

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Индустриально-педагогический колледж
Отделение технологии производства и промышленного оборудования

Н.Л. ЕРМОШИНА

КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ В ДЕВЯТИ ЧАСТЯХ

ЧАСТЬ 9
ВЗЛЁТНО-ПОСАДОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА ВЕРТОЛЕТА Ми-8

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2008

УДК 629. 7. 027 (076. 8)

ББК 39. 54 я 73

Е 74

Рецензент

к.пед.наук, старший преподаватель каф. ЛА ГОУ ОГУ Н.А. Онищенко

Е 74

Ермошина Н.Л.

Конструкция самолетов и вертолетов: методические указания: в 9 ч. Ч. 9. Взлётно-посадочные устройства вертолёт Ми-8 / Н.Л. Ермошина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 15 с.

Методические указания разработаны для закрепления опорных знаний по курсу «Конструкция самолетов и вертолетов» и использования в качестве раздаточного материала на занятиях для самостоятельного изучения.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в колледжах по специальности 160 203 – производство летательных аппаратов.

ББК 39. 54 я 73

© Ермошина Н.Л., 2008

© ГОУ ОГУ, 2008

Содержание

Введение.....	4
1 Взлетно-посадочное устройство.....	5
2 Главная опора шасси.....	6
3 Двухкамерный жидкостно-газовый амортизатор.....	9
4 Колесо главной опоры шасси КТ 97/3.....	10
5 Передняя опора шасси.....	10
6 Хвостовая опора шасси.....	12
7 Узлы крепления взлетно-посадочных устройств.....	14
8 Контрольные вопросы.....	14
Список использованных источников.....	15

Введение

Шасси вертолета по схеме и конструкции во многом сходно с шасси самолета и выполняет аналогичные функции: обеспечивает стоянку и передвижение вертолета по земле при разбеге перед взлетом, пробеге после посадки, рулежке и буксировке. Шасси воспринимает нагрузки и рассеивает большую часть кинетической энергии вертолета при посадке.

К шасси вертолета предъявляются требования:

возможности свободного, устойчивого и управляемого передвижения вертолета по земле при разбеге, пробеге и рулежке;

поглощения и рассеяния энергии ударов при посадке и передвижении по земле с мягкой амортизацией вертолета при относительно небольших перегрузках;

демпфирования колебаний типа “земной резонанс” (самопроизвольно возникающих колебаний вертолета на земле с нарастающей амплитудой);

минимального лобового сопротивления (если шасси не убирается в полете).

Шасси вертолета может быть колесным, ползковым, поплавковым, лодкой. На некоторых вертолетах применяется комбинированное шасси. Например, на вертолете-амфибии взлетно-посадочным устройством является лодка в сочетании с колесным шасси, а на колесное шасси корабельного вертолета устанавливают баллонеты для выполнения аварийной посадки на воду. На большинстве вертолетов используют колесное и ползковое шасси. Колесное шасси применяется для вертолетов всех весовых категорий. Ползковое шасси имеет более простую конструкцию, меньшую массу и аэродинамическое сопротивление, однако невозможность посадки вертолета с пробегом, взлета с пробегом и руления делают целесообразным применение шасси этого типа только на легких вертолетах.

1 Взлетно-посадочные устройства

К взлетно-посадочным устройствам (рисунок 1) относятся неубирающиеся в полете трехстоечное шасси и хвостовая опора.

Шасси предназначено для смягчения силы удара, возникающей при посадке, пробеге или разбеге, а также для передвижения вертолета по земле. Шасси состоит из передней опоры и главных опор.

На главных опорах установлено по одному колесу с пневматическим колодочным тормозом. На передней опоре установлены два не тормозных колеса.

Хвостовая опора установлена на конце хвостовой балки и предназначена для предохранения хвостового винта от удара о землю в случае грубой посадки вертолета с большим углом кабрирования.

