

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР  
ВОЕННО-ВОЗДУШНЫЕ СИЛЫ

---

**ИНСТРУКЦИЯ  
ЭКИПАЖУ ВЕРТОЛЕТА  
Ми-2**

ИЗДАНИЕ 4-е, ДОПОЛНЕННОЕ

*Введена в действие заместителем главнокомандующего  
Военно-Воздушными Силами по боевой подготовке*

Ордена Трудового Красного Знамени  
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР  
МОСКВА 1978

Настоящая Инструкция является переизданием Инструкции экипажу вертолета Ми-2, Воениздат, 1971, с учетом Дополнений к ней.

С выходом настоящей Инструкции Инструкция экипажу вертолета Ми-2, Воениздат, 1971, и Дополнения к ней утрачивают силу и подлежат уничтожению на местах в установленном порядке.

Включено **ИЗМЕНЕНИЕ № 2**

**К ИНСТРУКЦИИ ЭКИПАЖУ ВЕРТОЛЕТА Ми-2**

**(Воениздат, 1978)**

*Введено в действие заместителем, главнокомандующего ВВС по боевой подготовке*

**МОСКВА**

**ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО-1984**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ВЕРТОЛЕТА.....	7
Глава I	
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ОБЩИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ УКАЗАНИЯ.....	7
Таблица 6.....	12
Глава II	
ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ.....	14
ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР ВЕРТОЛЕТА.....	14
ОСМОТР КАБИНЫ ЛЕТЧИКА.....	15
ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	18
ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ.....	19
Общие положения.....	19
Запуск двигателей от аэродромного источника питания.....	19
Холодная прокрутка двигателя.....	20
Запуск двигателей от бортовых аккумуляторных батарей.....	20
Запуск второго двигателя от генератора работающего двигателя.....	21
Прогрев силовой установки и опробование двигателей.....	21
Останов двигателя.....	23
Ложный запуск.....	24
Глава III	
ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕТОВ.....	25
ВИСЕНИЕ.....	25
ВЗЛЕТ.....	27
Взлет по-вертолетному.....	27
Взлет по-самолетному.....	27
ПОЛЕТЫ НА МАЛОЙ ВЫСОТЕ.....	28
НАБОР ВЫСОТЫ.....	28
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ.....	29
Таблица 11.....	29
Таблица 12.....	29
ПИЛОТИРОВАНИЕ ВЕРТОЛЕТА В ЗОНЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ МАНЕВРОВ.....	30
Выполнение разворотов и виражей.....	30
Выполнение горки.....	31
Выполнение горки с увеличением режима работы двигателей.....	31
Выполнение горки с разворотом на 180°.....	32
Выполнение боевого разворота.....	32
Выполнение пикирования.....	32
ПЕРЕХОДНЫЕ РЕЖИМЫ ПОЛЕТА.....	33
ПОЛЕТ С ОДНИМ РАБОТАЮЩИМ ДВИГАТЕЛЕМ.....	33
СНИЖЕНИЕ.....	34
Вертикальное снижение с работающими двигателями.....	34
Планирование с работающими двигателями.....	35
Таблица 13.....	35
Снижение на режиме самовращения несущего винта с двигателями, работающими на малом газе.....	35
Таблица 14.....	36
ПОСАДКА ВЕРТОЛЕТА.....	36
Вертикальная посадка с работающими двигателями.....	37
Посадка вертолета с работающими двигателями с поступательной скоростью (по самолетному).....	37
Посадка на режиме самовращения несущего винта.....	38
Посадка с одним работающим двигателем.....	38
ПОЛЕТЫ С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ.....	39
Таблица 15.....	39
ПОЛЕТЫ НОЧЬЮ.....	40
ПОЛЕТЫ В СЛОЖНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДНЕМ И НОЧЬЮ.....	41
Общие положения.....	41
Пилотирование вертолета днем и ночью.....	41

в сложных метеорологических условиях.....	42
Заход и расчет на посадку методом «большая коробочка».....	43
Заход и расчет на посадку с прямой методом отворота на расчетный угол.....	46
$\rho$ , °.....	46
Заход и расчет на посадку с помощью автоматического радиопеленгатора.....	47
Заход и расчет на посадку по большой коробочке.....	47
Заход и расчет на посадку с прямой отворотом на расчетный угол.....	49
ПОЛЕТЫ В УСЛОВИЯХ ОБЛЕДЕНЕНИЯ.....	50
ПОЛЕТЫ В ГОРАХ.....	51
Особенности полетов в горной местности.....	51
Определение предельной полетной массы вертолета.....	53
Особенности взлетов и посадок на высокогорных площадках.....	55
Способы взлета.....	56
Выполнение посадок на высокогорные площадки.....	58
Взлет с площадок и посадка на площадки с уклонами.....	59
Взлет с русла высохшей реки и посадка на него.....	59
Полеты в ущельях.....	60
ТРАНСПОРТИРОВКА ГРУЗОВ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ.....	60
Транспортировка груза без бортового техника в составе экипажа.....	60
Осмотр и проверка системы внешней подвески перед полетом.....	61
Подцепка (отцепка) груза и полет вертолета с грузом на внешней подвеске.....	61
Подцепка груза после посадки вертолета.....	61
Подцепка груза в режиме висения.....	63
Транспортировка груза с бортовым техником в составе экипажа.....	63
Подцепка груза после посадки вертолета.....	64
Подцепка груза на режиме висения.....	64
Отцепка груза.....	64
Особенности выполнения полетов с грузами на внешней подвеске ночью.....	65
Подъем груза на борт вертолета в режиме висения с помощью бортовой стрелы.....	66
УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ (РАЗГРУЗКЕ) ВЕРТОЛЕТА.....	66
Глава IV	
РАСЧЕТ РАДИУСА, ДАЛЬНОСТИ	
И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕТА.....	68
РАСЧЕТ РАДИУСА, ДАЛЬНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ	
ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА С ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 3550 кг.....	68
Таблица 18.....	73
Для истинных скоростей полета 150—200 км/ч.....	73
Примеры.....	75
РАСЧЕТ ДАЛЬНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ	
ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА С ВЗЛЕТНОЙ	
МАССОЙ 3700 КГ.....	78
Глава V	
ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПРИ ОТКАЗАХ.....	82
ОТКАЗ В ПОЛЕТЕ ОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	82
ОТКАЗ В ПОЛЕТЕ ДВУХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	82
НЕИСПРАВНОСТИ ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА.....	83
НЕИСПРАВНОСТЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО	
ПОДДЕРЖАНИЯ ОБОРОТОВ НЕСУЩЕГО ВИНТА.....	83
ПОЖАР В ВОЗДУХЕ.....	84
Пожар в отсеке двигателя.....	84
Пожар в отсеке главного редуктора.....	84
Пожар в кабине вертолета.....	85
ОТКАЗ ПУТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	85
ВОЗНИКНОВЕНИЕ ФЛАТТЕРА ЛОПАСТЕЙ НЕСУЩЕГО ВИНТА.....	85
ВОЗНИКНОВЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ТИПА "ЗЕМНОЙ РЕЗОНАНС".....	86
НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ПРЕВЫШЕНИЕ	
ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ПОЛЕТА.....	86
ОТКАЗ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	86
ОТКАЗ ГЕНЕРАТОРА.....	86
ОТКАЗ АВИАГОРИЗОНТА.....	87
ЗАГОРАНИЕ СВЕТОВОГО ТАБЛО ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 Л.....	87
ОТКАЗ СИСТЕМЫ ПВД.....	87
ОТКАЗ ГИРОИНДУКЦИОННОГО КОМПАСА ГИК-1.....	88
ОТКАЗ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРИММЕРАМИ.....	88
ОТКАЗ УКВ РАДИОСТАНЦИИ.....	88

ОТКАЗ РАДИОКОМПАСА АРК-9.....	89
ПРАВИЛА ВЫНУЖДЕННОГО ПОКИДАНИЯ В ВОЗДУХЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	89
Покидание вертолета через проем правой двери.....	89
Покидание вертолета через проем сдвижного блистера.....	89
ПРАВИЛА ВЫНУЖДЕННОГО ПОКИДАНИЯ В ВОЗДУХЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ДВОЙНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	90
Глава VI ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА.....	92
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПЕРЕД ПОЛЕТОМ.....	92
Предполетный осмотр вертолета.....	92
Предполетный осмотр и проверка работы системы внешней подвески.....	94
Предполетный осмотр и проверка работы бортовой стрелы.....	95
Подготовка к запуску и запуск двигателей.....	95
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА В ПОЛЕТЕ.....	96
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ОТЦЕПКЕ ГРУЗА.....	97
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ПОДЪЕМЕ ЛЮДЕЙ ИЛИ ГРУЗОВ НА БОРТ ВЕРТОЛЕТА НА РЕЖИМЕ ВИСЕНИЯ	
С ПОМОЩЬЮ БОРТОВОЙ СТРЕЛЫ.....	98
При подходе к месту погрузки (спасательных работ) бортовой техник обязан.....	98
ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	98
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ОТКАЗАХ.....	99
Отказ в полете одного двигателя.....	99
Отказ в полете двух двигателей.....	99
Неисправность системы автоматического поддержания оборотов несущего винта.....	99
Пожар в воздухе.....	99
ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ОПЕРАТОРА НА ВЕРТОЛЕТЕ Ми-2 С ДВОЙНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	100
Глава VII	
ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРТОЛЕТА.....	101
ПОТРЕБНАЯ МОЩНОСТЬ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛЕТА.....	101
ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СКОРОСТИ ПОЛЕТА.....	101
ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОРОПОДЪЕМНОСТИ.....	102
АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОПРАВКИ.....	102
ТЯГА НЕСУЩЕГО ВИНТА.....	102
ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	103
ЗАВИСИМОСТЬ ВЗЛЕТНЫХ ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ ГТД-350 ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА И ВЫСОТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ.....	105
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ.....	106
БАЛАНСИРОВКА ВЕРТОЛЕТА.....	107
Силы и моменты, действующие в установившемся горизонтальном полете в плоскости симметрии вертолета (продольная балансировка).....	107
Силы и моменты, действующие в поперечной плоскости (поперечная балансировка).....	108
Силы и моменты, действующие в горизонтальной плоскости (путевая балансировка).....	108
Продольная балансировка вертолета.....	108
Поперечная и путевая балансировка вертолета.....	110
Поперечная балансировка вертолета.....	110
Путевая балансировка вертолета.....	111
УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ВЕРТОЛЕТА В ПОЛЕТЕ С ГРУЗОМ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ.....	113
ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕРТОЛЕТА.....	113
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
ЭКСПЛУАТАЦИЯ САНИТАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОГРУЗКА (ВЫГРУЗКА) И ТРАНСПОРТИРОВКА РАНЕННЫХ И БОЛЬНЫХ НА ВЕРТОЛЕТЕ Ми-2.....	114
Общие сведения.....	114
Переоборудование вертолета в санитарный вариант	
Проверка медицинского и бытового оборудования.....	114
Особенности подъезда (отъезда) санитарного транспорта к вертолету.....	115
Погрузка и размещение раненых и больных в вертолете.....	115

<u>Обслуживание раненых и больных в полете.....</u>	<u>115</u>
<u>Выгрузка раненых и больных из вертолета.....</u>	<u>115</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ОСНОВНЫЕ МАССОВЫЕ И ЦЕНТРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С</u> <u>ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ.....</u>	<u>116</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ОСНОВНЫЕ МАССОВЫЕ И ЦЕНТРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С</u> <u>ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ.....</u>	<u>117</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 4:</u> <u>ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА.....</u>	<u>118</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</u> <u>ПРИМЕНЕНИЕ АРК-У2 ПРИ ПОИСКЕ ТЕРПЯЩИХ БЕДСТВИЕ.....</u>	<u>119</u>
<u>Назначение и состав аппаратуры АРК-У2.....</u>	<u>119</u>
<u>Действия летчика в полете на поиск</u> <u>терпящих бедствие с применением радиокompаса АРК-У2.....</u>	<u>120</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 7</u> <u>КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА.....</u>	<u>121</u>
<u>Лист учета изменений и дополнений.....</u>	<u>123</u>

«УТВЕРЖДАЮ»

генерал-полковник авиации

И. ГАЙДАЕНКО 12 июля 1977 г.

## НАЗНАЧЕНИЕ ВЕРТОЛЕТА

Вертолет Ми-2 с двумя двигателями ГТД-350 (рис. 1) предназначен для перевозки людей и грузов, транспортировки грузов на внешней подвеске, перевозки лежащих и сидячих больных с сопровождающим медработником, для связи и выполнения спасательных работ в труднодоступной местности путем поднятия с помощью грузовой стрелы на борт вертолета людей, терпящих бедствие.



Рис. 1. Общий вид вертолета Ми-2

Вертолет Ми-2 с двойным управлением может быть использован для обучения курсантов летных училищ ВВС технике пилотирования в простых и сложных метеорологических условиях (СМУ) днем и ночью, а также для обучения элементам боевого применения.

Экипаж вертолета:

- в варианте с одним управлением — летчик и бортовой техник (2 человека);
- в варианте с двойным управлением — летчик-инструктор и курсант (2 человека);
- в варианте с двойным управлением для работы с бортовой стрелой — летчик-инструктор, курсант и бортовой оператор (3 человека).

## Глава I ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ОБЩИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ УКАЗАНИЯ

*По массам и центровкам*

Нормальная взлетная масса вертолета — 3550 кг, максимальная — 3700 кг.

Допустимая масса перевозимого груза в грузовой кабине — до 700 кг.

Количество перевозимых людей — до 8 человек (общей массой не более 800 кг).

Допустимая масса перевозимого груза на внешней подвеске — до 800 кг.

