

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

ВОЕННО-ВОЗДУШНЫЕ СИЛЫ

*Для служебного
пользования*

ПИЛОТИРОВАНИЕ
И ВЕРТОЛЕТОВОЖДЕНИЕ
ВЕРТОЛЕТА МИ-26

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

*Утверждено
заместителем главнокомандующего ВВС
по боевой подготовке*

МОСКВА
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1988

Настоящее Методическое пособие предназначается для летного и руководящего состава авиационных частей армейской авиации ВВС, имеющих на вооружении вертолеты Ми-26. Оно содержит рекомендации по выполнению полетов днем и ночью в простых и сложных метеорологических условиях одиночно, групповых полетов в составе пары, отряда, полетов по маршруту с применением различных навигационных систем, установленных на вертолете, а также методические рекомендации командиру (инструктору).

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- ЛПО — аэронавигационные огни
АЗС — автомат защиты сети
АРК — автоматический радиокompас
БПР — блок предельных регуляторов
БПРС — ближняя приводная радиостанция
БТУ — бортовая телевизионная установка
ВПП — взлетно-посадочная полоса
ВСУ — вспомогательная силовая установка
ВУАП — вертолетный унифицированный автопилот
ДИСС — доплеровский измеритель скорости и угла сноса
ДПРС — дальняя приводная радиостанция
ЗК — задатчик курса
ЗМПУ — заданный магнитный путевой угол
ЗПУ — заданный путевой угол
ИКМ — индикатор крутящего момента
ИО — исходный ориентир
ИПМ — исходный пункт маршрута
КВД — компрессор высокого давления
КНД — компрессор низкого давления
КУР — курсовой угол радиостанции
МГВ — малогабаритная гировертикаль
МК — магнитный курс
МПР — магнитный пеленг радиостанции
МСА — международная стандартная атмосфера
НВ — несущий винт
ПВД — приемник воздушного давления
ПЗУ — пылезащитное устройство
ПКП — пилотажно-командный прибор
ПОС — противообледенительная система
ППП — пилотажно-навигационный прибор
ПРС — приводная радиостанция
РУ — расчетный угол
СПУУ — система подвижных упоров управления
СПУ — самолетное переговорное устройство
СКВ — система кондиционирования воздуха
ТНД — турбина низкого давления
УШВ — указатель шага винта

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Тяжелый военно-транспортный вертолет Ми-26 предназначен для перевозки войск и боевой техники внутри кабины и на внешней подвеске. Он построен по одновинтовой схеме с рулевым винтом и двумя турбовинтовыми двигателями Д-136 с взлетной мощностью 11 400 л. с. каждый.

Оборудование вертолета позволяет выполнять полеты днем и ночью в простых и сложных метеорологических условиях. Вертолет оборудован системой автоматического управления с четырехканальным унифицированным автопилотом, позволяющим стабилизировать его по крену, тангажу, курсу и высоте. На нем установлены аппаратура речевой информации, предназначенная для речевого оповещения об аварийных ситуациях в полете, и система регистрации аварийных режимов. Для контроля за погрузкой (выгрузкой) грузов, техники и работы с системой внешней подвески вертолет оборудован бортовой телевизионной установкой.

На вертолете установлено двойное управление, ручки и педали которого кинематически связаны между собой. Это позволяет правому летчику (инструктору) брать управление вертолетом на себя на всех этапах полета.

Внешний вид вертолета Ми-26 сбоку, спереди и под ракурсом 3/4 спереди показан на рис. 1.1, 1.2 и 1.3.

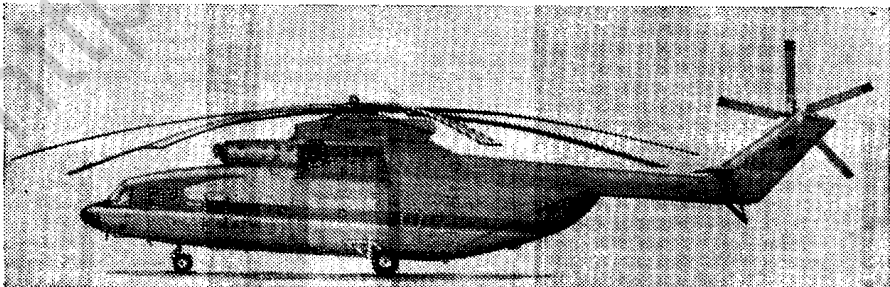


Рис. 1.1. Вид вертолета сбоку

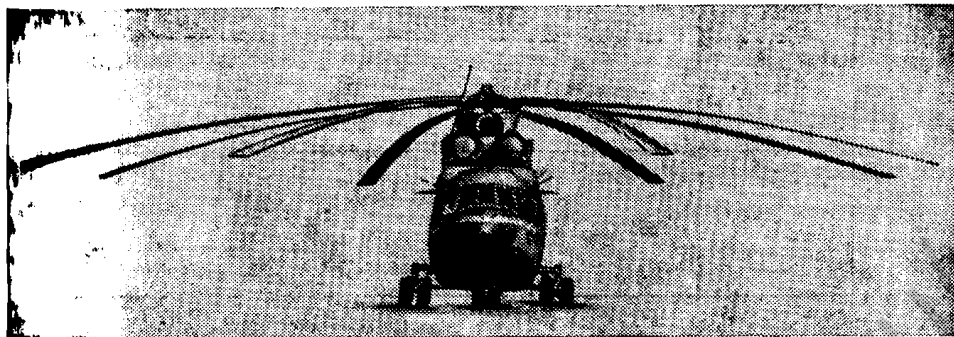


Рис. 1.2. Вид вертолета спереди

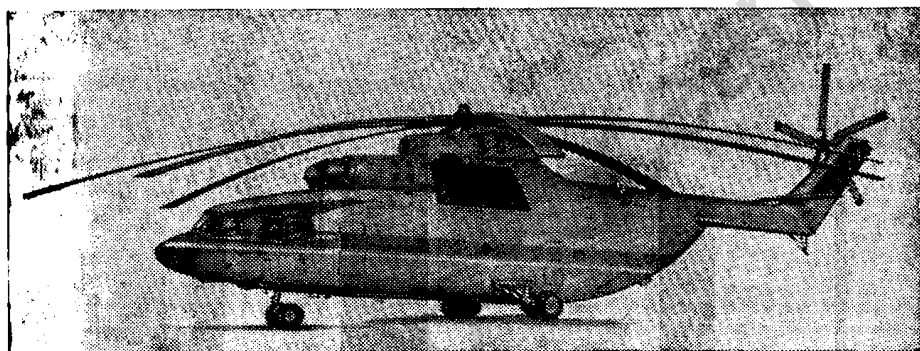


Рис. 1.3. Вид вертолета спереди 3/4

1.2. ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Десантная нагрузка:

при нормальной полетной массе	15 000 кг
при максимальной взлетной массе	20 000 кг
Максимальная масса груза, перевозимая на внешней подвеске при нормальной взлетной массе	20 000 кг
Максимальная скорость полета у земли:	
при нормальной взлетной массе	295 км/ч
при максимальной взлетной массе	245 км/ч

Набор высоты, горизонтальный полет, моторное планирование на вертолете с нормальной взлетной массой в зависимости от высоты полета разрешается выполнять в диапазоне скоростей, указанных в табл. 1.1. В этой же таблице даны наиболее выгодные скорости набора высоты и моторного планирования по высотам, а также скорости набора высоты горизонтального полета и моторного планирования на вертолете с максимальной взлетной и перегрузочной полетными массами в зависимости от высоты полета.