Таблица 1- Основные геометрические данные шасси вертолѐта МИ-8

Колея	4500 мм
База	4258 мм
Стойночный угол (строительная горизонталь направлена вперед вверх)	3°42'
Клиренс (по шпангоуту №14)	445 мм

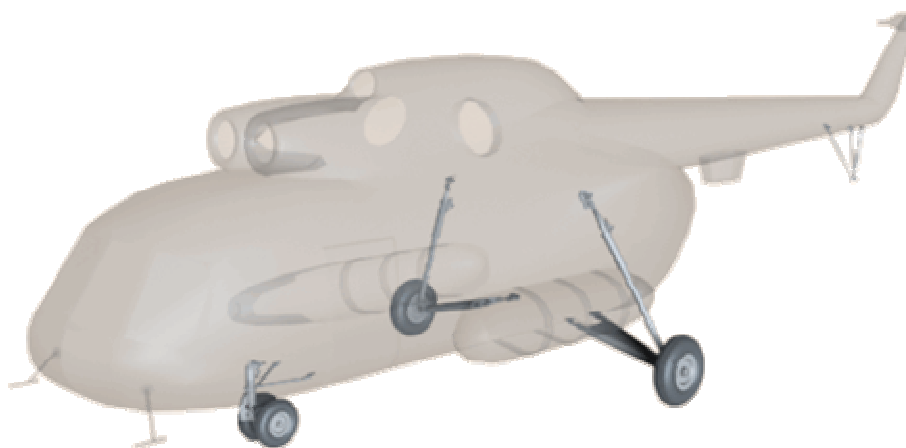
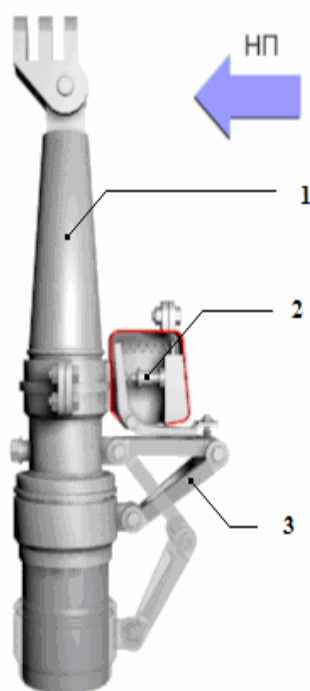


Рисунок 1-Взлетно-посадочные устройства

2.1 Шлиц-шарнир

Цилиндр и шток камеры низкого давления соединены между собой шлиц-шарниром (рисунок 3), который фиксирует цилиндр от проворачивания при работе амортизатора.

На штоке камеры низкого давления выше узла крепления шлиц-шарнира хомутом укреплен микровыключатель, который на земле включает гидроупор, ограничивающий наклон назад тарелки автомата перекося до $2^{\circ} \pm 12'$.



1-амортстойка; 2-концевой выключатель; 3-шприц-шарнир.

Рисунок 3-Шлиц-шарнир

2.2 Подкос главной опоры

Подкос - сварной трубчатой конструкции, имеет на концах проушины для подсоединения через кардан к узлу фюзеляжа и к проушине на полуоси.

Внутренняя полость подкоса используется в воздушной системе вертолета в качестве баллона для хранения сжатого воздуха с давлением 4930325 Па (50 кгс/см².)

2.3 Полуось главной опоры

Полуось - сварной трубчатой конструкции, изготовлена из стали 30ХГСА.

На одном конце полуоси приварена проушина для крепления к узлу фюзеляжа, а на другом конце имеются фланец крепления тормоза колеса, проушина для крепления подкоса, ухо для крепления амортизатора и проушина для крепления буксировочного приспособления.