При наличии бортового техника в составе экипажа полезная нагрузка или заправка вертолета топливом должна быть уменьшена на 90 кг, количество перевозимых людей сокращено до 7 человек.

Максимальная масса, поднимаемая бортовым грузоподъемным устройством, — 120 кг.

Предельно допустимые центровки вертолета:

- передняя 185 мм впереди оси вращения несущего винта;
- задняя в полете 10 мм позади оси вращения несущего винта;
- задняя на висении и при перемещениях у земли при работе с бортовой стрелой 55 мм позади оси вращения несущего винта.

Диапазон изменения центровок вертолета Ми-2 в зависимости от запаса топлива для установленных вариантов загрузки показан на рис. 2 и 3.

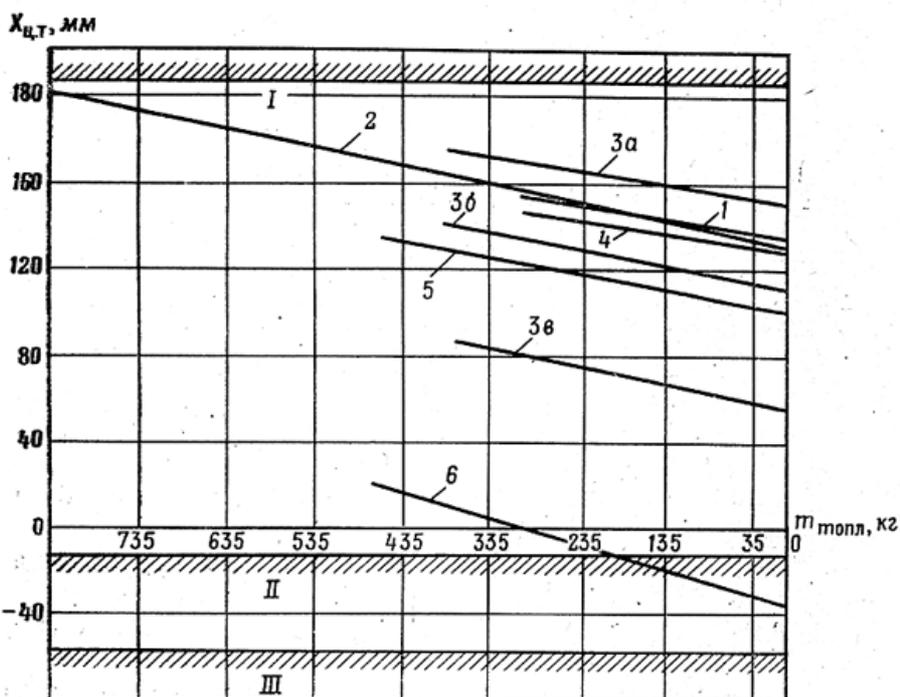


Рис. 2. Изменение центровки вертолета Ми-2 с одним управлением в зависимости от запаса топлива:

1 — транспортный вариант с семью десантниками; 2 — перегоночный вариант с двумя подвесными баками; 3 — транспортный вариант с грузом 610 кг (3а — груз на передней, 3б — груз на нулевой и 3в — груз на задней отметках трафарета грузовой кабины); 4 — с грузом 710 кг на внешней подвеске; 5 — санитарный вариант с четырьмя лежащими больными и сопровождающим медработником; 6 — спасательный вариант (висение с грузом 120 кг на бортовой грузоподъемной стреле); I — предельно допустимая передняя центровка +185 мм; II — предельно допустимая задняя центровка в полете -10 мм; III — предельно допустимая задняя центровка на висении -55 мм

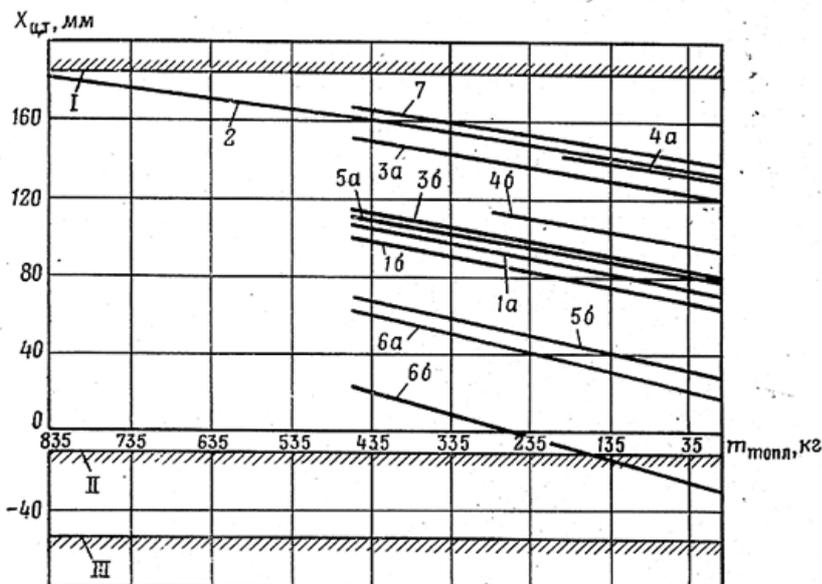


Рис. 3. Изменение центровки вертолета Ми-2 с двойным управлением в зависимости от запаса топлива:

1 — транспортный вариант (1а — с двумя летчиками и четырьмя десантниками, 1б — с одним летчиком и пятью десантниками); 2 — перегоночный вариант с двумя подвесными баками; 3 — транспортный вариант (3а — с двумя летчиками и грузом 446 кг, 3б — с одним летчиком и грузом 536 кг); 4 — с грузом 700 кг на внешней подвеске (4а — с двумя летчиками, 4б — с одним летчиком); 5 — санитарный вариант (5а — с двумя летчиками, 5б — с одним летчиком); 6 — спасательный вариант висения с грузом 120 кг на бортовой грузоподъемной стреле (6а — с двумя летчиками, 6б — с одним летчиком); 7 — учебный вариант (на борту вертолета только два летчика); I — предельно допустимая передняя центровка +185 мм; II — предельно допустимая задняя центровка в полете -10 мм; III — предельно допустимая задняя центровка на висении -55 мм

### По летным данным и маневренности

Запуск и останов двигателей, а также взлет и посадка вертолета допускаются при скоростях и направлениях ветра, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Направление ветра	Допустимая скорость ветра	
	при запуске и останове двигателей, м/с	при взлете и посадке, м/с
Спереди	15	15
Слева	5	7
Справа	5	7
Сзади	5 — при останове, 0 — при запуске	5*

\* При предельно передней центровке ветер сзади при взлете и посадке допускается не более 3 м/с.

Руление разрешается при скорости ветра не более 12 м/с (при скорости ветра от 12 до 15 м/с вместо руления на старт и со старта допускается буксировка или подлет против ветра).

Висения, не связанные с тактической необходимостью, на высотах более 10 м производить не рекомендуется.

Максимальная угловая скорость разворота на висении 20°/с.

Развороты на висении у земли допускаются:

— на 360° при скорости ветра не более 5 м/с;

— на 90° при скорости ветра не более 7 м/с.

При ветре от 7 до 15 м/с висение допускается только против ветра.

Набор высоты выполнять на скоростях, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Высота, м	Максимально допустимая скорость набора высоты по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость набора высоты по прибору, км/ч
У земли	175	60
1000	175	60
2000	140	60
3000	90	70
4000	90	70

Максимальная высота полета — 4000 м.

Горизонтальный полет вертолета при температурах наружного воздуха +25°C и выше допускается на скоростях, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Высота, м	Максимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч
У земли	180	0
1500	180	40
2000	160	40
3000	120	60
4000	90	70

При температурах наружного воздуха ниже +25°C до высоты 1000 м горизонтальный полет допускается в диапазонах скоростей, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Высота, м	Максимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч
У земли	210	0
500	210	40
1000	200	40

Минимально и максимально допустимые скорости полета по прибору на высотах более 1000 м такие же, как и при температурах наружного воздуха +25°C и выше.

Полеты на высотах ниже 10 м выполнять на скоростях не более 20 км/ч по прибору.

Полеты на малой высоте над сильно пересеченной местностью (овраги, балки, обрывы) разрешаются на высотах не менее 20 м над рельефом местности и на скоростях не менее 50 км/ч по прибору.

Максимальная скорость полета с грузом на внешней подвеске зависит от поведения груза и допускается не более 150 км/ч по прибору.

Полеты на дальность рекомендуется производить:

— в спокойном воздухе — на максимальной скорости;

— в беспокойном воздухе — на пониженной скорости, исключая нарушения ограничений по скорости (на 10—15 км/ч меньше  $V_{max}$ ).

Развороты и виражи выполнять с креном не более 30°.

В диапазоне скоростей 100—150 км/ч на вертолете с нормальной взлетной массой (до 3550 кг) разрешено выполнение разворотов и виражей с креном не более 45°.

Планирование с работающими двигателями и планирование на режиме самовращения несущего винта допускаются на скоростях, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Высота, м	Максимально допустимая скорость планирования по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость планирования по прибору, км/ч
4000	90	70
3000	90	70
2000	140	60
1000	175	60
500 и ниже	175	50

Развороты на режиме самовращения несущего винта допускаются с креном не более 20°.

**Примечание.** По летным ограничениям при полетах с максимальной массой до 3700 кг руководствоваться указаниями раздела «Полеты с максимальной взлетной массой».

### *По двигателям и редуктору*

Максимальные значения параметров работы двигателей зависят от высоты полета и температуры воздуха у земли и в полете и не должны быть выше указанных в табл. 6.

Обороты несущего винта при правой крайней коррекции на всех высотах от 0 до 4000 м поддерживаются автоматической системой в диапазоне 78—84%.

На взлетах, висениях и разворотах у земли при ветре сбоку и сзади температуру газов двигателей не допускать выше 970 (985)°C\*.

\* Здесь и далее по тексту Инструкции в скобках указаны значения параметров только для двигателей серий 1 и 2.

**Примечания:**

1. При проверке приемистости кратковременное повышение температуры газов не должно превышать 990 (1005)°С.
2. Максимальная температура газов при запуске двигателя допускается не выше значений, указанных на рис. 5.
3. Отбор воздуха для систем вертолета разрешается производить при температурах наружного воздуха ниже +15°С на режимах малого газа и выше.
4. На переходных режимах полета допускаются кратковременное (до 30 с) повышение оборотов несущего винта до 86% и кратковременное (до 15 с) уменьшение оборотов несущего винта до 76%.
5. В полете при работе двигателей на режиме малого газа допускается кратковременное (до 5 с) повышение оборотов несущего винта до 92%.
6. Минимально допустимое время между повторными выходами на взлетный или номинальный режим после непрерывной работы на этих режимах в течение допустимого времени 5 мин. Суммарная наработка непрерывной последовательной работы на этих режимах допускается не более 66 мин (режим работы спарки двигателей определяется по двигателю, имеющему большее значение  $n_{тк}$ ).
7. Суммарная наработка главного редуктора с одним работающим двигателем допускается не более 10% ресурса, установленного редуктору (по 5% ресурса с каждым двигателем).

*По электро- и радиооборудованию вертолета*

Количество последовательных запусков двигателя стартером-генератором СТГ-3 не должно превышать пяти запусков с трехминутными перерывами между запусками. После пяти запусков необходимо охладить СТГ-3 до окружающей температуры, не включая его в течение 30 мин.

Перед запуском двигателей КБ и УКВ радиостанции должны быть выключены.

*По углам уклона взлетно-посадочных площадок*

Максимальные величины углов уклона площадки для выполнения взлета и посадки вертолета не должны превышать указанных в табл. 7.

*По полетам в сложных метеорологических условиях*

Набор высоты рекомендуется производить на скоростях 110—120 км/ч по прибору, а горизонтальный полет — в диапазонах скоростей, указанных в табл. 8.

Режим работы	Максимально допустимые обороты турбокомпрессора, %, в зависимости от температуры наружного воздуха, °С			Температура газов перед турбиной (не выше), °С, для двигателей		
	От -60 До -40	От -40 До -15	От -15 До +60	1-й серии	2-й серии	3-й серии
Взлетный	101	101	101	985	985	970
Номинальный	89	92	95	940	940	925
Крейсерский I	85,5	88,5	91	905	905	890
Крейсерский II	78	81	84,5	—	—	—
Малый газ	57±3			790		

Максимальная высота полета 2500 м.

Развороты и виражи допускаются с креном не более 15°.

Переходные режимы (от набора высоты к планированию с работающими двигателями и с режима планирования к набору высоты) рекомендуется выполнять через режим горизонтального полета. Планирование с работающими двигателями до высоты 2000 м выполнять на скорости 110—120 км/ч по прибору, с высоты 2000 м и ниже — на скорости 110—140 км/ч по прибору.

Полеты в условиях обледенения разрешается производить при температуре наружного воздуха не ниже -6°С.

Таблица 6

Температура масла, °С		Давление масла, кгс/см <sup>2</sup>		Время непрерывной работы (не более), мин	Общее время наработки за ресурс (не более) %
на выходе двигателя	главного редуктора	двигателя	главного редуктора		
30—150	30—90	3±0,5	2 - 8	6	5
Рекомендуемая не выше 140 (минимальная для длительной работы на крейсерском режиме и выше + 60) Минимальная для выхода на режим выше малого газа +30	Рекомендуемая 80 Минимальная для выхода на режим выше малого газа +5	3±0,5	2 - 8	60	40
		3±0,5	2—8	То же	То же
Минимальная при запуске —40	Минимальная при запуске —25	Не менее 1,5	Не менее 1,2	20	Не ограничено

*По температуре наружного воздуха*

При низких температурах наружного воздуха перед запуском двигателей необходимо подогревать силовую установку наземными подогревательными средствами.