1.5. ОГРАНИЧЕНИЯ

1.5.1. Скорость и высота

Допустимые скорости полета при максимальной взлетной массе 56 000 кг:

- максимальная скорость на высотах 50—500 м . . . 245 км/ч
- минимальная скорость на высотах 50—1000 м . . . 60 км/ч

Допустимые скорости полета при нормальной взлетной массе 49 500 кг:

- максимальная скорость на высотах 50—500 м . . . 295 км/ч
- минимальная скорость на высотах 50—3000 м . . . 60 км/ч

Примечание. На высотах 50—1000 м разрешается кратковременное (до 10 с) увеличение скорости полета до 310 км/ч.

Минимальная скорость полета на высоте менее 50 м над пересеченным рельефом местности (лес, овраги) 60 км/ч

В полете со скоростью 270 км/ч и выше не допускать правого скольжения с отклонением шарика указателя скольжения более одного диаметра.

Максимальная (динамическая) высота полета вертолета:

- при максимальной взлетной массе 56 000 кг . . . 3600 м
- при перегрузочной взлетной массе 52 800 кг . . . 4100 м
- при нормальной взлетной массе 49 500 кг . . . 4600 м
- при взлетной массе 44 500 кг 5300 м
- при взлетной массе 35 000 кг 6500 м

Примечание. На вертолете с нормальной массой и менее при взлете и посадке по-самолетному скорость отрыва и приземления не должна превышать 60 км/ч, а при массе вертолета более нормальной — 40 км/ч.

1.5.2. Маневренность

Максимальная угловая скорость при выполнении разворотов на висении . . . Не более 10°/с
(0,17 рад/с)

Развороты на висении относительно направления ветра разрешается выполнять:

- при скорости ветра не более 10 м/с на 360°
- при скорости ветра не более 15 м/с на 45°

При скорости ветра более 15 м/с развороты на висении **запрещаются**.

Эксплуатационная вертикальная перегрузка при выполнении маневров не должна превышать:

- для нормальной полетной массы 1,5
- для перегрузочной полетной массы 1,4
- для максимальной полетной массы 1,3
- для нормальной полетной массы, кратковременно 2,0

Развороты и виражи разрешается выполнять с углами крена не более 20°, за исключением режимов полета, когда угол крена должен быть:

- во всем диапазоне допустимых скоростей и полетных масс вертолета на высотах до 30 м над рельефом местности Не более 10°
- на скоростях полета до 250 км/ч с нормальной полетной массой и менее в диапазоне высот от 30 до 1000 м Не более 30°

Скорость руления не должна превышать:

- на вертолете с нормальной полетной массой и менее 20 км/ч
 - на вертолете с массой более нормальной 10 км/ч
- Руление разрешается при скорости ветра Не более 15 м/с

1.5.3 Запуск, взлет и посадка

Запуск и останов двигателей, взлет и посадку разрешается производить при скоростях и направлениях ветра, указанных в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Допустимые значения скорости ветра, при которых разрешается запуск и останов двигателей, руление, висение, взлет и посадка

Направление ветра	Запуск и останов двигателей, м/с	Руление, м/с	Висение, взлет и посадка, м/с
Спереди	25		25
Сбоку	15	15	10 *
Сзади	10		10

* Развороты на 45° на висении разрешаются при скорости ветра не более 15 м/с.

Прогрев, опробование двигателей, руление, висение, взлет и посадку выполнять с включенным ПЗУ.

Примечание. В отдельных случаях для увеличения взлетной (посадочной) массы вертолета разрешается производить взлет (посадку) с отключением эжектором ПЗУ. Увеличение массы вертолета в зависимости от температуры наружного воздуха и высоты площадки определяется по номограммам Руководства.

Глава 2

ПОЛЕТЫ ДНЕМ В ПРОСТЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

2.1. ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ

2.1.1. Осмотр вертолета и предполетная подготовка кабины экипажа

Предполетный осмотр вертолета летным составом производится в целях определения его готовности к полету.

Командир экипажа перед выполнением предполетного осмотра должен принять доклад от бортового техника о готовности вертолета к полету, заправки его систем топливом, маслом, специальными жидкостями и газами. Убедиться в наличии на стоянке противопожарных средств и отсутствии посторонних предметов на расстоянии двух диаметров несущего винта, которые могут быть задеты лопастями винтов или попасть в двигатели.

При внешнем осмотре проверить:

- несущий винт — состояние лопастей (нет ли на них видимых повреждений, льда или примерзшего снега);
- фюзеляж, хвостовую и концевую балки — состояние обшивки и остекления кабин, закрыты ли лючки, капоты двигателей и главного редуктора;
- сняты ли чехлы с ПВД и заглушки с входных устройств двигателей (ПЗУ), вентилятора, выхлопных труб двигателей и ВСУ, установки ЭКСР-46;
- нет ли течи топлива, масла и других жидкостей;
- целостность стекол на АНО, световом маяке;
- убрано ли заземление вертолета;
- стабилизатор — состояние обшивки (нет ли механических повреждений, льда и снега);
- рулевой винт — состояние лопастей (нет ли течи смазки, а также льда и снега на втулке);
- шасси — состояние амортизационных стоек (не загрязнены ли штоки, нет ли подтекания рабочей жидкости); правильность зарядки амортизационных стоек, состояние и обжатие пневматиков колес, которые должны соответствовать приведенным в табл. 2.1;

Выход штока амортизатора и стояночное обжатие пневматиков шасси вертолета

Шасси	Выход штока амортизатора на стоянке, мм		Стояночное обжатие пневматиков, мм	
	нормальная взлетная масса	максимальная взлетная масса	нормальная взлетная масса	максимальная взлетная масса
Главная опора	85 ± 10 *	80 ± 10 *	105 ± 5	110 ± 5
Передняя опора	80 ± 5 **	70 ± 5 **	75 ± 5	80 ± 5

* Размер от торца гайки до торца буртика штока.