2.4 Обтекатель главной опоры

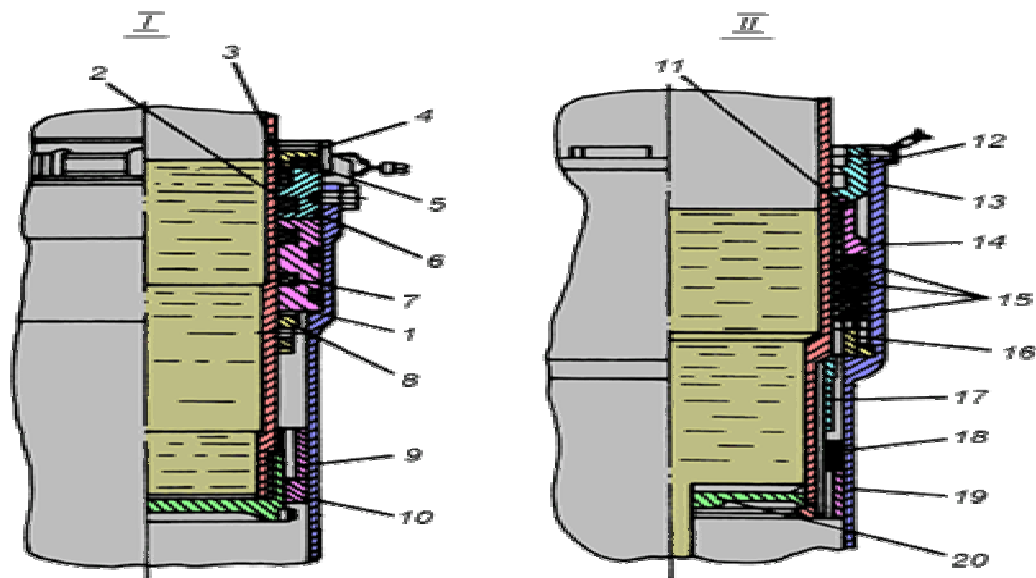
Обтекатель главной опоры шасси служит для придания обтекаемой аэродинамической формы полуоси и подкосу.

Он изготовлен из листового дюралюминия, уголковых профилей и вкладышей из профилированного пенопласта.

Обтекатель крепится при помощи двух хомутов.

3 Двухкамерный жидкостно-газовый амортизатор

Двухкамерный амортизатор (рисунок 4) предназначен для смягчения ударов при посадках и для гашения поперечных колебаний типа "земной резонанс".



I- камера низкого давления; II-камера высокого давления; 1; 10-буксы; 2-сальник; 3-штука-буфер; 4,5,13-кольца; 6,8-гайки; 9-клапан обратного хода; 15,19-верхняя и нижняя буксы; 18- клапан торможения на обратном ходе; 20-диффузор; 12,16-гайки и уплотнители.

Рисунок 4-Двухкамерный жидкостно-газовый амортизатор

Наличие камер низкого (верхняя) и высокого (нижняя) давления обеспечивает устранение поперечных колебаний, которые могут возникнуть при пробеге или разбеге вертолета, когда несущий винт снимает значительную часть нагрузки с шасси. Кроме того, камера низкого давления делает шасси более "мягким" при рулении вертолета.

Камера низкого давления (I) состоит из цилиндра, букс (1) и (10), сальника (2), штуки-буфера (3), клапана обратного хода (9), колец (4), (5), (13), гаек (6) и (8).

Камера высокого давления (II) цилиндра, штока, верхней и нижней букс (19) и (15), клапана торможения на обратном ходе (18), диффузора (20), гаек (12) и (16) и уплотнений. Основные детали амортизатора выполнены из стали 30ХГСА.

Для предотвращения от проворачивания цилиндра относительно штока камеры низкого давления они соединены между собой шлиц-шарниром.

Камеры высокого и низкого давления амортизатора заправляются азотом и маслом АМГ-10. Объем заливаемой жидкости ограничивается зарядными трубками.

Допустимый выход штока при стоянке вертолета:

- при массе 7660 кг от 95мм до 135 мм;
- при массе 11100-12000 кг от 85 мм до 125 мм.

4 Колесо главной опоры шасси КТ97/3

Колесо тормозное КТ97/3 размером 865 мм х 280 мм имеет пневматический колодочный тормоз, управляемый от пневмосистемы вертолета.

Конструктивно колесо состоит из барабана, отлитого из магниевого сплава, пневматика и тормоза. Колесо смонтировано на полуоси на подшипниках с распорной втулкой.