При температуре масла в главном редукторе —25°С и ниже перед запуском двигателя необходимо подогреть редуктор горячим воздухом (не выше +80°С) до температуры масла в редукторе —15°С.

При температуре масла в двигателе —40°С и ниже перед запуском необходимо подогревать двигатели горячим воздухом (не выше +80°С). Воздух для подогрева двигателей подводить к входному устройству и к насосу-регулятору НР-40Т. Двигатели подогревать до температуры масла в двигателях, равной —30°С по указателю температуры масла.

Таблица 7

Положение вертолета при взлете (посадке) относительно уклона	Уклон площадки, °	
	для взлета и посадки (без выключения двигателей после посадки)	для взлета и посадки (с выключением двигателей после посадки)
Носом на уклон	4	Не более
Левым бортом на уклон	4	3
Правым бортом на уклон	3	—
Носом под уклон	4	—

Таблица 8

Высота, м	Максимально допустимая скорость полета в СМУ по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость полета в СМУ по прибору, км/ч
От 0 до 1000	180	100
От 1000 до 2000	150	100
Свыше 2000	120	100

Если 20-минутной работы двигателей на малом газе не хватит для прогрева масла в главном редукторе до +5°С, остановить двигатели и запустить их через 10 мин для продолжения прогрева. Для ускорения прогрева после останова двигателей и до следующего запуска рекомендуется подогревать главный редуктор теплым воздухом.

Перед остановом двигателей их необходимо охладить, для чего перед остановом двигателей

проработать в течение 4—5 мин на режиме малого газа. В условиях повышенной запыленности время охлаждения на малом газе сократить до 1—2 мин.

## Глава II ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ

Перед полетом летчик принимает доклад от техника о готовности вертолета к полету, о количестве заправленного топлива и масла, о соответствии загрузки и центровки вертолета предстоящему летному заданию, об устранении выявленных недостатков и о работах, выполненных на вертолете после последнего летного дня.

Получив эти сведения, летчик проверяет наличие противопожарных средств вблизи вертолета и убеждается в отсутствии предметов, которые могут попасть в лопасти винтов или в двигатели (во внеаэродромных условиях, кроме того, убеждается в наличии бортовых переносных средств пожаротушения).

При эксплуатации вертолета на песчаных или пыльных аэродромах он должен быть уверен, что место стоянки вертолета полито водой.

### ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР ВЕРТОЛЕТА

Произвести внешний осмотр вертолета по установленному маршруту (рис. 4), начиная с передней части с последующим переходом на левую, а затем на правую сторону вертолета.

Осматривая вертолет спереди, проверить:

- сняты ли заглушки с входных устройств двигателей (в зимнее время летчик обязан дать указание технику или лично проверить, что во входных устройствах двигателей и вентилятора нет воды, снега и льда, проворачиванием турбокомпрессоров от руки убедиться, что не примерзли лопатки компрессоров двигателей);
- состояние обшивки и остекления носовой части фюзеляжа (нет ли повреждений, снега, грязи и льда);
- состояние стеклоочистителя;
- закрыт ли замок крышки аккумуляторного отсека;
- состояние антенн изделия 020, расположенных в носовой части фюзеляжа;
- состояние рулежно-посадочной фары;
- состояние передней стойки шасси и пневматиков колес (выход штока амортизатора при нормальной полетной массе должен быть 20—35 мм, обжатие пневматиков — 20—30 мм);
- снят ли чехол с приемника воздушных давлений.

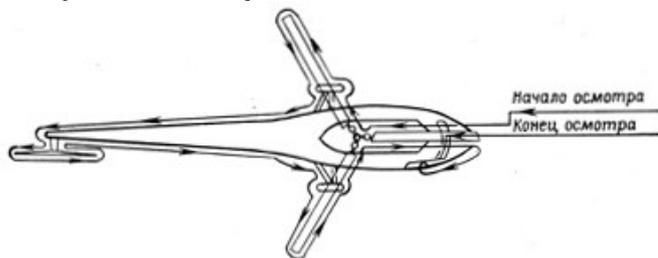


Рис. 4. Схема маршрута предполетного осмотра вертолета

**Примечание.** На вертолетах с установленным радиоизотопным сигнализатором обледенения РИО-3 проверить, снят ли защитный кожух с датчика сигнализатора.

Осматривая левую сторону вертолета, проверить:

- закрыты ли капоты и трапы левого двигателя и главного редуктора;
- состояние обшивки и остекления на левом борту фюзеляжа;
- узлы крепления левого топливного бака и его заправку топливом, если на вертолете установлены подвесные топливные баки;
- отсутствие заглушек на выхлопных трубах левого двигателя;
- состояние левого бортового навигационного огня;
- несущий винт — состояние лопастей (нет ли на них «прожогов», вмятин, пробоин, льда или примерзшего снега), состояние пластин триммеров, положение сигнализаторов повреждения лонжеронов, состояние узлов втулки несущего винта и электрожгутов питания обогревательных элементов лопастей винта;
- левую опору шасси — состояние амортизационной стойки (не загрязнены ли штоки, нет

- ли подтекания рабочей жидкости), правильность зарядки амортизатора (выход штока при нормальной взлетной массе вертолета должен быть 35—65 мм), состояние и степень накачки пневматика колеса (обжатие пневматика при нормальном взлетном весе должно быть 35—45 мм);
- работу замка двери грузовой кабины (через открытую дверь проверить, нет ли посторонних предметов в грузовой кабине, повреждений и деформаций пола кабины и контейнера топливного бака, подтекания масла и топлива, убедиться в отсутствии повреждений облицовки грузовой кабины);
  - состояние рамочной антенны АРК-9, антенн радиостанций Р-842 и Р-860, обшивки на левой стороне хвостовой балки, антенн радиовысотомера;
  - стабилизатор — состояние обшивки, отсутствие на его поверхности льда и снега;
  - состояние хвостовой опоры;
  - отсутствие течи масла из промежуточного и хвостового редукторов;
  - состояние обшивки концевой балки;
  - состояние хвостового огня ХС-39, светосигнального маяка ОСС-61 и антенн изделия 020, установленных на хвостовой балке.

При осмотре правой стороны вертолета проверить:

- рулевой винт — состояние лопастей (нет ли механических повреждений, «прожогов», льда или примерзшего снега), состояние втулки (нет ли подтекания смазки, льда или снега), состояние электрожгутов питания обогревательных элементов лопастей рулевого винта;
- уровень масла в промежуточном редукторе;
- состояние обшивки на правой стороне хвостовой балки и на обтекателе фюзеляжа;
- отсутствие заглушек на выходных трубах правого двигателя;
- состояние обшивки и остекления на правом борту фюзеляжа;
- правую опору шасси в том же объеме, что и левую;
- состояние правого бортового навигационного огня;
- закрытие фюзеляжных лючков, капотов и трапов правого двигателя и главного редуктора;
- узлы крепления правого подвесного топливного бака и его заправку топливом, если правый бак установлен;
- работу замка входной двери кабины летчика.

Для осмотра высокорасположенных агрегатов и узлов вертолета использовать стремянки, придаваемые к вертолету.

#### **Примечания:**

1. В случае если запуск и опробование двигателей будут производиться на привязи, то при осмотре вертолета проверить надежность крепления швартовочных тросов к вертолету и к наземным швартовочным точкам.
2. Перед перевозкой специальных грузов, для сопровождения которых выделено ответственное лицо, летчик обязан проинструктировать сопровождающего о поведении во время полета, о сигналах и правилах вынужденного покидания вертолета.
3. Обязанности летчика при подготовке к ночному полету, транспортировке грузов на внешней подвеске, работе с бортовым грузоподъемным устройством и при загрузке вертолета изложены в соответствующих разделах инструкции.

## **ОСМОТР КАБИНЫ ЛЕТЧИКА**

Перед посадкой в кабину проверить:

- нет ли посторонних предметов в кабине;
- целостность и чистоту остекления кабины;
- надежность открытия и закрытия левой двери (сдвижного блистера) и правой двери кабины летчика;
- все ли автоматы защиты и выключатели находятся в положении **ВЫКЛЮЧЕНО**, предохранительные устройства на кнопках и выключателях закрыты, АЗС включения гидросистемы в положении **ВКЛЮЧЕНО**, рычаги раздельного управления двигателями — в нейтральном положении и на защелках, ручка управления и педали — в нейтральном положении, рычаг «шаг-газ» — в положении, соответствующем минимальному шагу;

- исправность привязных ремней и работу механизма регулировки сиденья;
- установку высоты и времени на парашютном приборе КАП-3 (высота 500 м над рельефом местности, время — 2 с).

Надеть парашют и сесть на сиденье.

Подогнать и застегнуть привязные ремни. Присоединить карабин фала гибкой шпильки прибора КАП-3 к специальному узлу на сиденье (удлинитель уложить так, чтобы исключить его попадание в рычаги «шаг-газ» и раздельного управления двигателями). Подогнать по росту сиденье (при необходимости дать указание технику подогнать педали ножного управления).

Проверить отклонение органов управления на полный ход. Проверить работу дистанционного управления стопорным устройством двери грузовой кабины и оставить рукоятку в положении «Застопорено». Проверить герметичность и работоспособность тормозной системы (после нажатия на тормозную гашетку и по достижении в тормозах давления 12 кгс/см<sup>2</sup> не должно быть шума выходящего воздуха, а после растормаживания не должно быть остаточного давления в тормозах).

**Примечание.** На вертолетах с № 1623 установлен манометр МВ-30, по которому максимальное давление должно быть 24 кгс/см<sup>2</sup>.

Подключить шлемофон к разъему кабеля СПУ. Проверить исправность приборов по их внешнему виду. Установить точное время и завести бортовые часы. Установить стрелки барометрического высотомера на 0 и проверить соответствие показания шкалы барометрического давления фактическому давлению на аэродроме.

Проверить исправность рычагов раздельного управления двигателями и плавность их хода. Проверить плавность хода рычага «шаг-газ», работу стопорного устройства и плавность хода гашетки, рычага «шаг-газ». Проверить наличие сигнальных ракет на борту вертолета.

Проверить напряжение бортовых аккумуляторных батарей, для чего:

- поставить переключатель АККУМУЛЯТОР—АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ на средней панели электропульты в положение АККУМУЛЯТОР;
- поставить переключатель вольтметра АККУМУЛЯТОР—ГЕНЕРАТОРЫ, ЛЕВ. ПРАВ, в положение АККУМУЛЯТОР;
- включить на правом щитке автоматов защиты сети АЗС преобразователя ПТ-70 (на вертолете с одним управлением) или ПТ-125 (на вертолете с двойным управлением);
- поставить переключатель ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ - 36 В - ГЕНЕРАТОР на средней панели верхнего электропульты в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ;
- включить на левом электрощитке АЗС ГИК-1;
- проверить поочередным нажатием кнопок ЗАМЕР НАПРЯЖ. АККУМУЛЯТ, ЛЕВ, ПРАВ, напряжение каждой аккумуляторной батареи, которое должно быть не менее 24 В.

Проверить заправку вертолета топливом по показанию топливомера.

Выключить потребители, для чего АЗС ГИК-1 и ПТ-70 (ЦТ-125) поставить в положение ВЫКЛЮЧЕНО, а переключатели ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ — 36 В —ГЕНЕРАТОР и АККУМУЛЯТОР — АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ в нейтральное положение.

Подать команду на подключение аэродромного источника питания.

Проверить напряжение аэродромного источника питания, для чего:

- поставить переключатель АККУМУЛЯТОР — АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ в положение АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ;
- включить АЗС ПТ-70 (на вертолете с двойным управлением ПТ-125) и ГИК-1;
- поставить переключатель ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ - 36 В - ГЕНЕРАТОР в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ;
- поставить переключатель вольтметра в положение АККУМУЛЯТОР;
- проверить напряжение источника аэродромного питания, которое должно составлять 27,0 —28,5 В.

Проверить исправность ламп сигнальных табло, для чего включить на правом щитке АЗС КОНТРОЛЬ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП, а на средней панели верхнего электропульты перевести рычаг ПРОВЕРКА СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП в положение ВКЛ., сигнальные табло при этом должны загореться.

Поставить рычаг ПРОВЕРКА СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП в положение ВЫКЛ. и выключить АЗС КОНТРОЛЬ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП.

Проверить систему пожаротушения, для чего:

- при включенном источнике питания установить переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА в положение КОНТРОЛЬ;
- дать указание технику последовательно нажать кнопки, расположенные на трех исполнительных блоках, установленных в радиоотсеке;
- проверить при нажатии этих кнопок срабатывание табло: КРАН ОТКРЫТ, ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТЕЛЯ, РЕДУКТ. ОТСЕК.

После окончания проверки переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА установить в положение ВКЛЮЧЕНО.

Включить АЗС СПУ и проверить работу переговорного устройства.

Проверить работоспособность радиовысотомера РВ-УМ и радиокompаса АРК-9, для чего:

- на правом щитке включить АЗС ПО-250 и АВТОМ. ПЕРЕКЛ. ИСТОЧИ., поставить переключатель 115 В, на средней панели верхнего электропульта в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ. Включить выключатель питания радиовысотомера, расположенный на левом электропульте; через 1—2 мин стрелка указателя высотомера отклонится сначала вправо до упора, а затем установится на нуль шкалы с точностью  $\pm 5$  м;
- переключатель сигнализируемой высоты поставить в положение К, а затем в положение, соответствующее одному из значений заданной высоты; при этом в телефонах летчиков должен прослушиваться в течение 3—10 с прерывистый звуковой сигнал и должно загореться табло ОПАСНАЯ ВЫСОТА;
- включить на левом электрощитке АЗС АРК-9, по ставить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение РК-1, переключатель рода работы в положение РАДИО;
- на щитке управления АРК-9 включить радиокompас, переведя переключатель рода работы из положения ВЫКЛ. в положение КОМПАС, при этом должен включиться и подсвет шкалы; по отработке курсовых углов и прослушиванию сигналов радиостанций убедиться в исправном состоянии радиокompаса.