** Размеры указаны от торца гайки до оси зарядного клапана.

— грузовую кабину — убедиться в правильности загрузки вертолета.

Кроме того:

— проинструктировать перевозимых людей о поведении во время полета, сигналах и порядке вынужденного покидания вертолета на земле и аварийного сброса дверей и крышек аварийных выходов; при необходимости определить старшего группы. Эти обязанности по указанию командира экипажа может выполнять правый летчик;

— убедиться, что полетная масса вертолета не превышает максимальной взлетной — 56 000 кг; при полетах с грузом на внешней подвеске (включая массу груза на подвеске) — 51 800 кг.

Правому летчику в процессе предполетного осмотра проверить:

— соответствие загрузки вертолета полетному заданию и описи груза, перевозимого на вертолете;

— правильность размещения груза с учетом допустимых центровок и нагрузок на пол грузовой кабины;

— правильность размещения людей и знание ими команд и сигналов, подаваемых в полете, а также порядка пользования средствами спасения в аварийной обстановке (по указанию командира экипажа);

— правильность размещения раненых.

Штурману в процессе предполетного осмотра проверить:

— состояние поверхности обтекателя радиолокатора;

— сняты ли чехлы с приемников воздушного давления и нет ли на них механических повреждений;

— целостность и крепление антенн.

При осмотре и подготовке кабины всем членам экипажа необходимо:

Невыдерживание заданного направления в процессе разгона вертолета может быть при всех видах выполнения взлета, особенно с боковым ветром. Основной причиной ошибки является несвоевременное реагирование летчика на тенденции вертолета к разворотам и накрениению, которые появляются вследствие наступающей разбалансировки по мере изменения общего шага несущего винта и скорости полета. Особенно заметна тенденция к накрениению и развороту вправо, когда вертолет достигает скорости 50—60 км/ч. Появляющиеся отклонения от заданного направления полета необходимо устранить координированными отклонениями ручки управления и педалей.

Меры безопасности при выполнении взлета

Для обеспечения безопасности экипаж обязан:

— перед каждым полетом с использованием максимальной мощности двигателей, особенно на загруженном вертолете, по номограммам определить максимальную взлетную массу вертолета для конкретных условий;

— на контрольном висении проверить запас мощности двигателей;

— перед взлетом с пыльных площадок включить ПЗУ двигателей, а при взлете с заснеженных площадок — ПОС ПЗУ, двигателей, обогрев стекол, ПВД и стеклоочистители.

2.4.2. Набор высоты

Набор высоты по наклонной траектории по сравнению с вертикальным подъемом более экономичен, так как несущий винт работает в режиме косо обтекания. На этом режиме достигается наибольшая вертикальная скорость установившегося набора высоты.

В наборе на скорости 150 км/ч проверить частоту вращения несущего винта — 88% и установить номинальный режим работы двигателей, чтобы вертикальная скорость набора высоты была 3—4 м/с.

Для установившегося режима набора высоты (рис. 2.3) необходимо постоянство угла подъема θ , поступательной скорости и курса полета.

Угол подъема будет постоянным, если составляющая веса G_1 , направленная перпендикулярно к траектории движения, будет уравновешена подъемной силой T_y — составляющей тяги несущего винта, направленной перпендикулярно к набегающему потоку воздуха.

Постоянство поступательной скорости будет достигнуто, если сумма сил сопротивления Q_x и составляющей веса G_2 , направленной параллельно траектории движения, будет уравновешена составляющей силы тяги несущего винта T_x , направленной параллельно набегающему потоку.

Условием сохранения заданного курса полета будет равенство

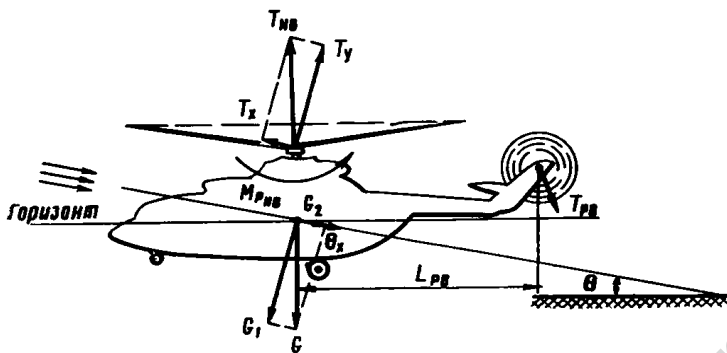


Рис. 2.3. Взаимодействие сил и моментов в установившемся режиме набора высоты по наклонной траектории

реактивного момента несущего винта $M_{РНВ}$ моменту от тяги рулевого винта $T_{PB}L_{PB}$.

Набор высоты по наклонной траектории, как и вертикальный подъем вертолета, возможен только при наличии избытка мощности. На графике рис. 1.4 показана зависимость скороподъемности от взлетной массы и высоты полета (начиная с высоты полета 1800 м скороподъемность вертолета уменьшается), а также продолжительность набора высоты на минимальном режиме работы двигателей.

Допустимые скорости набора высоты, горизонтального полета и моторного планирования в зависимости от взлетной массы и высоты полета вертолета даны в табл. 1.1.

В процессе установившегося набора высоты режим работы двигателей контролировать по верхней границе крутящего момента или температуре газов за турбиной в зависимости от того, что из них ранее достигнет предельного значения.

На высоте 1000 м при полетной массе вертолета 52,8—56,0 т необходимо произвести перенастройку частоты вращения несущего винта с 88 на 91%. При взлетной массе 49,5 т перенастройку производить на высоте 2000 м.

В наборе высоты возможно уменьшение частоты вращения несущего винта из-за уменьшения мощности двигателей. Во всех случаях не допускать частоту вращения несущего винта менее 88% путем незначительного уменьшения общего шага несущего винта.

На рис. 1.5 показана зависимость практического потолка полета вертолета от полетной массы.

Практический потолок вертолета (6500 м) достигается при полетной массе 35 т, а изменение температуры наружного воздуха в пределах $\pm 15^\circ$ от стандартной приводит к уменьшению практического потолка вертолета на 150—250 м.

