 50 – корпус втулки; 6 – скоба; 7, 8, 11, 12, 13, 18, 20, 22, 23, 28, 33, 34, 41, 51, 61, 64, 68, 69, 71, 72, 73 – кольца; 9 – цапфа осевого шарнира; 14, 65 – шпонки; 15, 44, 54, 56, 67 – пальцы; 16, 76 – крышки; 21, 38, 63 – манжеты; 24, 30, 59, 70, 74, 77, 80 – подшипники; 26 – распорная втулка; 27 – роликовый подшипник; 29 – корпус осевого шарнира; 32 – стопорная пластина; 35, 41 – пружины; 36 – шайба; 37 – заглушка; 43, 55, 82 – пресс-масленки; 45 – собачка центробежного ограничителя свеса лопасти; 46 – нижний конус; 47 – нижний упор; 48, 49 – пластины контрольные; 52 – серьга; 57 – гидравлический демпфер; 60 – кронштейн; 75 – валик рычага поворота лопасти; 78, 79 – распорные втулки; 83 – рычаг поворота лопасти; 84 – болт; 85 – втулка

Назначение втулки несущего винта Для крепления лопастей, передачи крутящего момента на лопасти от вала винта, а также для восприятия

и передачи на фюзеляж аэродинамических сил, возникающих на лопастях несущего винта.

Основные параметры втулки несущего винта 8-1930-000 сер. 02	
Код ОКП / Номер ТУ	75 5563 0008-04 / 8-1930-000 ТУ
Число лопастей	5
Направление вращения (при виде со стороны нижнего конуса втулки)	против часовой стрелки
Демпфер	гидравлический
Угол взмаха лопасти (вверх от плоскости, перпендикулярной оси вращения)	$25^{\circ \pm 30'}$
Угол свеса лопасти (вниз от плоскости, перпендикулярной оси вращения):	
при упоре на собачку центробежного ограничителя свеса	$1^{\circ} 40' \pm 20'$
при упоре на скобу	$4^{\circ \pm 10'} / -20'$
Угол поворота лопасти относительно вертикального шарнира (от положения, при котором ось лопасти перпендикулярна оси горизонтального шарнира):	
по направлению вращения	$13^{\circ \pm 15'}$
против вращения	$11^{\circ \pm 10'}$
Диаметр втулки, мм	1744
Масса втулки, заполненной маслом, кг	603,4
Масса втулки, упакованной в тару, кг, не более	940
Габаритные размеры тары с упакованной втулкой, мм	2145 x 2120 x 670
Применение	Ми-8Т, Ми-8МТ, Ми-8МТВ-1

Основные параметры несущего винта вертолета Ми-8	
Диаметр винта, мм	21288
Ометаемая площадь, кв.м	355,7
Коэффициент заполнения	0,0777
Удельная нагрузка на ометаемую площадь, кгс/кв.м	31,0...33,8
Угол поворота лопасти относительно оси вертикального шарнира:	
вперед по направлению вращения	$13^{\circ \pm 15'}$
назад против вращения	$11^{\circ \pm 10'}$
Угол установки лопастей:	
максимальный	$14^{\circ \pm 30'}$
минимальный	1°
Максимальный угол взмаха лопасти	$25^{\circ \pm 30'}$
Масса комплекта лопастей, кг	700

Разработка	Разработка	Производство	ТОиР
8-1930-000	МВЗ им. Миля (Москва)	СМПП (Ступино)	
8АТ-2710-000		У-УЛЗ (Улан-Удэ), КВЗ (Казань)	