После проверки РВ-УМ и АРК-9 все АЗС и выключатели поставить в исходное положение.

**Примечания:** 1. С вертолета № 2120 вместо радиовысотомера РВ-УМ устанавливается радиовысотомер РВ-3. Проверка радиовысотомера РВ-3 осуществляется следующим образом:

- включить автомат защиты РВ-3 на верхнем щитке левого электропульта;
- установить ручкой УСТАНОВКА ВЫСОТ на фланце указателя высоты индекс ОПАСНАЯ ВЫСОТА на риску шкалы 10 м;
- включить радиовысотомер выключателем РВ-3 на приборной доске;
- после включения радиовысотомера через 1—2 мин стрелка указателя высоты сначала уйдет по часовой стрелке в темный сектор шкалы, а затем установится на нуль шкалы с точностью  $\pm 0,5$  м.

2. На вертолете Ми-2 с двойным управлением пульт управления радиостанциями Р-860 и Р-842, а также переключатель сигнализируемой высоты радиовысотомера РВ-УМ перенесены с левого электропульта летчика на приборную доску. Выключатель питания радиовысотомера РВ-УМ перенесен с левого электропульта, летчика на левый электрощиток АЗС.

Проверить работу изделия 020, для чего:

- на левом электропульте АЗС ХРОМ поставить в положение ВКЛ.;
- включить выключатель ПИТАНИЕ на пульте управления изделия 020;
- установить заданный код;
- по загоранию зеленой сигнальной лампочки КОД ВКЛЮЧЕН и желтой сигнальной лампочки КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ убедиться в готовности изделия 020 к работе; при наличии запросных сигналов должна загореться лампочка с надписью ИНДИКАТОР ОТВЕТА;
- выключить изделие 020, а АЗС ХРОМ поставить в положение ВЫКЛ.

Проверить КВ радиостанцию, для чего включить на левом электрощитке АЗС КВ, поставить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение СР, поставить переключатель рода работы в положение РАДИО и установить контрольную связь с КП.

Проверить УКВ радиостанцию, для чего включить на левом электрощитке АЗС УКВ, поставить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение УКР, поставить переключатель рода работы в положение РАДИО и установить контрольную связь с КП.

Проверить авиагоризонт (на вертолете Ми-2 с двойным управлением — авиагоризонты), для чего не менее чем через 2—3 мин после включения ПТ-70 (на Ми-2 с двойным управлением — ПТ-125) и установки переключателя ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ —36 В — ГЕНЕРАТОР в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ разарретировать авиагоризонт (авиагоризонты), силуэты самолета при этом должны занять устойчивое положение. Убедиться вращением кремальеры авиагоризонта в исправности системы перемещения линии горизонта.

Проверить гироиндукционный компас, для чего нажать кнопку согласования, при этом показания компаса должны установиться на магнитный курс и совпадать с показаниями компаса КИ-13 с учетом его девиации.

На вертолете Ми-2 с двойным управлением на левом электропульте правого летчика необходимо убедиться, что выключатели ГИК-1, ГИДР. СИСТ. и АГК-47В ЛЕВЫЙ находятся во включенном (верхнем) положении, а переключатели ТРИММЕРЫ и ФАРА в положении КУРСАНТ (ЛЕВЫЙ ЛЕТЧИК).

При температуре наружного воздуха +5°C и ниже, а также при наличии снежного покрова проверить работу системы обогрева ПВД, для чего включить АЗС ОБОГРЕВ ПВД.

Нажать кнопку контроля исправности обогрева ПВД. При исправном обогреве должно загореться табло ОБОГРЕВ ПВД ИСПРАВЕН. На вертолетах до № 1401, где нет контроля обогрева ПВД, дать команду технику вертолета проверить исправность обогрева на ощупь, проявляя при этом осторожность во избежание ожога. После доклада техника выключить обогрев ПВД.

**Примечания:** 1. Проверку электроприборов и агрегатов производить от наземного источника электропитания.

2. При отсутствии наземных радиостанций работоспособность КВ и УКВ радиостанций проверять по наличию самопрослушивания в режиме «Передача» и шумов в режиме «Прием».

## ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ ДВИГАТЕЛЕЙ

Установить связь с командным пунктом и запросить разрешение на запуск двигателей. Выключить радиостанцию. Растормозить несущий винт, опустив рычаг тормоза полностью вниз.

Установить триммеры продольного и поперечного управления в положение, соответствующее снятию усилий на режиме висения. При нормальной центровке положения триммеров должны быть в пределах 0,5—1 деление назад и 0,5—1 деление вправо.

Убедиться, что рычаг «шаг-газ» находится на нижнем упоре, рукоятка коррекции повернута полностью влево, рычаги раздельного управления двигателями — в нейтральном положении на защелках, ручка управления — в нейтральном положении, рычаги управления стоп-кранами — в нижнем положении (закрыты), преобразователи ПО-250 и ПТ-70 (ПТ-125) включены.

Включить АЗС запуска двигателей, приборов контроля работы двигателей и редуктора, гидросистемы, системы пожаротушения, подкачивающих топливных насосов № 1 и 2, подсвета сигнальных табло, АЗС АВТОМ. ПЕРЕКЛ. ИСТОЧН. и АЗС управления генератором переменного тока.

**Примечание.** При низких температурах наружного воздуха проконтролировать подогрев силовой установки, для чего по указателям проверить температуру масла редуктора, которая должна быть не ниже -25°C, и температуру масла двигателей, которая должна быть не ниже -40°C.

Проверить, установлен ли выключатель противопожарной системы на верхнем электропульте в положение ВКЛЮЧЕНО.

Включить подкачивающий насос № 2, для чего поставить переключатель АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ—ДУБЛИРУЮЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА № 2 в положение АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ. При этом должно загореться табло НАСОС № 2 РАБОТАЕТ. Нажать на кнопку ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА № 1, при этом должно загореться табло НАСОС № 1 РАБОТАЕТ и погаснуть табло НАСОС № 2 РАБОТАЕТ.

Открыть пожарные краны обоих двигателей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Открывать пожарные краны до включения подкачивающих насосов запрещается.

# ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ

## Общие положения

Запуск двигателей разрешается производить только летчику.

Очередность запуска двигателей выбирается в зависимости от направления ветра и равномерности выработки ресурса двигателями (первым запускается двигатель с подветренной стороны).

При запуске двигателей на нескольких вертолетах летчик обязан четко знать очередность запуска двигателей своего вертолета, которая устанавливается с таким расчетом, чтобы исключить попадание потока воздуха от вращающегося винта своего вертолета на очередной запускаемый вертолет.

Запуск двигателей разрешается при ветре спереди до 15 м/с, при ветре сбоку не более 5 м/с.

При ветре сзади запуск не рекомендуется.

При перерыве между остановом двигателей и их последующим запуском более 2 ч сделать холодную прокрутку.

Основным видом запуска является запуск от аэродромного источника питания.

## Запуск двигателей от аэродромного источника питания

Подать команду «От винтов!». Установить переключатель АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ—АККУМУЛЯТОР в положение АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ, а переключатель ПРОКРУТКА — ЗАПУСК в положение ЗАПУСК.

Поставить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на запускаемый двигатель.

После получения доклада «Есть от винтов!» нажать пусковую кнопку запускаемого двигателя на 2—3 с и перевести рычаг стоп-крана запускаемого двигателя в положение ОТКРЫТО. Двигатель должен выйти на обороты малого газа за время не более 30с с момента нажатия на кнопку запуска. Следить в процессе запуска за температурой газов перед турбиной, которая не должна превышать значений, указанных на графике рис. 5, за давлением масла в двигателе и главном редукторе.

После выхода на режим малого газа проверить параметры работы двигателя и редуктора, которые должны составлять:

- обороты турбокомпрессора  $57 \pm 3\%$ ;
- температура газов перед турбиной не более  $790^\circ\text{C}$ ;
- давление масла в двигателе не менее  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ ;
- давление масла в главном редукторе не менее  $1,2 \text{ кгс/см}^2$ .

Переставить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на запуск второго двигателя. Нажать на кнопку запуска и произвести запуск второго двигателя аналогично первому. После выхода второго двигателя на режим малого газа обороты несущего винта должны составлять  $50 \pm 10\%$ . Включить генераторы обоих двигателей.

Подать команду на отключение наземного источника питания. Поставить переключатель АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ—АККУМУЛЯТОР в положение АККУМУЛЯТОР.

Включить все пилотажно-навигационные приборы, необходимые для выполнения полета, и проверить их исправность.

Запуск двигателя необходимо прекратить (закрытием стоп-крана с одновременным нажатием на кнопку ПРЕКРАЩ. ЗАПУСКА) в случаях:

- повышения температуры газов перед турбиной выше значений, указанных на графике рис. 5;
- отсутствия показаний давления масла в двигателе или главном редукторе;
- прекращения нарастания оборотов турбокомпрессора (зависания оборотов);
- появления течи топлива или масла;
- появления постороннего шума в двигателе, редукторе или в трансмиссии;
- появления дыма или постороннего запаха;
- получения команды о прекращении запуска;
- появления возрастающей раскочки вертолета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. При неудавшемся запуске повторный запуск разрешается производить только после выявления и устранения причин неудавшегося запуска.  
2. От аэродромного источника питания разрешается производить не более пяти запусков

поряд с перерывами между ними не менее 3 мин. После пяти запусков дать остыть электростартеру и катушке зажигания в течение 30 мин.

3. Непрерывная работа двигателя на режиме малого газа более 20 мин запрещается.

4. Запускать двигатель с неисправными приборами контроля его работы запрещается.

5. После неудавшегося запуска перед следующим запуском сделать холодную прокрутку (продувку) двигателя.

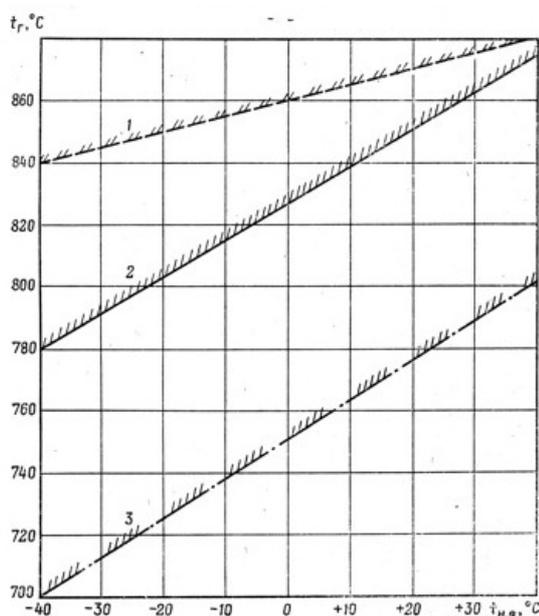


Рис. 5. График зависимости максимальной температуры газов при запуске от температуры наружного воздуха:

1 — для двигателей второй и первой серий после ремонта;

2 — для двигателей третьей серии;

3 — для двигателей первой серии

### Холодная прокрутка двигателя

Холодная прокрутка двигателя производится как от аэродромного источника питания, так и от бортовых аккумуляторных батарей для продувки камеры сгорания от топлива, попавшего при неудавшемся запуске, или для охлаждения двигателя.

Холодную прокрутку двигателя производить в такой последовательности:

- включить подкачивающие насосы и открыть пожарные краны;
- включить АЗС запуска двигателей и приборов контроля их работы;
- установить переключатель ПРОКРУТКА—ЗАПУСК в положение ПРОКРУТКА;
- установить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на прокручиваемый двигатель;
- нажать пусковую кнопку двигателя на 2—3 с.

Продолжительность цикла работы пусковой панели при холодной прокрутке составляет 30 с.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При холодной прокрутке стоп-краном не пользоваться.

### Запуск двигателей от бортовых аккумуляторных батарей

Подать команду «От винтов!». Установить переключатель АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ—АККУМУЛЯТОР в положение АККУМУЛЯТОР, переключатель ПРОКРУТКА—ЗАПУСК в положение ЗАПУСК. Поставить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на запускаемый двигатель.

После получения доклада «Есть от винтов!» нажать пусковую кнопку запускаемого двигателя на 2—3 с и перевести рычаг стоп-крана запускаемого двигателя в положение ОТКРЫТО. Двигатель должен выйти на обороты малого газа за время не более 40 с с момента нажатия на кнопку запуска.

Контроль параметров силовой установки во время выхода на режим малого газа производить

так же, как при запуске от аэродромного источника питания.

Переставить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на запуск второго двигателя. Нажать на кнопку запуска и произвести запуск второго двигателя. Проверить параметры работы второго двигателя на малом газе.

Включить генераторы обоих двигателей и все пилотажно-навигационные приборы, необходимые для выполнения полета.

При ненормальном запуске двигателя запуск прекратить закрытием стоп-крана с последующим нажатием на кнопку ПРЕКРАЩ. ЗАПУСКА.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** От бортовых аккумуляторных батарей без их подзарядки разрешается производить подряд не более трех запусков с перерывами между запусками не менее 3 мин.