мышленные и сельскохозяйственные предприятия, зоны отдыха и другие места скопления людей, животных и птиц;

— перед полетом по карте крупного масштаба внимательно и детально изучить рельеф местности, характер и высоту препятствий по линии пути, орнитологическую обстановку в полосе маршрута. Рассчитать и нанести на карту рубежи начала выполнения маневров;

— перед вылетом убедиться в исправности радиовысотомера А-036. Сигнализатор опасной высоты установить перед полетом на 50 м;

— в полете тщательно просматривать переднюю полусферу в целях своевременного обнаружения препятствий и выполнения маневра для их обхода или обхода и исключения столкновения с птицами;

— выдерживать высоту полета над препятствиями не менее 15 м;

— постоянно следить за воздушной обстановкой визуально и по радиосвязи между руководителями полетов и экипажами;

— при появлении признаков усталости увеличить высоту полета не менее чем до 100 м и доложить руководителю полетов. В течение 3—4 мин полета на $H=100$ м оценить возможность продолжения полета на предельно малой высоте;

— при попадании в условия, в которых не подготовлен летчик, немедленно увеличить высоту полета, доложить руководителю полетов и действовать по его указаниям.

2.7. ГРУППОВЫЕ ПОЛЕТЫ

2.7.1. Выполнение групповых полетов

Полет на групповую слетанность пары проводить, как правило, в зоне, определенной для отработки групповой слетанности. В составе пары в сомкнутом строю днем рекомендуется выполнять полет на интервале и дистанции 70×130 м с превышением ведомого относительно ведущего до 5 м (рис. 2.14). Данный интервал и дистанция полностью обеспечивают безопасность полета и возможность сохранения своего места в строю ведомым.

Заданный интервал и дистанция обычно определяются ведомым по размерам проекции ведущего вертолета на остеклении фонаря кабины своего вертолета, по различимости на ведущем вертолете отдельных частей и деталей, а также по величине угла между продольной осью своего вертолета и линией визирования на вертолет ведущего (рис. 2.15, 2.16).

Перед взлетом вертолеты располагаются на старте на заданных интервале и дистанции. Контрольное висение для проверки работы двигателей, систем, управления и центровки вертолета перед взлетом каждый экипаж производит самостоятельно по разрешению руководителя полетов.

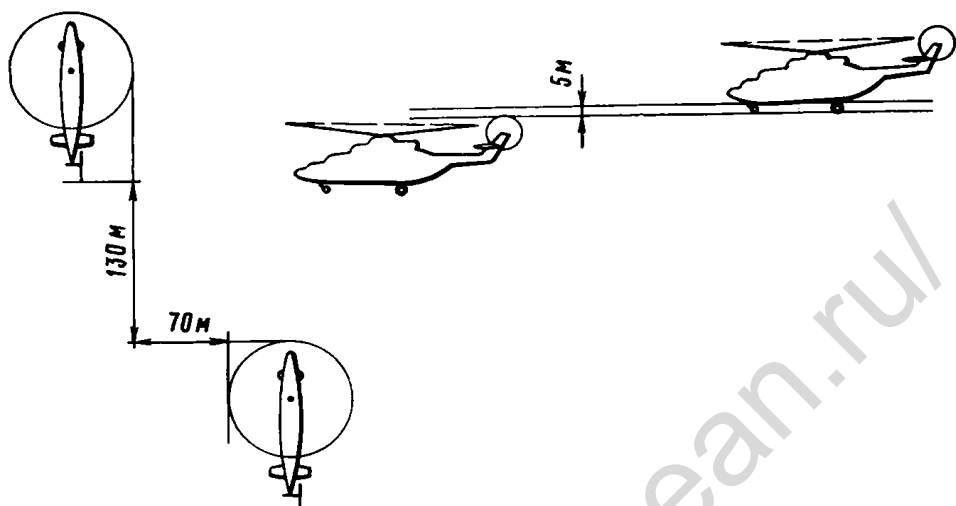


Рис. 2.14. Параметры строя

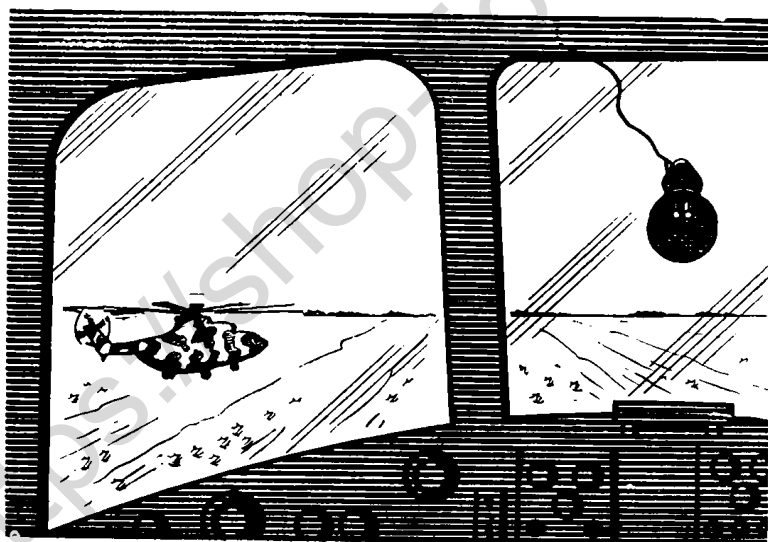


Рис. 2.15. Вид на вертолет ведущего из правого пеленга

Произведя контрольное висение и заняв свое место в строю на линии старта, ведомый по докладу членов экипажа и по показаниям приборов убеждается в нормальной работе двигателей и трансмиссии, проверяет еще раз частоту вращения несущего винта — 91% и докладывает ведущему о готовности к взлету.