Пневматик состоит из камеры и покрышки. Начальное давление воздуха в пневматике от 49332,5 Па до 588399 Па (от 5 до 6 кгс/см².)

Тормозное устройство включает тормозной барабан, корпус тормоза, две тормозные колодки, два пневмоцилиндра, два разжимных рычага, возвратные пружины, шестерни, регулировочные винты и валики.

При сбросе давления в тормозах между колодками и тормозным барабаном должен образоваться зазор от 0,3 мм до 0,4 мм. Для регулировки зазора к винтам имеется подход через четыре отверстия на щитке, закрытых крышками.

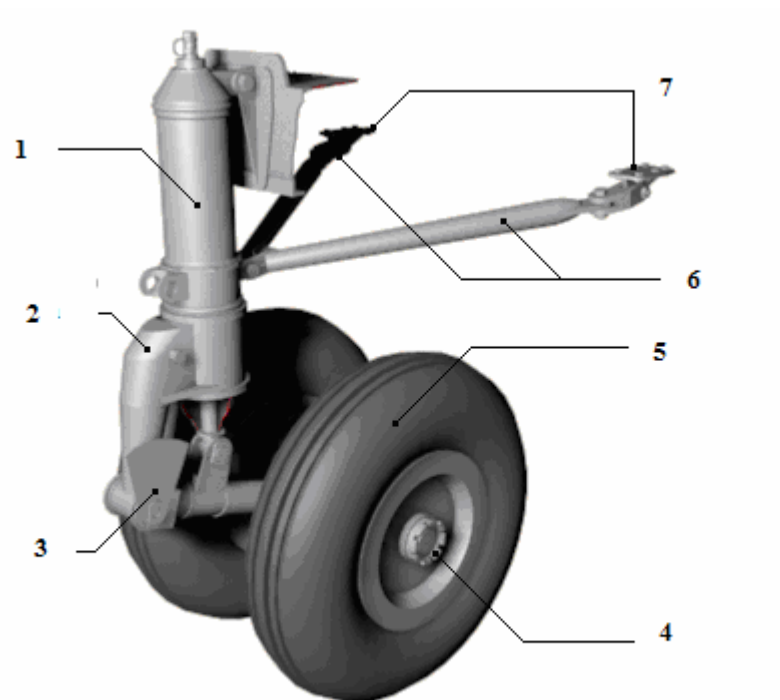
5 Передняя опора шасси

Передняя опора (рисунок 5) состоит из рычажной амортизационной стойки, вильчатого подкоса и двух колес.

Передняя опора шасси имеет самоориентирующуюся рычажную подвеску передних колес, что обеспечивает лучшие условия работы амортизатора во время руления по неровной поверхности.

Ось колес свободно ориентируется совместно с рычагом и штоком.

Все силовые детали амортизационной стойки и ось колес выполнены из хромансильевой стали.



1-цилиндр; 2-рог поворотного цилиндра; 3-указатель; 4-гайка крепления; 5-пневматик; 6-подкосы; 7-крепление к шпангоуту №2.

Рисунок 5 - Передняя опора шасси

5.1 Амортистойка передней опоры

Рычажная амортизационная стойка предназначена для смягчения ударов при посадке.

Амортистойка включает в себя цилиндр, шток, плунжер, поворотный кронштейн с рогом, шатун, рычаг, кулачки поворотного механизма, зарядный штуцер.

В амортизатор заливается масло АМГ-10 в количестве 2,08 л и заряжается азотом до давления (3138128 ± 1) Па при полностью выпущенном штоке.

Объем масла в амортизаторе автоматически ограничивается зарядной трубкой, через которую при обжатии штока происходит слив излишнего количества залитого масла. Обжатие штока амортизатора вертолета контролируется по указателю.

5.2 Колесо передней опоры К2-116

Нетормозное колесо размером 595 мм х 185 мм состоит из барабана, пневматика, реборды.

Два колеса смонтированы на оси на подшипниках с распорной втулкой между ними.