**Примечание.** Запуск обоих двигателей от бортовых аккумуляторных батарей приводит к повышенной разрядке аккумуляторов. Поэтому такие запуски разрешаются в случаях крайней необходимости (при вылетах строем и по тактическим соображениям). В остальных случаях при автономном запуске (от бортовых аккумуляторных батарей) запуск второго двигателя производить от генератора работающего двигателя.

#### **Запуск второго двигателя от генератора работающего двигателя**

Включить генератор работающего двигателя и убедиться, что переключатель ПРОКРУТКА—ЗАПУСК стоит в положении ЗАПУСК. Поставить переключатель ЛЕВЫЙ—ПРАВЫЙ в положение на запускаемый двигатель. Убедиться, что температура масла на выходе из работающего двигателя не ниже +30°C, а в главном редукторе не ниже +5°C.

Установить обороты турбокомпрессора работающего двигателя 80—85%.

Нажать пусковую кнопку запускаемого двигателя на 2—3 с и перевести рычаг стоп-крана запускаемого двигателя в положение ОТКРЫТО. Второй двигатель должен запуститься за время не более 30 с. Проверить параметры работы двигателя на малом газе.

Включить генератор второго двигателя и все пилотажно-навигационные приборы, необходимые для выполнения полета.

#### **Прогрев силовой установки и опробование двигателей**

Прогрев двигателей и главного редуктора производить на режиме малого газа при оборотах турбокомпрессоров  $57 \pm 3\%$  (рычаг «шаг-газ» при прогреве должен находиться на нижнем упоре, а рукоятка коррекции полностью выведена влево).

Проверить давление рабочей жидкости в гидросистеме; оно должно быть 63—84 кгс/см<sup>2</sup>.

Произвести небольшие перемещения ручки управления и рычага «шаг-газ» и убедиться, что перемещения ручки и рычага «шаг-газ» происходят плавно, без заеданий и рывков.

Выключить гидросистему и проверить загорание светового табло ОТКАЗ ГИДРОСИСТЕМЫ.

Произвести поочередные отклонения ручки управления в поперечном направлении и убедиться, что гидроусилитель в поперечном управлении продолжает работать за счет гидроаккумулятора в течение 40 с — 1 мин после выключения гидросистемы (на вертолетах с ГВ-2, имеющих гидроаккумуляторы).

Включить гидросистему после разрядки гидроаккумулятора и убедиться, что световое табло ОТКАЗ ГИДРОСИСТЕМЫ погасло.

Проверить температуру масла и убедиться, что в обоих двигателях она не ниже +30°C, а в главном редукторе — не ниже +5°C.

**Примечание.** Продолжительность прогрева силовой установки (обоих двигателей и главного редуктора) должна быть во всех случаях не менее 1 мин.

Произвести опробование двигателей (рис. 6). Опробование двигателей на земле без привязи вертолета производить поочередно, не допуская отрыва вертолета от земли. При раздельном опробовании двигателей без привязи вертолета масса последнего должна быть не менее 3300 кг. Без привязи вертолета одновременное опробование двух двигателей разрешается производить на режиме висения. Опробование производить в таком порядке:

- плавно перевести рукоятку коррекции в крайнее правое положение;
- перевести рычаг раздельного управления неопробуемого двигателя вниз до упора;
- перевести рычаг раздельного управления опробуемого двигателя вверх до момента начала выкручивания рукоятки коррекции влево; с помощью загрузки несущего винта при крайней правой коррекции вывести опробуемый двигатель на крейсерский, номинальный к взлетный режимы (поддерживая с помощью раздельного управления на неопробуемом двигателе режим

малого газа), выдерживать на каждом режиме 10—15 с, проверить устойчивость сохранения оборотов турбокомпрессора и параметры работы силовой установки, которые должны соответствовать указанным в табл. 9;

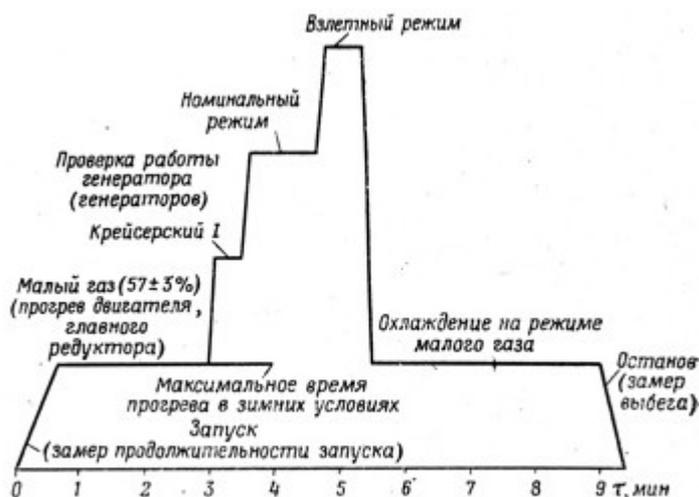


Рис. 6. График опробования двигателей

- поставить рычаг «шаг-газ» на нижний упор и убедиться, что рукоятка коррекции находится в крайнем правом положении. Перевести рычаг раздельного управления опробованного двигателя вниз до упора;
- перевести рычаг раздельного управления неопробованного двигателя вверх до момента начала выкручивания рукоятки коррекции влево;
- произвести опробование второго двигателя в указанной последовательности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Экстренный останов двигателей при их опробовании на всех режимах производить закрытием стоп-кранов в случаях:

- падения (ниже минимальных значений) давления масла в двигателях или в главном редукторе;
- повышения температуры газов перед турбиной выше допустимой;
- появления течи масла или топлива;
- сильного выброса пламени из выходных труб;
- появления значительной тряски двигателей;
- появления посторонних шумов в двигателе или в трансмиссии;
- резкого падения или возрастания оборотов турбокомпрессора;
- получения команды на выключение двигателей.

Таблица 9

Параметр		Режим			
		взлетный	номинальный	крейсерский I	малый газ
Число оборотов, %	турбокомпрессора	Зависят от температуры наружного воздуха (рис. 6)			57±3
	несущего винта	79±1	82±1	Не более 84	50 ± 10
Температура масла, °С		30—150			-40 - ± 150
Давление масла, кгс/см <sup>2</sup>		3±0,5			Не менее 1,5
Температура газов (не более), °С, для двигателей:					
Серий 1,2		985	940	905	790
Серии 3		970	925	890	790

Поставить рычаг «шаг-газ» на нижний упор, а рычаги раздельного управления двигателями — в среднее положение на защелки. Повернуть рукоятку коррекции влево до упора и по приборам убедиться, что оба двигателя перешли на режим малого газа.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На режиме малого газа длительная работа при оборотах несущего винта 54—62% **запрещается**. Данные обороты несущего винта должны быть проходными.

Установить обороты турбокомпрессоров 80% и поочередным выключением одного из генераторов проверить по вольтметру напряжение обоих генераторов, которое должно быть 28,5 В.

Проверить параллельную работу генераторов и убедиться, что при всех включенных потребителях, необходимых для выполнения полета, разница в показаниях обоих амперметров составляет не более 10 А. В случае большей разницы отрегулировать параллельную работу генераторов. Включить на правом электрощитке АЗС обмотки возбуждения генератора переменного тока ГЕНЕРАТОР— УПРАВЛ.—ВОЗБУЖ. и проверить по вольтметру напряжение, которое должно быть около 208 В (при необходимости напряжение отрегулировать регулятором напряжения до нормы).

На вертолетах с двигателями, оборудованными системой защиты турбины винта (СЗТВ), в начале каждого летного дня (ночи) проверить настройку рабочего положения СЗТВ в следующем порядке:

- установить обоим двигателям режим малого газа;
- рычагом раздельного управления увеличить режим одного двигателя до значения оборотов несущего винта 77—80% и энергично за 1—2с повернуть рукоятку коррекции «шаг-газ» вправо до упора, при этом двигатель (двигатели) не должен выключаться. Выключение одного (двух) двигателя означает, что СЗТВ неисправна.

### **Останов двигателя**

Двигатели можно останавливать каждый в отдельности или оба вместе.

Останов двигателя выполняется в следующем порядке:

- после опробования силовой установки и систем вертолета выключить потребители электроэнергии, за исключением приборов, контролирующих работу силовой установки;
- повернуть рукоятку коррекции влево до упора и на режиме малого газа в течение 4—5 мин охладить двигатели. В условиях повышенной запыленности время охлаждения сократить до 1—2 мин;
- установить ручку управления вертолетом в положение на себя на одно деление по указателю ТРИММЕРЫ и рычагом стоп-крана выключить двигатель (при остановке прослушать, нет ли в двигателе посторонних шумов; при необходимости замерить время выбега ротора турбокомпрессора, которое должно быть не менее 25 с);
- после полной остановки двигателя закрыть пожарный кран и выключить подкачивающие насосы;
- перед выходом из кабины поставить на тормоз несущий винт, выключить АЗС всех потребителей и выключить источники питания.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:**

1. Торможение несущего винта при боковом ветре справа более 3 м/с запрещается.
2. При останове двигателей на время более 10 мин произвести холодную прокрутку через 2 мин после останова.

В случае посадки вне аэродрома или на аэродром, на котором нет наземных источников питания, холодную прокрутку одного двигателя рекомендуется производить от генератора работающего двигателя, прокрутку которого после его останова производить от бортовых аккумуляторных батарей.

**Примечание.** В случае непреднамеренного останова двигателя закрытием пожарного крана вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя должен быть согласован с представителем завода — изготовителя двигателя.

## Ложный запуск

Ложный запуск производится при необходимости проверки работы систем, участвующих в запуске, при определении оборотов раскрутки турбокомпрессора стартером от источника питания, а также при проведении консервации и расконсервации двигателя.

Ложный запуск производится в таком же порядке, как и обычный запуск, но без поджигания топлива и может быть осуществлен:

- при проведении консервации и расконсервации двигателя, а также при проверке работы систем, участвующих в запуске, — с открытым стоп-краном;
- при определении раскрутки турбокомпрессора стартером от источника питания, при проверке работы свечи зажигания пускового воспламенителя, при продувке двигателя после расконсервации — с закрытым стоп-краном.

При проведении ложного запуска с открытым стоп-краном питание агрегата зажигания должно быть отключено (отсоединен низковольтный провод агрегата зажигания).

Время цикла пусковой панели при ложном запуске такое же, как при обычном запуске.

**Примечание.** После ложного запуска с открытым стоп-краном необходимо произвести холодную прокрутку двигателя вышеуказанным способом.

## Глава III ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕТОВ

Руление выполнять только вперед по твердой и ровной поверхности грунта, не допуская "взвешенного" состояния вертолета. При рулении вертолет устойчив и легко управляем. Во всех случаях, когда из-за состояния грунта выполнять руление невозможно, вместо руления производить подлеты на малой высоте (см. "Полеты на малой высоте").

Руление производить при положении рычага "шаг-газ" на нижнем упоре ( $1^\circ$  по указателю) при правом положении рукоятки коррекции.

Перед выполнением руления летчик обязан:

- убедиться, что показания всех приборов нормальные и на пути руления нет препятствий,
- убедиться, что при температуре наружного воздуха ниже  $+5^\circ$  С включена система обогрева ПВД,
- установить связь с командным пунктом и получить разрешение на выруливание;
- подать команду убрать колодки из-под колес шасси;
- проверить готовность экипажа к рулению по контрольной карте (приложение 7)

Для страгивания вертолета с места необходимо:

- повернуть рукоятку коррекции вправо до упора при положении рычага "шаг-газ"  $1^\circ$  по указателю и, не допуская перемещения вертолета, выждать, пока обороты несущего винта установятся в пределах 73-80 %,
- плавным отклонением ручки управления от себя перевести вертолет на поступательное движение.

При длительном рулении снять усилия с ручки управления триммерами.

Скорость, руления по бетонной дорожке не допускать более 10 км/ч, в остальных случаях она не должна превышать скорости быстро идущего человека. В зависимости от окружающей обстановки и состояния грунта скорость руления регулировать отклонениями ручки управления, изменением мощности двигателей, не допуская падения оборотов несущего винта ниже 70 %, и тормозами колес.

Руление допускается при скорости ветра не более 12 м/с. При скорости ветра от 12 до 15 м/с вместо руления производить буксировку вертолета или подлет против ветра.

При рулении с боковым ветром вертолет имеет тенденцию к развороту против ветра. Разворот вертолета парировать отклонением педалей, а кренение — ручкой управления.

Развороты на рулении выполнять плавным отклонением педалей, не допуская разворотов с малым радиусом на повышенной скорости, так как при энергичных разворотах имеет место тенденция вертолета к перемещению юзом.

Для прекращения юза, возникающего при развороте, уменьшить мощность двигателей, плавно отклонить педаль в сторону юза и остановить вертолет. Дальнейшие развороты выполнять на меньшей скорости руления.

При ухудшении видимости впереди вертолета из-за пыли, или снежного вихря, поднятого несущим винтом, остановить вертолет, для чего ручку управления взять на себя, полностью убрать коррекцию и использовать тормоза колес. Руление продолжать после восстановления видимости впереди вертолета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. При появлении на рулении нарастающих колебаний вертолета уменьшить мощность двигателей до минимальной (убрать коррекцию), уменьшить скорость руления или полностью остановить вертолет. Если после этого колебания вертолета не прекращаются или продолжают возрастать, немедленно выключить двигатели.

2. При удержании вертолета от перемещения юзом или кренения дача педали в сторону, противоположную юзу или кренению, запрещается.

## ВИСЕНИЕ

Висение у земли производить:

- перед каждым полетом с новым вариантом загрузки для проверки центровки (при нормальной центровке положения триммеров должны быть в пределах: 0,5—1,0 деление назад и 0,5-1,0 деление вправо);
- при необходимости в опробовании систем вертолета, проверки управления и работы

силовой установки.