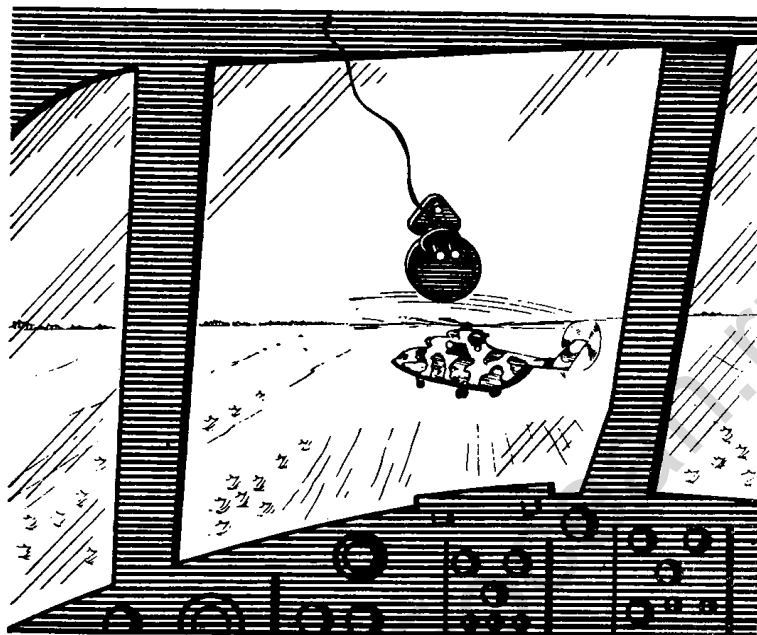


Рис. 2.16. Вид на вертолет ведомого из левого пеленга

Ведущий, получив доклад ведомого о готовности к взлету, запрашивает разрешение на взлет у руководителя полетов и, получив разрешение, подает команду ведомому «Взлетаем». По этой команде ведомый летчик плавным увеличением шага несущего винта производит вертикальный отрыв. Ведущий, произведя вертикальный отрыв, выполняет зависание на высоте 2—3 м и, убедившись, что ведомый также произвел отрыв и зависание, переводит вертолет на разгон. Разгон вертолета ведущему следует выполнять как можно плавнее и по более пологой траектории с максимальным использованием зоны влияния земли. Только в этом случае для ведомого будут самые благоприятные условия для сохранения места в строю.

Набор высоты выполнять на скорости 150 км/ч с вертикальной скоростью 2—3 м/с и при частоте вращения несущего винта 88%.

Перед началом разворотов (эволюций) ведущий предупреждает ведомого по радио о направлении предстоящего маневра.

Крен на разворотах ведущему выдерживать 10° . В наборе высоты, горизонтальном полете и на снижении ведомый выдерживает превышение относительно ведущего так, чтобы втулка несущего винта ведущего проецировалась на линии горизонта.

Разворот группой, как правило, выполняется с сохранением плоскости строя, в этом случае внутренний ведомый выполняет

разворот с принижением относительно ведущего, а при нахождении с внешней стороны от ведущего — с превышением.

Величины превышения и принижения зависят в первую очередь от величины крена. При выполнении разворотов с креном 10° величину принижения внутреннему ведомому выдерживать так, чтобы шасси ведущего вертолета проецировались по горизонту, а величину превышения внешнему ведомому выдерживать так, чтобы конус вращения несущего винта ведущего вертолета проецировался по линии горизонта. Таким образом, плоскость строя получает наклон на угол, равный крену ведущего.

В любом случае сохранение строя при вводе в разворот будет обеспечено при следующих условиях. Внешний ведомый, начиная разворот по вертолету, должен одновременно увеличить скорость и высоту полета, что достигается увеличением общего шага несущего винта и отклонением ручки управления от себя настолько, чтобы одновременно с увеличением горизонтальной составляющей тяги несущего винта на определенную величину, необходимую для набора высоты, росла ее вертикальная составляющая. Внутренний ведомый соответственно уменьшает скорость и высоту полета, что достигается уменьшением общего шага несущего винта и отклонением ручки управления на себя.

Сохранение дистанции на развороте достигается координированными движениями рычага шаг-газ и ручки управления. Сохранение заданного интервала на развороте достигается изменением крена. Внешнему ведомому при сокращении интервала следует крен уменьшить, а при увеличении интервала — крен увеличить. Внутреннему ведомому, наоборот, при уменьшении интервала крен надо увеличить, а при увеличении — уменьшить. На выводе из разворота внутреннему ведомому необходимо увеличить скорость и высоту полета относительно ведущего. Внешний ведомый на выводе из разворота должен уменьшить скорость и высоту полета для сохранения заданной дистанции и превышения относительно ведущего. При выводе из разворота ведущему необходимо больше внимания уделять внешнему ведомому и производить его более плавно для облегчения ведомым сохранения своего места в строю.

На всех этапах полета положение своего вертолета относительно ведущего по интервалу и дистанции ведомый определяет по размерам проекции ведущего вертолета на остеклении фонаря кабины своего вертолета, по степени различимости и взаимному расположению на ведущем вертолете отдельных частей и деталей, а также по величине угла между продольной осью своего вертолета и линией визирования на вертолет ведущего. Наличие превышения над ведущим и величина превышения определяются по положению ведущего относительно линии горизонта. Умение и навыки правильно определять дистанцию и интервал приобретаются в ходе систематических тренировок в кабинах вертолетов на земле и в процессе накопления опыта групповых полетов.

Точное выдерживание заданного места в боевом порядке, обеспечивающее безопасность полета, в первых полетах приводит к

Глава 3

ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ В ЗАКРЫТОЙ КАБИНЕ

3.1. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ К ПОЛЕТУ

Перед выруливанием экипаж должен убедиться в нормальной работе автопилота, аппаратуры ДИСС, систем электропитания, в правильности показаний ПКП, ПНП, резервного авиагоризонта, РМИ-2, высотомеров, радиокompаса, в исправности радиостанций УКВ и КВ диапазонов.

После выруливания к месту взлета согласовать курсовую систему, установить магнитный курс взлета, убедиться, что радиовысотомер включен и установлена заданная опасная высота, пилотажно-командные приборы и резервный авиагоризонт работают нормально, стрелка радиокompаса правильно показывает направление на радиостанцию.

После оценки воздушной обстановки по радиообмену, осмотра воздушного пространства и доклада членов экипажа о готовности к взлету запросить разрешение на взлет.

Получив разрешение, выполнить взлет и визуальный выход в зону.

3.2. ПИЛОТИРОВАНИЕ ВЕРТОЛЕТА ПО ПРИБОРАМ

3.2.1. Набор высоты

После занятия места в зоне (по команде инструктора) осмотреться, закрыть шторки кабины и приступить к пилотированию вертолета по приборам.

Набор высоты рекомендуется производить на скорости 150 км/ч с вертикальной скоростью 3—4 м/с при частоте вращения несущего винта в зависимости от полетной массы вертолета и высоты полета (рис. 1.4). При пилотировании по приборам основное внимание следует уделять удержанию символа пилотажно-командного прибора на линии искусственного горизонта без кренов с постоянным углом тангажа.

Основными приборами, по которым осуществляется пилотирование вертолета вне видимости земли и естественного горизонта,

являются пилотажно-командный прибор, планово-навигационный прибор и высотомер. Остальные пилотажно-навигационные приборы используются для контроля за установившимся режимом полета.

В наборе высоты рекомендуется следующий порядок переключения внимания: пилотажно-командный прибор — вариометр, ПКП — ПНП — высотомер, ПКП — указатель скорости (рис. 3.1). Необходимо помнить, что высотомер следует включать в объем внимания по мере приближения к рубежу заданной высоты.