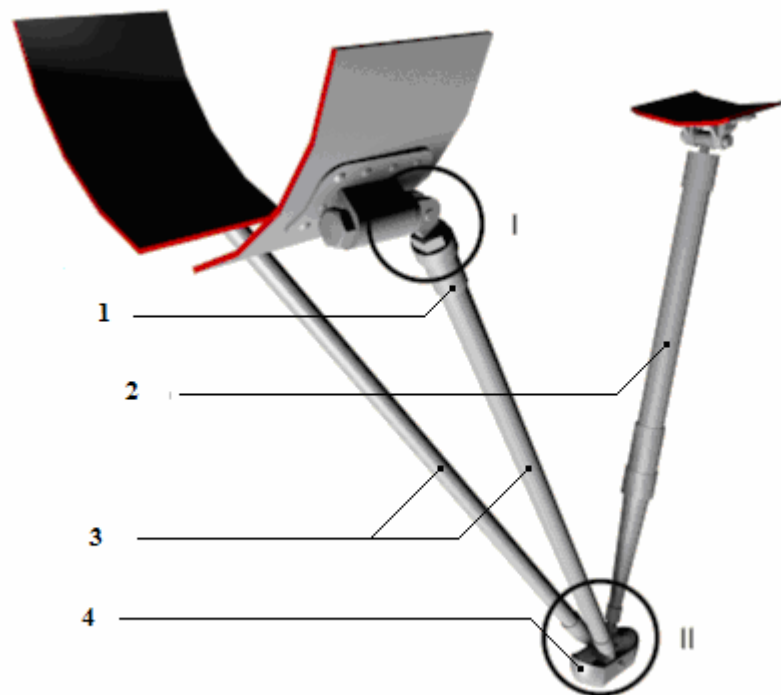
Колеса крепятся гайками, которые контрятся болтами. С обеих сторон подшипники закрываются крышками с сальниками. Барабаны закрываются щитками, которые крепятся болтами.

Начальное давление в пневматике от 392266 Па до 490322,5 Па (от 4 до 5 кгс/см².)

6 Хвостовая опора

Хвостовая опора (рисунок 6) предохраняет лопасти хвостового винта от повреждений и уменьшает перегрузки хвостовой балки при ударах о землю.

Хвостовая опора состоит из амортизатора, двух подкосов и штампованной дюралюминиевой пяты.



1-демпфер; 2-амортизатор хвостовой опоры; 3-ферма; 4-пята.

Рисунок 6 - Хвостовая опора

6.1 Амортизатор хвостовой опоры

Амортизатор заряжается АМГ-10 и техническим азотом через приваренный штуцер.

Объем заливаемой жидкости - 0,3 л.

Давление зарядки азота от 2549729 Па+1 Па (27+1 кгс/см².)

Амортизатор крепится к узлу на шпангоуте №17 хвостовой балки.

6.2 Подкосы хвостовой опоры

Подкосы, образующие ферму, верхними узлами крепятся к узлам на шпангоуте № 15 хвостовой балки, внизу к подкосам приклепан узел для крепления амортизатора и пяты.

На верхних концах подкосов приклепаны демпферы, предназначенные для гашения возможных вибраций хвостовой опоры в полете.

6.3 Пята хвостовой опоры

Пята (рисунок 7) отштампована из сплава АК-6, крепится к стальному вильчатому узлу шарнирно при помощи валика. На валике установлена спиральная пружина, которая удерживает пята под некоторым углом к горизонту, что предотвращает «зарывание» пяты при движении ее по земле.