Для выполнения висения необходимо:

- установить вертолет против ветра;
- убедиться, что показания приборов нормальные;
- перевести рукоятку коррекции в крайнее правое положение и выждать, пока обороты несущего винта не установятся 73-80 %;
- проверить готовность экипажа к висению (взлету по контрольной карте приложение 7);
- установить связь с командным пунктом и получить разрешение на выполнение висения;
- плавным перемещением рычага "шаг-газ" вверх отделить вертолет от земли и набрать заданную высоту висения. Увеличение общего шага несущего винта при отделении вертолета от земли производить за время не менее чем 6—8 с, что должно обеспечить сохранение оборотов несущего винта в заданных пределах ( $79 \pm 1$  %).

**Примечание.** При взлете с полетной массой меньше 3550 кг, при которой требуется мощность ниже взлетного режима, обороты несущего винта будут выше указанных.

При отсутствии ограничения по максимальной температуре газов и по максимальным оборотам турбокомпрессора по лучение взлетной мощности определяется оборотами несущего винта, равными  $79 \pm 1$  %. При наступлении указанных выше ограничений обороты несущего винта могут быть выше  $79 \pm 1$  %, так как в этом случае летчик уменьшает мощность двигателей рычагом "шаг-газ", при этом облегчается несущий винт.

**Примечания:** 1. При взлете допускается кратковременное, уменьшение (просадка) оборотов несущего винта не менее 76 %.

2. В случае когда обороты несущего винта на режиме висения установятся ниже 79-1%, плавно уменьшить общий шаг несущего винта, удерживая вертолет от крена и перемещений (при этом вертолет может зависнуть на несколько меньшей высоте), или произвести посадку. Если произойдет посадка, уменьшить общий шаг несущего винта до минимального значения и произвести повторный взлет с более плавным увеличением общего шага несущего винта.

При отрыве удерживать вертолет от разворотов, кренов и перемещений (увеличение общего шага несущего винта сопровождается стремлением вертолета к развороту и крену влево).

По достижении заданной высоты висения прекратить дальнейший набор высоты плавным уменьшением общего шага несущего винта и выдерживать высоту висения постоянной незначительными перемещениями рычага "шаг-газ" при постоянном (правом) положении рукоятки коррекции. Обороты несущего винта при нормальной работе автоматики сохраняются в пределах 79,1 — 84% в зависимости от взлетной массы вертолета, высоты висения и атмосферных условий.

Висение на высотах от 10 до 200 м без крайней необходимости не производить. Висение на высотах более 10м может допускаться при работе с внешней подвеской, с бортовой стрелой и по тактическим соображениям.

На высотах более 200 м производить полеты только с поступательной скоростью не менее 40 км/ч по прибору.

Перемещения у земли назад и в стороны выполнять со скоростью не более 10 км/ч, ориентируясь по земле. Перед перемещением убедиться, что препятствий в направлении перемещения нет. Если препятствия на пути перемещения есть, то запас высоты над ними надо иметь не менее 2—3 м.

При движении в сторону, тенденцию вертолета развернуться в направлении перемещения парировать соответствующими отклонениями педалей.

Развороты на висении выполнять с угловой скоростью не более 20° в секунду.

Стремление вертолета к снижению при развороте вправо и к набору высоты при развороте влево парировать соответствующими перемещениями рычага "шаг-газ".

На висении у земли развороты производить:

- на 360° при скорости ветра не более 5 м/с;
- на 90° при скорости ветра не более 7 м/с.

Висение при скорости ветра от 7 до 15 м/с производить только против ветра.

При разворотах на висении быть готовым к парированию влияния ветра, так как в зависимости от направления ветер может вызывать увеличение или уменьшение угловой скорости вращения вертолета, а также наклон и перемещение вертолета по ветру.

Увеличение высоты висения производить плавным увеличением общего шага несущего винта, не допуская перегрузки винта (падения его оборотов ниже 79,1%).

Уменьшение высоты висения производить плавным уменьшением общего шага несущего винта, не допуская вертикальной скорости снижения более 0,2 м/с.

## ВЗЛЕТ

Взлет на вертолете Ми-2 производится одним из следующих способов:

- по-вертолетному с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки»;
- по-вертолетному с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки»;
- по-самолетному с разбегом вертолета до скорости отрыва от земли (30—50 км/ч).

Выполнение взлета допускается:

- при ветре спереди не более 15 м/с;
- при ветре сбоку не более 7 м/с;
- при ветре сзади не более 5 м/с (при предельно передней центровке не более 3 м/с).

### Взлет по-вертолетному

Установить вертолет по возможности против ветра. Установить связь с командным пунктом и получить разрешение на взлет. Установить рукоятку коррекции в крайнее правое положение и выждать, пока обороты несущего винта установятся в пределах 73—80%.

Убедиться, что показания приборов нормальные, а триммеры установлены в положение для взлета (при нормальной центровке 0,5—1,0 деление назад и 0,5—1,0 деление вправо).

Плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить вертолет от земли и зависнуть на высоте 2—3 м, удерживая вертолет от разворотов и кренений соответствующими отклонениями ручки управления и педалей.

Проверить показания приборов контроля оборотов несущего винта и температуры газов двигателей.

Плавно отклонить ручку управления от себя, перевести вертолет на разгон с одновременным плавным увеличением мощности двигателей вплоть до взлетной.

Разгон производить с постепенным набором высоты с таким расчетом, чтобы на высоте 25—50 м скорость по прибору составляла 100 км/ч. При наличии препятствий по курсу взлета наклон траектории разгона соотносить с высотой и удалением препятствий.

Изменения в поперечной и путевой балансировках, а также стремление вертолета к потере высоты в начальный момент разгона парировать соответствующими отклонениями органов управления.

По достижении скорости 100 км/ч по прибору перевести вертолет с режима разгона в набор высоты.

При взлете с боковым ветром тенденцию вертолета к смещению в момент отрыва парировать отклонением ручки управления в сторону ветра. Взлет с боковым ветром справа сложнее, чем при ветре слева, и требует от летчика повышенного внимания.

Взлет по-вертолетному с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки» производить при наличии препятствий в направлении взлета. Техника пилотирования при выполнении такого взлета изложена в разделе «Полеты в горах».

### Взлет по-самолетному

Взлет по-самолетному производить в случае, когда вертолет на взлетном режиме работы двигателей висит на высоте от 0,5 до 1 м.

Перед взлетом необходимо:

- установить вертолет по возможности против ветра;
- убедиться в отсутствии препятствий в направлении взлета;
- связаться по радио с командным пунктом и получить разрешение на взлет;
- установить рукоятку коррекции в крайнее правое положение и выждать, пока обороты несущего винта установятся в пределах 73—80%;

- убедиться, что показания приборов нормальные.

Плавное отклонить ручку управления от себя и, постепенно перемещая рычаг «шаг-газ» вверх, произвести разбег до скорости 30—50 км/ч. Дальнейшим отклонением рычага «шаг-газ» (если надо, до взлетного режима) отделить вертолет от земли.

**Примечание.** При разбеге вертолет проявляет тенденцию к преждевременному отрыву основных колес, поэтому темп и величина отклонения ручки управления на разбеге должны, обеспечить горизонтальное положение фюзеляжа до полного отделения вертолета от земли.

После отрыва с плавным уходом от земли произвести разгон до скорости 100 км/ч по прибору, затем перевести вертолет с режима разгона в набор высоты.

## ПОЛЕТЫ НА МАЛОЙ ВЫСОТЕ

Полеты на малой высоте производятся в целях обучения, тактических соображений, при выполнении специальных работ и для перемещения в воздухе, когда состояние грунта не позволяет выполнять руление.

Подлеты на высотах до 10 м производить на скорости не более 20 км/ч, ориентируясь по земле.

При подлетах на малой высоте учитывать скорость и направление ветра у земли. При ветре до 5 м/с подлеты производить в любом направлении с разворотами на 360°. При ветре от 5 до 15 м/с подлеты производить только против ветра.

Полеты на малой высоте над сильно пересеченной местностью (овраги, балки, обрывы) производить на высоте не менее 20 м над рельефом местности и скорости не менее 50 км/ч по прибору.

## НАБОР ВЫСОТЫ

Набор высоты от земли до практического потолка 4000 м производить на наивыгоднейшей скорости, величина которой зависит от высоты полета.

Значения наивыгоднейшей скорости по высотам приведены в табл. 10.

Таблица 10

Высота, м	Наивыгоднейшая скорость набора высоты по прибору, км/ч	Допустимая скорость набора высоты по прибору, км/ч
У земли	100	60—175
1000	100	60—175
2000	95	60—140
3000	90	70—90
4000 (практический потолок)	80	70—90

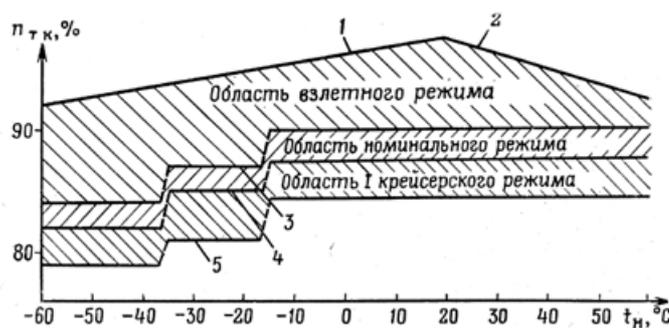
Набор высоты, как правило, производится на номинальном режиме работы двигателей.

Набор высоты на взлетном режиме и на режимах выше номинального ограничен по времени и допускается не свыше 6 мин (повторный выход на эти режимы допускается не менее чем через 5 мин работы двигателей на режиме не выше номинального).

Взлетная мощность двигателей в области отсутствия ограничений по максимальной температуре газов перед турбиной компрессора получается при крайней правой коррекции на оборотах несущего винта  $79 \pm 1\%$ . При этом обороты турбокомпрессоров у земли в зависимости от температуры наружного воздуха должны иметь значения, близкие к указанным на рис. 7. С подъемом на высоту обороты турбокомпрессоров на взлетном режиме могут увеличиваться до 101%.

В области ограничений по максимальной температуре газов перед турбиной взлетный режим двигателей автоматически получается при оборотах несущего винта более  $79 + 1\%$  (в пределах 80—84%).

При достижении максимальной температуры газов перед турбиной компрессора 970 (985)°С вручную изменением общего шага несущего винта не допускать превышения этой температуры.



**Рис. 7.** Зависимость числа оборотов турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в двигатель ( $H=0$ ):  
 1 — ограничение по расходу топлива; 2 — ограничение по температуре газов; 3 — максимально допустимые обороты номинального режима; 4 — максимально допустимые обороты I крейсерского режима; 5 — максимально допустимые обороты II крейсерского режима

Номинальные обороты турбокомпрессоров у земли устанавливать в зависимости от температуры наружного воздуха по графику, приведенному на рис. 7.

В наборе высоты на номинальном режиме работы двигателей начиная с высоты 1000 м увеличивать обороты турбокомпрессоров на 1% через каждые последующие 500 м, но в сумме не более 5% от номинальных оборотов у земли (номинальные обороты во всех случаях не должны быть более 95%).

Обороты несущего винта на установившихся режимах при крайней правой коррекции на всех высотах полета должны поддерживаться автоматически в пределах 79,1—84%.

В процессе набора высоты контролировать работу силовой установки по показаниям приборов (при работе автоматики разность оборотов турбокомпрессоров левого и правого двигателей должна быть не более 2%).

После набора заданной высоты перевести вертолет в горизонтальный полет, для чего ручкой управления установить необходимую скорость, а затем рычагом «шаг-газ» установить режим работы двигателей, соответствующий установленной скорости полета.

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

Горизонтальный полет вертолета при температурах наружного воздуха +25°С и выше производить в диапазоне скоростей, указанных в табл. 11.

Таблица 11

Высота полета, м	Максимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч
У земли	180	0
1500	180	40
2000	160	40
3000	120	60
4000	90	70

При температурах наружного воздуха ниже +25° С до высоты 1000 м горизонтальный полет производить в диапазоне скоростей, указанных в табл. 12.

Таблица 12

Высота полета, м	Максимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость полета по прибору, км/ч
У земли	210	0
500	210	40
1000	200	40

Минимально и максимально допустимые скорости полета по прибору на высотах более 1000 м такие же, как при температурах наружного воздуха +25°С и выше.

При полете на I крейсерском режиме работы двигателей начиная с высоты 1000 м разрешается увеличивать обороты турбокомпрессоров на 1%, а затем на 0,5% через каждые последующие 500 м высоты, но в сумме не более чем на 3,5% от крейсерских оборотов у земли.

Максимальная высота полета 4000 м.

Длительные полеты по маршруту выполнять:

- на высотах 50—1000 м на скорости 180 км/ч при температурах наружного воздуха +25°С и выше, при температурах ниже +25°С — 190 км/ч;
- на высотах более 1000 м на максимальной скорости горизонтального полета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выполнении длительного полета по маршруту в беспокойном воздухе уменьшать указанные скорости полета с таким расчетом, чтобы исключить нарушение ограничений по скорости.

Полеты на продолжительность на высотах 500—1000 м выполнять на экономической скорости, равной 100 км/ч по прибору. Развороты и виражи выполнять с креном не более 30° на скоростях, установленных для горизонтального полета. В диапазоне скоростей 100—150 км/ч на вертолете с нормальной взлетной массой (до 3550 кг) разрешено выполнение разворотов и виражей с креном не более 45°. Ввод вертолета в вираж и вывод из него производить плавным координированным отклонением ручки управления и педалей.