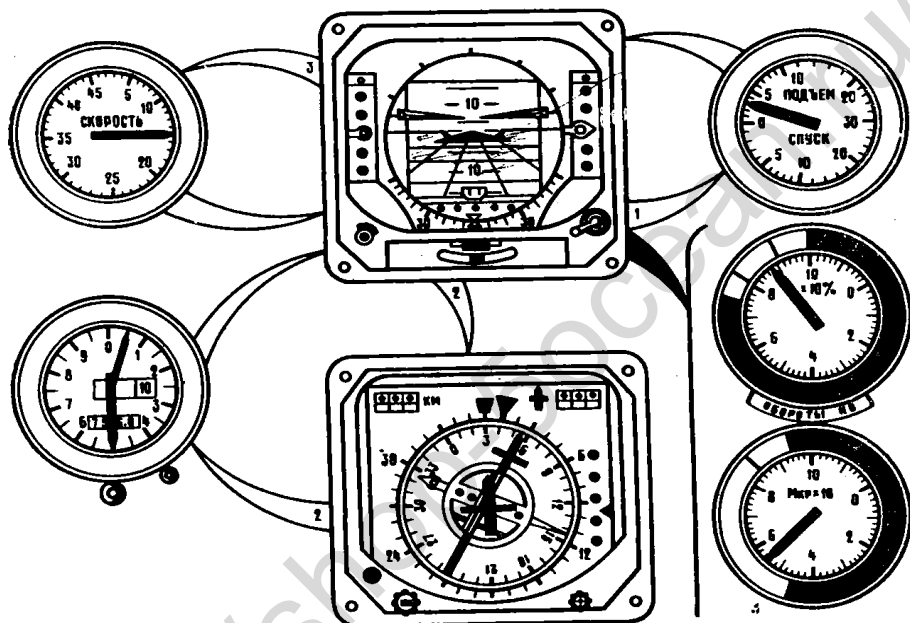


Рис. 3.1. Переключение внимания в наборе высоты

Постоянное наблюдение за показаниями приборов, контролирующих работу силовой установки, должны вести правый летчик и бортовой техник.

Летчику периодически переключать внимание на приборы, контролирующие работу силовой установки, обращая внимание на частоту вращения несущего винта — 88—91% и величину крутящего момента — до 77,5%.

Отклонения от заданного режима полета, обнаруженные по показаниям приборов, необходимо устранять плавными, короткими движениями рычагов управления.

Если шкала тангажа ПКП-72М (ПКП-77М) перемещается вверх или вниз относительно символа самолетика, необходимо короткими отклонениями ручки управления (в первом случае на себя, а во втором — от себя) возвратить шкалу на символ самолетика и после этого проконтролировать показания варио-

Глава 4

ПОЛЕТЫ НОЧЬЮ В ПРОСТЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

4.1. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ КАБИНЫ ПЕРЕД ПОЛЕТОМ

Объем подготовки к полетам ночью несколько больше, чем днем, так как необходимо подготовить и проверить работоспособность светотехнического оборудования.

Порядок запуска двигателей, опробования и остановки их такой же, как и днем, кроме того, что должно быть включено все светотехническое оборудование. Перед запуском двигателей включить и отрегулировать освещение (подсвет) приборных досок и пультов управления. Проверить работу и включить плафоны белого освещения кабины экипажа, аэронавигационные, контурные (при необходимости строевые) огни, посадочные фары.

После запуска двигателей перед выводом их на режим автоматического регулирования выключить общее освещение кабины экипажа и отрегулировать подсвет приборов, пультов и табло с таким расчетом, чтобы хорошо просматривалось пространство вне кабины вертолета. Яркость красной подсветки зависит от условий ночи. В светлую ночь подсвет должен быть сильнее, а в темную — слабее. При этом главное внимание следует обратить на освещение приборных досок.

Все сигнальные лампы в кабине должны устанавливаться в положение точечного свечения, чтобы не создавать очагов яркого освещения и не затруднять пилотирование вертолета. Переключатель яркости световых табло нужно поставить в положение НОЧЬ. Переключатель ПОДСВЕТ КАРТЫ картографа аппаратуры ДИСС-32-90 поставить в положение ТУСКЛО.

Направление луча фары перед взлетом следует отрегулировать таким образом, чтобы наиболее яркая часть освещаемого участка земли примерно на 1/3 закрывалась носовой частью фюзеляжа. Это связано с тем, что в момент отрыва на зависании перед взлетом и перед посадкой участок земли, освещаемый фарами, будет начинаться сразу же за носовой частью фюзеляжа,

Техника руления ночью практически не отличается от техники руления днем, за исключением случая руления по пыльной (заснеженной) поверхности.

Несущий винт поднимает сильную пыль (снег) и в сочетании со светом фар создает экран, что затрудняет, а иногда совершенно исключает просмотр передней полусферы. Если летчик не видит земли на 50 м впереди вертолета, необходимо прекратить руление, подождать пока уменьшится пыль. Скорость руления в этих условиях должна быть минимальной, чтобы в случае необходимости быстро остановить вертолет.

4.2. ОСОБЕННОСТИ ПИЛОТИРОВАНИЯ ВЕРТОЛЕТА НОЧЬЮ

Пилотировать вертолет на взлете ночью необходимо так же, как и при взлете днем. Движения рычагами управления должны быть более плавными. После отделения от земли не допускать смещений вертолета, особенно назад. Разгон вертолета и набор высоты выполнять более плавно, чем днем. После перехода вертолета в набор высоты (высота 30—50 м) необходимо перейти на пилотирование по приборам, выключить фары и установить заданный режим набора высоты. Пилотирование вертолета осуществлять по приборам с периодическим просмотром воздушного пространства и наземных ориентиров во всем диапазоне скоростей, установленном для пилотирования днем. Развороты, виражи и спирали выполнять с креном не более 15° .

Построение маневра, заход на посадку, расчет и посадку производить так же, как и днем. При выполнении посадки требуется повышенное внимание для определения пространственного положения вертолета.

На предпосадочном планировании на высоте 70—50 м включить посадочные фары и отрегулировать направление их лучей. Высоту определять по радиовысотомеру с контролем по освещенным участкам земли и световым ориентирам. В том случае, если от света фар на предпосадочном планировании появляется экран, затрудняющий наблюдение за землей (при полете в дождь или снегопад, а также при повышенной влажности), фары необходимо выключить, а посадку производить, ориентируясь по земле, освещенной наземными светотехническими средствами, или по другим световым ориентирам.

Взлет и посадку по вертикали на пыльных (заснеженных) площадках выполнять не рекомендуется.

Техника выполнения элементов полета в зоне такая же, как и днем, с той лишь разницей, что пилотирование в основном осуществляется по приборам, а визуальное определение пространственного положения вертолета является вспомогательным.