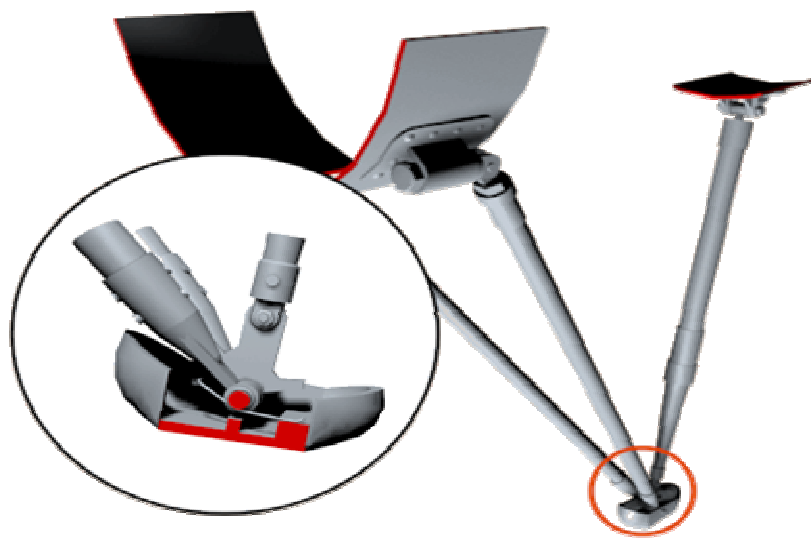


Рисунок 7-Пята хвостовой опоры

7 Узлы крепления взлетно-посадочных устройств

Взлетно-посадочные устройства вертолета крепятся к фюзеляжу и хвостовой балке при помощи специальных узлов (рисунок 8).

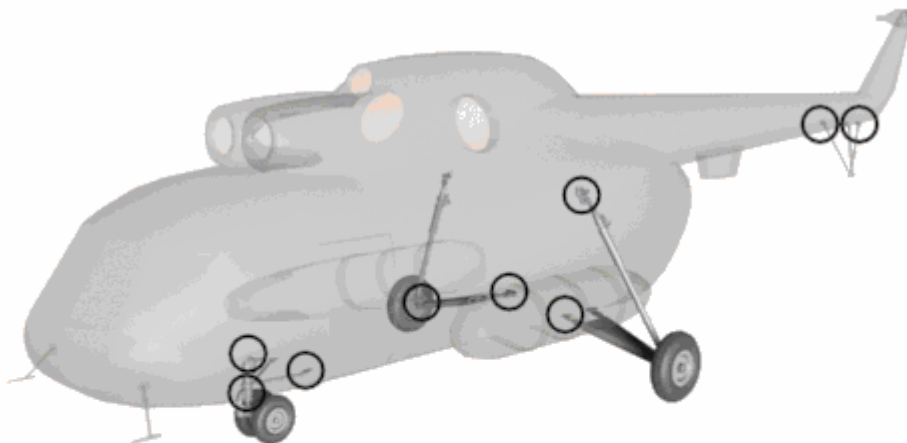


Рисунок 8- Узлы крепления взлетно-посадочных устройств

8 Контрольные вопросы

- 1 Сформулируйте основные требования, предъявляемые к шасси вертолета.
- 2 Укажите название и определите назначение отдельных элементов, входящих в конструкцию главной опоры шасси вертолета Ми-8.
- 3 Определите назначение хвостовой опоры шасси вертолета Ми-8 и укажите назначение основных отдельных элементов, входящих в её конструкцию.
- 4 Опишите конструкцию колеса главной опоры шасси КТ 97/3 вертолета Ми-8.
- 5 Опишите конструкцию амортистойки шасси передней опоры вертолета Ми-8.

Список использованных источников

1 **Житомирский, Г.И.** Конструкция самолетов: учебник для студентов авиационных специальностей вузов. / Г.И. Житомирский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 406 с. – ISBN 5-217-03299-5.

2 **Машиностроение:** энциклопедия: в 40 т. Т. IV-21. Самолеты и вертолеты: в 2х кн. Кн. 2 Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов / А.М. Матвееenko [и др.]; под общей ред. А.М. Матвееenko. – М.: Машиностроение, 2004. – 752 с. - ISBN 5-217-03121-2 (Т.IV-21, кн. 2)

3 **Данилов, В.А.** Вертолет Ми-8: Устройство и техническое обслуживание /В.А. Данилов. - М.: Транспорт, 1988. - 278с.