Рекомендуемая скорость горизонтального полета при выполнении полета по кругу 150 км/ч по прибору.

**Примечание** Вертолет с подвесными топливными баками по сравнению с вертолетом без баков практически никаких особенностей в технике пилотирования не имеет.

## ПИЛОТИРОВАНИЕ ВЕРТОЛЕТА В ЗОНЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ МАНЕВРОВ

Пилотаж в зоне выполняется в целях отработки навыков в боевом маневрировании на высотах 500—700 м (но не менее 200 м). Взлетная масса вертолета при этом должна быть не более 3550 кг.

### Выполнение разворотов и виражей

Развороты и виражи необходимо выполнять на скоростях, разрешенных для горизонтального полета, с креном не более 30°. Развороты и виражи с кренами свыше 30°, но не более 45° разрешается выполнять в диапазоне скоростей 100—150 км/ч.

Перед вводом в вираж необходимо установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем координированным движением ручки управления и педалей в сторону желаемого разворота ввести вертолет в вираж с одновременным увеличением режима работы двигателей до величины, необходимой для выдерживания заданных высоты и скорости.

Для сохранения заданных значений скорости полета ручку управления в процессе выполнения виража отклонять на себя, создавая равномерную угловую скорость вращения вертолета. При выполнении виража шарик указателя скольжения удерживается в центре отклонением педали в сторону разворота.

Величину крена при вводе в вираж контролировать по авиагоризонту.

В процессе выполнения виража отклонением ручки в поперечном отношении удерживать заданный крен вертолета, контролируя его величину по авиагоризонту и положению остекления кабины относительно горизонта.

Выполнение виража в горизонтальной плоскости контролировать по показаниям вариометра, не допуская снижения или набора высоты.

**Примечание.** На вертолетах существуют особенности при выполнении левого и правого виражей.

На правом вираже у вертолета появляется тенденция к увеличению угла тангажа и уменьшению скорости, к снижению и увеличению крена. Поэтому при вводе вертолета в правый вираж одновременно с координированным отклонением ручки и педали в сторону виража необходимо для сохранения угла тангажа, скорости и высоты ручку управления отклонять также и от себя. В процессе выполнения виража необходимо отклонением ручки управления в противоположную крену сторону удерживать постоянный угол крена. На

левом вираже у вертолета появляется тенденция к уменьшению угла тангажа и увеличению скорости, к набору высоты и уменьшению крена. Поэтому при вводе в левый вираж одновременно с координированным отклонением ручки управления и педали в сторону виража необходимо для сохранения постоянного угла тангажа ручку управления отклонять несколько на себя. В процессе выполнения виража отклонением ручки в сторону крена удерживать постоянный крен.

За 20—30° до окончания виража начать вывод вертолета из крена с одновременным уменьшением режима работы двигателей.

Выход в горизонтальный полет контролировать по показаниям вариометра. Стремление к набору высоты или снижению парировать соответствующим отклонением рычага «шаг-газ» и ручки управления.

**Примечание.** Следует помнить, что уменьшение общего шага приводит к появлению пикирующего момента, а увеличение — к появлению кабрирующего момента.

### Выполнение горки

Горку разрешается выполнять со скоростями не более 180 км/ч с углом тангажа не более 20°. Горку в учебных целях рекомендуется выполнять с режима горизонтального полета на скоростях по прибору 150—170 км/ч.

Перед вводом в горку установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем плавным, в течение 3—4 с, отклонением ручки управления на себя на 1/3—1/4 хода создать заданный угол тангажа, контролируя его величину по авиагоризонту.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Следует избегать резких отклонений ручки управления на себя на скоростях полета, близких к максимальной, так как это может привести к выходу вертолета на большие углы тангажа и уменьшению запасов продольного управления при выводе из горки.

Зафиксировать заданный угол тангажа плавным отклонением ручки управления от себя и выполнить горку. Возникшую при вводе в горку разбалансировку вертолета парировать отклонением ручки управления. По мере уменьшения скорости отклонением правой педали парировать стремление вертолета к развороту влево, контролируя правильность выдерживания направления по взаимному расположению ориентиров и остекления кабины. По достижении скорости 60—70 км/ч энергично отклонить ручку управления от себя и выйти в горизонтальный полет.

При запаздывании вертолета в выходе из горки необходимо одновременно с отклонением ручки управления от себя уменьшить общий шаг несущего винта.

В процессе выполнения горки не допускать уменьшения скорости менее 50 км/ч. Стремление вертолета опустить нос ниже горизонта и перейти на планирование при выводе из горки парировать взятием ручки управления на себя на 1/2—1/3 хода от нейтрали и увеличением общего шага несущего винта.

Увеличить скорость полета для выполнения следующего захода.

### Выполнение горки с увеличением режима работы двигателей

Перед вводом в горку установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем плавным, в течение 3—4 с, отклонением ручки управления на себя на 1/3—1/4 хода создать заданный угол тангажа, контролируя его величину по авиагоризонту, с одновременным плавным увеличением общего шага до выхода двигателей на взлетную мощность, не допуская перетяжеления несущего винта и падения оборотов ниже 79%. Зафиксировать заданный угол тангажа отдачей ручки от себя и выполнить горку.

Возникшую при вводе в горку разбалансировку вертолета парировать отклонением ручки управления. По мере уменьшения скорости отклонением правой педали парировать стремление вертолета к развороту влево, контролируя правильность выдерживания направления по взаимному расположению ориентиров и остекления кабины.

При достижении скорости 60—70 км/ч одновременным отклонением ручки управления от себя и уменьшением общего шага перевести вертолет в горизонтальный полет.

В процессе выполнения горки не допускать уменьшения скорости менее 50 км/ч. Стремление вертолета опустить нос ниже горизонта и перейти на планирование при выводе из горки парировать взятием ручки управления на себя на 1/2—1/3 хода от нейтрального положения и увеличением общего шага несущего винта.

Увеличить скорость полета для выполнения следующего захода.

### **Выполнение горки с разворотом на 180°**

Перед вводом в горку установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем плавным, в течение 3—4 с, отклонением ручки управления на себя на 1/3—1/4 хода создать заданный угол тангажа, контролируя его величину по авиагоризонту. Зафиксировать заданный угол тангажа плавным отклонением ручки от себя и выполнить горку. При достижении скорости 60—70 км/ч плавным отклонением ручки управления от себя начать вывод вертолета из горки с одновременным уменьшением режима работы двигателей и разворотом в желаемую сторону с креном до 30°.

В процессе выполнения разворота взятием ручки управления на себя парировать стремление вертолета к опусканию носа, а отклонением ручки в сторону, противоположную развороту, удерживать вертолет от увеличения крена.

Величину крена при выполнении разворота выдерживать по взаимному расположению естественного горизонта и остеклению кабины, контролируя его величину по авиагоризонту.

По достижении угла разворота 150—160° начать вывод вертолета из крена с таким расчетом, чтобы к моменту разворота на 180° вертолет находился в горизонтальном полете. Ручкой управления в продольном отношении и рычагом «шаг-газ» удерживать вертолет от снижения или набора высоты.

Увеличить режим работы двигателей и разогнать вертолет до скорости 120—140 км/ч или до скорости, необходимой для выполнения следующего маневра.

**Примечание.** При уменьшении режима работы двигателей в верхней точке горки вертолет с фиксированным путевым управлением имеет тенденцию к развороту вправо с угловой скоростью, определяемой степенью дросселирования двигателей (10—30°/с), поэтому техника пилотирования вертолета при выполнении правого разворота более простая, так как не требует переключки педалей путевого управления в процессе разворота.

### **Выполнение боевого разворота**

Боевой разворот разрешается выполнять со скоростями не более 180 км/ч. В учебных целях боевой разворот рекомендуется выполнять с режима горизонтального полета на скоростях 150—170 км/ч по прибору.

Перед выполнением боевого разворота необходимо установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем плавным, в течение 3—4 с, отклонением ручки управления на себя на 1/4—1/3 хода создать угол тангажа 10—15° по авиагоризонту с одновременным плавным созданием крена 15—20° по авиагоризонту отклонением ручки управления в сторону желаемого разворота. В процессе создания угла тангажа увеличить режим работы двигателей до взлетного, избегая перетяжеления несущего винта и падения оборотов ниже 79%.

Вертолет в процессе разворота стремится увеличить угол крена, поэтому отклонением ручки управления необходимо парировать это стремление. Максимальная величина угла крена не должна превышать 30°.

За 40—60° до окончания разворота отклонением ручки управления и педали уменьшить крен и угол тангажа с таким расчетом, чтобы к моменту разворота на 180° вертолет находился в режиме горизонтального полета. В процессе выполнения боевого разворота не допускать уменьшения скорости менее 50 км/ч.

По мере овладения техникой выполнения боевого разворота угол тангажа при вводе в фигуру увеличить до 15—20°, а крен в процессе разворота создавать до 45° в диапазоне скоростей 100—150 км/ч. Техника выполнения боевого разворота при таких параметрах остается прежней.

### **Выполнение пикирования**

Пикирование разрешается выполнять с углом не более 20° и увеличением скорости не более 180 км/ч по прибору.

В учебных целях пикирование рекомендуется выполнять с горизонтального полета на высотах 800—500 м и скоростях 60—100 км/ч.

Перед выполнением пикирования необходимо установить заданную скорость и снять нагрузки с органов управления триммерами. Затем отклонением ручки управления от себя перевести вертолет на пикирование с углом, не превышающим 20°. Заданный угол пикирования выдерживать соответствующим отклонением ручки управления. Контроль за величиной угла пикирования осуществлять по авиагоризонту.

При достижении на пикировании скорости 120—140 км/ч по прибору отклонением ручки управления на себя и увеличением режима работы двигателей перевести вертолет в горизонтальный полет, не допуская превышения скорости полета более 180 км/ч по прибору и вертикальной скорости снижения более 15 м/с.

**Примечание.** При выводе вертолета в горизонтальный полет из пикирования с углом 20° ручкой управления с одновременным увеличением режима работы двигателей до взлетного на скорости 180 км/ч по прибору возникает «просадка» вертолета 40—60 м.

## ПЕРЕХОДНЫЕ РЕЖИМЫ ПОЛЕТА

Для перехода от вертикального набора высоты к режиму висения необходимо по достижении заданной высоты прекратить дальнейший набор плавным уменьшением общего шага несущего винта и плавными движениями рычага «шаг-газ» сохранять заданную высоту висения.

Для перехода с режима висения к вертикальному снижению установить вертолет против ветра, уменьшить общий шаг несущего винта с таким расчетом, чтобы вертикальная скорость снижения вертолета у земли (на высоте менее 10 м) была не более 0,2 м/с.

Для перехода с режима висения к горизонтальному полету отклонить ручку управления от себя и перевести вертолет на разгон, одновременно рычагом «шаг-газ» удерживать вертолет на постоянной высоте. Тенденцию вертолета к развороту и сносу парировать соответствующими отклонениями ручки управления и педалей. По достижении заданной скорости полета взять ручку управления на себя и прекратить разгон.

Для перехода с режима горизонтального полета к режиму висения на той же высоте плавно уменьшить общий шаг несущего винта, взять ручку управления на себя и погасить поступательную скорость. Тенденцию вертолета к набору высоты или снижению парировать соответствующим изменением общего шага несущего винта, а стремление к развороту и крену — отклонением педалей и ручки управления.

**Примечание.** При скорости полета меньше 50 км/ч по прибору вертолет проявляет тенденцию к снижению с одновременным поднятием носа и к развороту влево. Для парирования этой тенденции ручкой управления удерживать вертолет от крена и увеличения угла тангажа, отклонением правой педали — от разворота влево, а увеличением общего шага несущего винта — от потери высоты.

Для перехода с горизонтального полета к планированию с работающими двигателями уменьшить общий шаг несущего винта и ручкой управления установить заданную скорость планирования.

Для перехода с режима моторного планирования в горизонтальный полет установить рычагом «шаг-газ» режим работы двигателей, соответствующий режиму горизонтального полета, а ручкой управления установить заданную скорость полета.

### Примечания:

1. Выполнение переходных режимов по технике пилотирования несложно, так как обороты несущего винта при работе с рычагом «шаг-газ» с темпом взятия рычага не быстрее 6—8 с автоматически поддерживаются в заданных пределах. При более быстром темпе перемещения рычага «шаг-газ» возможны кратковременные забросы или снижения оборотов несущего винта.

На вертолетах с двигателями, оборудованными системой защиты турбины винта (СЗТВ), при забросе оборотов несущего винта выше 92% возможен останов двигателя (двигателей) от СЗТВ. В этом случае запуск двигателя (двигателей) не производить.

2. Балансировка вертолета при выполнении указанных переходных режимов меняется незначительно. Поэтому полеты во всем диапазоне допустимых скоростей, включая и переходные режимы, можно выполнять без снятия триммерами усилий с ручки управления.

## ПОЛЕТ С ОДНИМ РАБОТАЮЩИМ ДВИГАТЕЛЕМ

Полеты с одним работающим двигателем производятся в учебных целях и при отказе одного из двигателей. Полет с одним работающим двигателем без снижения возможен на скорости 100 км/ч по прибору на высотах ниже 1000 м на взлетном или номинальном режиме работы двигателя в зависимости от полетной массы и температуры наружного воздуха. С увеличением или уменьшением указанной скорости полета более чем на 10 км/ч при нормальной массе вертолет с одним работающим двигателем летит со снижением.

На высотах более 1000 м полет на всех скоростях возможен, как правило, только со снижением. Учебные полеты с одним работающим двигателем рекомендуется выполнять на высотах 500—700 м с полетной массой не более 3300 кг.