Ввод и вывод из фигур целесообразно выполнять в сторону характерного светового ориентира, хорошей видимости естественного горизонта или в направлении на приводную радиостанцию.

Глава 5

ПОЛЕТЫ В СЛОЖНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДНЕМ И НОЧЬЮ

5.1. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ К ПОЛЕТАМ ДНЕМ

Перед выполнением задания в сложных метеорологических условиях необходимо изучить состояние погоды в районе полетов. При изучении особое внимание обратить на наличие обледенения, скорость и направление ветра, температуру и влажность воздуха.

При подготовке вертолета к полету в облаках необходимо особенно тщательно проверить все пилотажно-навигационное оборудование: автопилот, аппаратуру ДИСС-32-90, электропитание, ПКП-72М (ПКП-77М), ПНП-72-6М (ПНП-72-16), резервный авиаторизонт, РМИ-2, высотомеры, радиокомпас, УКВ и КВ радиостанции, противообледенительные системы ПЗУ и двигателей, несущего и рулевого винтов, СКВ и работу стеклоочистителей.

При температуре наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже все полеты выполнять с включенным обогревом ПЗУ, двигателей и ПВД. Кроме того, перед полетом в условиях обледенения необходимо включить противообледенительную систему несущего и рулевого винтов, установить выключатель АВТОМАТ во включенное положение.

Обогрев стекол включать при их запотевании, при первых признаках появления льда и при загорании табло ОБЛЕДЕНЕНИЕ. Стеклоочистители включать при необходимости.

5.2. ПОЛЕТ В ЗОНУ В ОБЛАКАХ

После выруливания к месту взлета согласовать курсовую систему, установить на ПНП-72-6М (ПНП-72-16) магнитный курс взлета, убедиться, что радиовысотомер включен и установлена заданная опасная высота, ПКП-72М (ПКП-77М) и резервный авиаторизонт работают нормально, стрелка радиокомпаса правильно показывает направление на радиостанцию.

После оценки воздушной обстановки по радиообмену, осмотра воздушного пространства и докладов членов экипажа о готовности к взлету запросить разрешение на взлет у руководителя полетов.

Получив разрешение, выполнить визуально контрольное висение и произвести взлет.

Полет до зоны выполнять под облаками. После занятия зоны до входа в облака установить скорость полета 150 км/ч и вертикальную скорость 3—4 м/с. Снять нагрузки с ручки управления, убедиться в правильности показаний прибора ПКП-72М (ПКП-77М), резервного авиагоризонта, ПНП-72-6М (ПНП-72-16) и указателей радиовысотомера. Правильность показаний ПКП-72М (ПКП-77М), авиагоризонта проверяется при установлении заданного режима набора высоты путем сопоставления с фактическим положением вертолета относительно естественного горизонта, а правильность показаний указателей курсовой системы и радиокompаса — с фактическим положением вертолета относительно оси ВПП и приводной радиостанции. В тех случаях, когда линия естественного горизонта не просматривается, исправность ПКП-72М (ПКП-77М) и резервного авиагоризонта проверяется по сравнению их взаимных показаний и по сочетанию показаний указателей курса ПНП-72-6М (ПНП-72-16), скольжения и вариометра. За 25—30 м до входа в облака полностью перейти на пилотирование по приборам.

Пилотирование вертолета в облаках осуществлять по показаниям ПКП-72М (ПКП-77М), ПНП-72-6М (ПНП-72-16), указателей скорости, вариометра, высотомера, указателя скольжения аналогично, как и при полетах по приборам в закрытой кабине. Схемы распределения и переключения внимания на режимах набора высоты, горизонтального полета, виражах, разворотах, снижении и спиральных аналогичны схемам полетов по приборам.

Для контроля местонахождения вертолета использовать аппаратуру вертолетождения. При полете в зоне отрабатывать пилотирование вертолета в режиме набора высоты на скорости 150 км/ч с вертикальной скоростью 3—4 м/с, горизонтальный полет на скоростях от 100 до 250 км/ч, снижение на скорости 150 км/ч с вертикальной скоростью 2—3 м/с, виражи, развороты на заданный курс и угол со скоростями от 160 до 250 км/ч с креном 15°, пилотирование вертолета на переходных режимах полета.

Для летного состава, овладевшего в полном объеме пилотированием вертолета по приборам в закрытой кабине, выполнение полета в облаках особых трудностей не представляет. В то же время полет в облаках по сравнению с полетом в закрытой кабине имеет свои особенности, которые необходимо учитывать.

Так, при полете в закрытой кабине летчик полностью изолирован от окружающей среды и все его внимание сосредоточено только на приборах. При полете же в облаках в поле зрения летчика кроме пилотажно-навигационных приборов находятся части фонаря кабины и фюзеляжа, а также он может наблюдать такие явления, как изменение плотности и цвета облаков, выпадение дождя или снега, обледенение и т. д. Все это может отвлекать внимание от наблюдения за показаниями пилотажно-навигационных приборов, в результате чего может нарушаться вырабо-

Глава 6

ВЕРТОЛЕТОВОЖДЕНИЕ

6.1. ПОДГОТОВКА К МАРШРУТНОМУ ПОЛЕТУ

Объем подготовки экипажа к маршрутному полету на вертолете Ми-26 зависит от характера поставленной задачи, качества ранее проведенных мероприятий по штурманской подготовке, а также от уровня общей подготовки экипажа и наличия средств радиотехнического обеспечения в районе полетов.

Подготовка включает в себя: изучение поставленной задачи и порядок ее выполнения; выбор и подготовку карт; прокладку маршрута на карте; расчет полета; изучение маршрута и средств РТО; подготовку необходимых данных для применения технических средств вертолетождения; разработку штурманского плана полета; изучение метеорологических условий и проверку навигационного оборудования.

Подготовка карт. К полету готовятся полетные карты и карты района десантирования. В качестве основной полетной карты в районе полетов рекомендуется использовать карту масштаба 1 : 200 000, а при перелетах и действиях на полный радиус — 1 : 500 000.

В качестве карт района десантирования следует использовать карты более крупного масштаба 1 : 100 000 или 1 : 50 000. По ним определяются координаты площадок десантирования и производится детальное изучение окружающей их местности.

Кроме того, для использования в полете аппаратуры ДИСС-32-90 готовится планшет, на который наклеивается карта района полетов масштаба 1 : 1 000 000 или 1 : 200 000. Карта может быть заменена схемой маршрута, выполненной в том же масштабе.

Подготовка полетной карты включает: подбор и склейку листов; нанесение линии фронта или выделение государственной границы; нанесение точек расположения радиотехнических средств условными знаками, азимутально-дальномерной сетки для использования радиотехнической системы «Веер-М» и радиолокационных станций, обеспечивающих контроль за полетами вертолетов в данном районе, а также линий координатных

повышается точность двигательных ощущений, идущих от мышц и играющих ведущую роль в оценке расстояний.

Третий принцип — тренировку глазомера следует начинать с определения расстояний, которые существенно отличаются друг от друга, с постоянным уменьшением этих различий. Данный принцип формирует у летчика навык глазомерного определения малоразличающихся расстояний.

7.6. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕТОВ НА ПРЕДЕЛЬНО МАЛЫХ ВЫСОТАХ

Полеты на предельно малых высотах предъявляют высокие требования к пилотированию вертолета и относятся к категории сложных заданий. Основными факторами, определяющими деятельность летного состава в этих полетах, являются:

- уменьшение площади обзора земной поверхности, что может привести к пропуску важных объектов;

- быстрое перемещение наземных ориентиров;

- необходимость в строгом распределении внимания между визуальным контролем за земной поверхностью и показаниями приборов;

- высокая эффективность рулей, что требует более точных движений органами управления;

- увеличение темпа деятельности при огибании рельефа местности;

- снижение прозрачности остекления кабины (в летнее время) из-за попадания в него насекомых;

- возможность встречи с птицами, попадания в зону задымленности и запыленности;

- недостаточная точность определения высоты полета визуально и по высотомеру.

По мере уменьшения высоты полета изменяется структура распределения внимания между приборами и внекабинными объектами. При этом уменьшается время контроля приборов и возрастает контроль внекабинных ориентиров. Общее количество управляющих движений возрастает в 2,5 раза. Из них общим шагом — на 13—15, педалями — на 8—9, ручкой управления по крену — на 9—10, а по тангажу — на 8—9 движений в минуту. По сравнению с горизонтальным полетом темп движений общим шагом на малой высоте возрастает в 4,5 раза, а другими рычагами управления — в 2 раза и более. Пилотирование вертолета на предельно малой высоте является для летчика высокомотивированной задачей и требует строгого выдерживания режима пилотирования. Непреднамеренное снижение может угрожать безопасности полета.

Летчики получают информацию о высоте путем наблюдения за внекабинным пространством, а также при считывании показаний высотомеров. Показания последних не всегда соответствуют истинной высоте полета (над лесными массивами, пересеченной

местностью, при значительных углах крена и т. д.). Таким образом, в маловысотном полете ведущее значение приобретает способность летчика глазомерно точно определять высоты. Поэтому необходимо знать особенности и наиболее характерные ошибки визуального определения высоты. Так, при глазомерной оценке ошибки в определении высоты увеличиваются по мере снижения и возрастания скорости полета. Типичной ошибкой является недооценка расстояния до пролетаемой поверхности и наземных объектов. Расстояние кажется меньшим, чем в действительности. Снижение высоты полета летчики субъективно воспринимают не как приближение к земной поверхности, а как увеличение скорости перемещения наземных объектов. Наличие на пролетаемой местности знакомых объектов и ориентиров способствует более точной оценке высоты полета. Учитывая это положение, летный состав в процессе предварительной подготовки к полетам должен тщательно изучить маршрут, высоты сооружений, деревьев и возвышенностей, находящихся в районе предстоящих полетов.

Необходимо помнить, что в условиях снижения контрастности земной поверхности (ранней весной и осенью), а также при уменьшении яркости (в сумерках, ранним утром) естественные ориентиры могут «маскироваться», что затрудняет визуальное определение высоты.

Для визуальных оценок истинных значений высоты полета летному составу необходимо выработать навыки по ее определению. Изучено, что хорошо подготовленные летчики способны определять высоты 50—300 м с точностью $\pm 10\%$. Навык глазомерного определения высоты можно выработать в обычных полетах. Для этого летчику необходимо на горизонтальных прямолинейных участках полета периодически занимать разные высоты, используя только внекабинную информацию, некоторое время их выдерживать, а затем контролировать по высотомерам. Точность выполнения такого задания оценивается путем сочетания показаний барометрического и радиовысотомеров с учетом рельефа местности.

Опыт показывает, что для достижения положительных результатов обучения необходимо выполнить 2—3 тренировочных полета с решением 12—15 задач в каждом из них.

Успешность выполнения полетного задания на малой высоте в значительной мере определяется способностью летного состава вести постоянную визуальную ориентировку.

По мере снижения высоты полета растет скорость линейных перемещений земной поверхности навстречу вертолету, что вызывает сокращение времени наблюдения объектов и таким образом затрудняется визуальная ориентировка.

Для рациональной организации наблюдения необходимо учитывать особенности зрительного восприятия в полете. Так, для переноса взгляда из одного положения в другое в пределах от 1 до 20° летчик затрачивает на поворот глаз не более 0,01—0,07 с.

Поворот головы в этих пределах выполняется за более длительный срок.

Таким образом, при ограниченном времени наблюдения за объектами переносы взгляда с одного предмета на другой должны осуществляться за счет движения глаз. Поскольку движения глаз обеспечивают перемещение взора только до 30° , то при увеличении угла свыше указанной величины наблюдение осуществляется одновременным поворотом головы и глаз. При малой высоте полета наблюдение за пролетаемой местностью ведется в пространственном плане.

При переносе взгляда на небольшое удаление от вертолета зрение быстро утомляется. Наиболее надежно просматривается земная поверхность через переднее и боковое стекла в секторе от 20° влево до 10° вправо от продольной оси вертолета.

В ясную погоду просмотр местности через переднее стекло ухудшается из-за наличия солнечных бликов, а в летнее время вследствие снижения прозрачности от попадания в него насекомых.

С уменьшением высоты возрастает количество наблюдаемых объектов. Поскольку в ограниченное время трудно все рассмотреть, то летчику необходимо уменьшить число просматриваемых объектов и сосредоточивать свое внимание на наиболее характерных из них.

Таким образом, ограничение обзора, скоротечность полета, быстрое прохождение наземных ориентиров, уменьшение времени для принятия решения на маневр и другие особенности маловысотного полета вызывают более высокое нервно-эмоциональное напряжение и требуют от летчиков отличной техники пилотирования, высокого уровня летной подготовки и физической натренированности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные сокращения	3
Глава 1. Основные данные вертолета. Эксплуатационные ограничения	4
Глава 2. Полеты днем в простых метеорологических условиях	27
Глава 3. Полеты по приборам в закрытой кабине	96
Глава 4. Полеты ночью в простых метеорологических условиях	108
Глава 5. Полеты в сложных метеорологических условиях днем и ночью	112
Глава 6. Вертолетовождение	132
Глава 7. Психофизиологические особенности деятельности летчика	182