Выключение одного двигателя в учебных целях производить в такой последовательности:

- установить скорость горизонтального полета 100 км/ч по прибору;
- перевести рычаг отдельного управления выключаемого двигателя плавно вниз до упора; второй двигатель при этом должен автоматически выйти на повышенный режим при неизменном положении рычага отдельного управления;
- перевести рычаг отдельного управления работающего двигателя вверх до упора и рычагом «шаг-газ» установить обороты несущего винта в пределах  $79^{+1}\%$ ;
- выключить стоп-краном задресселированный двигатель через 1 мин после перевода его на малый газ. Разбалансировка вертолета при выключении двигателя с режима малого газа невелика и легко парируется органами управления.

При выполнении полетов и отработке посадок с одним работающим двигателем в учебных целях выключение двигателей необходимо чередовать.

На высотах до 1000 м вертолет с полетной массой 3300 кг в стандартных атмосферных условиях обеспечивает выполнение горизонтального полета с одним работающим двигателем на скорости 90—110 км/ч по прибору на номинальном режиме и на скоростях 80—120 км/ч по прибору на режимах выше номинального.

На скоростях менее 80 и более 120 км/ч по прибору полет возможен только со снижением.

Запуск двигателя в полете с учебной целью разрешается производить на скорости 100—130 км/ч по прибору при оборотах авторотации турбокомпрессора примерно 5%, но не более 20%.

Запуск двигателя производить в такой последовательности:

- установить обороты турбокомпрессора работающего двигателя  $90 \pm 1\%$ ;
- установить скорость полета  $V_{np}=130$  км/ч ( $H=1000$  м),  $V_{np}=120$  км/ч ( $H=2000$  м),  $V_{np}=100$  км/ч ( $H=3000$  м);
- убедиться в том, что рычаг отдельного управления запускаемого двигателя находится на нижнем упоре, а обороты авторотации около 5%, но не более 20%;
- произвести запуск двигателя согласно методике запуска двигателя на земле;
- после выхода запускаемого двигателя на режим малого газа ( $n_{тк}=57 \pm 3\%$ ) установить рычаг отдельного управления запущенного двигателя в среднее положение (с подъемом на высоту обороты малого газа могут увеличиваться до  $n_{тк}=65-70\%$ );
- установить рычаг отдельного управления двигателя, на котором совершался полет, в среднее положение;
- установить заданный режим полета изменением шага несущего винта.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. На оборотах авторотации турбокомпрессора более 20% двигатель не запустится из-за блокировки пусковой панели на оборотах  $n_{тк}=20\%$ .

2. При запуске двигателя от генератора работающего двигателя на высотах более 2500 м обороты работающего двигателя не должны быть более номинальных.

3. Запуск в полете отказавшего двигателя **запрещается**.

Выполнение полета при отказе одного из двигателей дается в гл. 5 настоящей Инструкции.

## СНИЖЕНИЕ

Снижение вертолета с работающими двигателями в зависимости от высоты полета допускается по наклонной траектории под различными углами к горизонту и по вертикали.

### Вертикальное снижение с работающими двигателями

Вертикальное снижение с высоты 10 м до земли допускается во всех случаях.

Для вертикального снижения с высоты менее 10 м необходимо зависнуть против ветра и плавно уменьшить общий шаг несущего винта с таким расчетом, чтобы вертикальная скорость снижения вертолета не превышала 0,2 м/с. Контроль снижения производить по земным ориентирам, не допуская смещения вертолета относительно земли к моменту приземления.

Вертикальное снижение с высоты более 10 м допускается:

- при перевозке груза на внешней подвеске;
- при работе с бортовым грузоподъемным устройством;
- по тактическим соображениям;
- при невозможности планирования по наклонной траектории из-за наличия препятствий на пути движения вертолета.

Скорость снижения при вертикальном спуске до высоты 10 м не допускать более 3 м/с.

При самопроизвольном увеличении скорости снижения плавно увеличить общий шаг несущего винта и восстановить заданную скорость снижения. Если невозможно уменьшить скорость снижения менее 3 м/с из-за недостаточной мощности двигателей, то вместе с увеличением общего шага несущего винта отклонить ручку управления от себя и перейти на полет с поступательной скоростью.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На высотах от 4000 до 200 м над поверхностью земли вертикальное снижение **запрещается**.

### Планирование с работающими двигателями

Планирование с работающими двигателями является основным режимом снижения вертолета. Для его выполнения необходимо:

- установить заданную скорость планирования;
- установить общий шаг несущего винта, соответствующий заданной вертикальной скорости снижения.

В зависимости от высоты полета планирование производить на скоростях по прибору, указанных в табл. 13.

Таблица 13

Высота, м	Допустимые скорости моторного планирования по прибору, км/ч	Скорость планирования, соответствующая минимальной скорости снижения по прибору, км/ч
4000	70—90	80
3000	70—90	90
2000	60—140	95
1000	60—175	100
500 и ниже	50—175	100

В целях получения минимальной вертикальной скорости снижения необходимо планировать на наимыгоднейшей скорости планирования (табл. 13).

Рекомендуемая вертикальная скорость снижения 3—5 м/с.

### Снижение на режиме самовращения несущего винта с двигателями, работающими на малом газе

Полеты на режиме самовращения несущего винта с двигателями, работающими на малом газе, производятся в учебных целях для отработки элементов:

- планирования на различных скоростях полета;
- разворотов на планировании;
- разгонов и торможений;
- расчета на посадку

Для перехода на режим самовращения несущего винта установить скорость горизонтального полета, соответствующую минимальной вертикальной скорости снижения (табл. 14).

Уменьшить общий шаг несущего винта до минимального значения. После перехода вертолета на режим самовращения рычагом «шаг-газ» установить обороты несущего винта 80—84% и убрать коррекцию влево.

Стремление вертолета развернуться вправо и опустить нос парировать соответствующими отклонениями левой педали и ручки управления.

После выхода на установившийся режим сбалансировать вертолет (снять продольные и поперечные усилия на ручке управления триммерами).

Планирование на режиме самовращения несущего винта в зависимости от высоты полета разрешается производить в пределах допустимых скоростей планирования (табл, 14).

Таблица 14

Высота, м	Допустимая установившаяся скорость планирования на режиме самовращения несущего винта по прибору, км/ч	Скорость планирования, обеспечивающая минимальную вертикальную скорость снижения на режиме самовращения несущего винта по прибору, км/ч
4000	70—90	80
3000	70—90	90
2000	60—140	95
1000	60—175	100
500 и ниже	50—175	100

Вывод вертолета из режима самовращения производить на высоте 150—100 м введением правой коррекции и плавным увеличением общего шага, не допуская падения оборотов несущего винта.

Минимальная вертикальная скорость снижения. На высотах ниже 1000 м на скорости 100 км/ч по прибору составляет 7,5-8 м/с. Увеличение скорости планирования до 140 км/ч или уменьшение ее до 50 км/ч приводит к увеличению вертикальной скорости снижения до 10—11 м/с. Развороты на режиме самовращения несущего винта выполнять с креном не более 15°.

Торможения вертолета на режиме самовращения несущего винта в учебных целях необходимы для отработки предпосадочных маневров, которые должны выполняться при посадке на площадки малых размеров в случае отказа обоих двигателей на различных высотах полета. Для отработки предпосадочного маневра на случай отказа обоих двигателей на больших высотах необходимо:

- с высоты 500—700 м перейти на режим самовращения несущего винта;
- установить скорость планирования 100—140 км/ч по прибору;
- с высоты 250—200 м взятием ручки управления на себя произвести энергичное торможение до скорости 60—50 км/ч созданием угла тангажа 10-15°; при торможении отклонением рычага "шаг-газ" не допускать раскрутки несущего винта более 92 %;
- произвести планирование на скорости 60—50 км/ч до высоты 150—100 м;
- с высоты 150—100 м выйти из режима самовращения, для чего ввести правую коррекцию и плавно увеличить общий шаг, не допуская падения оборотов несущего винта.

Для отработки предпосадочного маневра на случай отказа двигателей на малой высоте необходимо:

- на высоте 150—100 м, и скорости 100—140 км/ч по прибору уменьшить общий шаг несущего винта до минимального и взятием ручки управления на себя произвести энергичное торможение до скорости 60—50 км/ч по прибору созданием угла тангажа 10—15°; при торможении не допускать раскрутки несущего винта более 92 %;
- произвести планирование на скорости 60-50 км/ч до высоты 70—50 м;
- с высоты 70-50 м перевести вертолет в режим горизонтального полета.

**Примечания:** 1. Для энергичного торможения вертолета от скорости 140 до 50 км/ч требуется 7-8 с. Потеря высоты за время торможения равна 5—20 м.

2. На вертолетах с двигателями, оборудованными системой защиты турбины винта (СЗТВ), при забросе оборотов несущего винта выше 92 % возможен останов двигателя (двигателей) от СЗТВ. В этом случае запуск двигателя (двигателей) не производить.

## ПОСАДКА ВЕРТОЛЕТА

На вертолете возможны следующие виды посадок:

- вертикальная посадка с работающими двигателями;
- посадка с работающими двигателями с поступательной скоростью;
- посадка с одним работающим двигателем;
- посадка на режиме самовращения несущего винта с выключенными двигателями с использованием общего шага несущего винта при приземлении.

Все посадки необходимо по возможности выполнять против ветра.

Перед посадкой необходимо проверить готовность экипажа к ней по контрольной карте (приложение 7)

### **Вертикальная посадка с работающими двигателями**

Вертикальная посадка с работающими двигателями является основным видом посадки для вертолета.

Посадку выполнять против ветра (при необходимости или по тактическим соображениям допускается посадка при боковом ветре до 7 м/с и попутном ветре до 5 м/с). Планирование перед посадкой производить на скорости по прибору 110 км/ч.

С высоты 100 м плавно отклонить ручку управления на себя и произвести уменьшение поступательной скорости с таким расчетом, чтобы на высоте 50—60 м скорость по прибору составляла 50—60 км/ч.

С высоты 5—8 м плавным перемещением ручки управления на себя и одновременным увеличением общего шага несущего винта погасить поступательную и вертикальную скорости вертолета с таким расчетом, чтобы произвести зависание на высоте 2—3 м.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** В связи с повышенным временем приемистости турбовинтовых двигателей увеличение их мощности для торможения вертолета начинать заблаговременно, режим работы двигателей рычагом «шаг-газ» увеличивать плавно, сохраняя обороты несущего винта в допустимых пределах. Запаздывание с увеличением мощности двигателей и резкое увеличение режима их работы непосредственно перед зависанием может привести к перетяжелению несущего винта и грубой посадке.

Плавно уменьшить общий шаг несущего винта, так чтобы вертикальная скорость снижения до момента касания колесами земли не превышала 0,2 м/с. Не допускать боковых перемещений вертолета перед приземлением. Уменьшить общий шаг несущего винта до минимального, предварительно убедившись, что вертолет устойчиво стоит на грунте.

**Примечание.** При посадке с боковым ветром удерживать вертолет от смещений отклонением ручки управления в сторону ветра до момента приземления.

После заруливания на стоянку поставить вертолет на стояночный тормоз и выключить потребители электроэнергии, за исключением приборов, контролирующих работу силовой установки. Установить рукоятку коррекции в крайнее левое положение и на режиме малого газа в течение 4—5 мин охладить двигатели. Установить ручку управления в положение на себя на одно деление по указателю триммера и стоп-краном выключить оба двигателя. После остановки двигателей закрыть пожарные краны и выключить подкачивающие насосы.

Перед выходом из кабины поставить на тормоз несущий винт, выключить АЗС всех потребителей и выключить источники питания (см. «Останов двигателя»).

**Примечание.** Для ухода на второй круг (при невозможности выполнения посадки на выбранную площадку) необходимо рычагом «шаг-газ» увеличить общий шаг несущего винта и отклонением ручки управления от себя перевести вертолет на разгон с плавным набором высоты, с тем чтобы на высоте 25—50 м скорость полета составляла 90—110 км/ч по прибору.

### **Посадка вертолета с работающими двигателями с поступательной скоростью (по самолетному)**

Посадка с работающими двигателями с поступательной скоростью выполняется в случае невозможности произвести зависание из-за недостатка располагаемой мощности двигателей и в учебных целях.

Посадка может производиться на аэродром или ровную проверенную площадку при условии безопасности подхода. Для выполнения посадки по самолетному планирование после четвертого разворота производить со скоростью 110 км/ч по прибору.

С высоты 50—60 м уменьшать скорость планирования взятием ручки управления на себя так, чтобы на высоте 20—30 м приборная скорость уменьшилась до 60—70 км/ч. Снижение с высоты 20—30 м выполнять с постепенным уменьшением поступательной скорости полета и вертикальной скорости снижения с таким расчетом, чтобы при выходе на высоту 1—0,5 м скорость полета была 30—50 км/ч, а вертикальная скорость снижения 0,1—0,2 м/с.

Плавно приземлить вертолет на основные колеса с последующим опусканием переднего колеса и уменьшением общего шага несущего винта до минимального.

Торможение вертолета для уменьшения длины пробега производить несущим винтом, отклоняя ручку управления на себя, и тормозами колес.

### **Посадка на режиме самовращения несущего винта**

Посадка на режиме самовращения несущего винта при неработающих двигателях производится при одновременном отказе двух двигателей в полете, поломке трансмиссии, при которой не нарушается вращение несущего винта, и в учебных целях.

Посадка на режиме самовращения несущего винта может выполняться двумя способами: с поступательной, скоростью приземления 40 - 60 км/ч и с малой скоростью приземления 20 - 30 км/ч.

Посадка с поступательной скоростью приземления 40—60 км/ч по технике пилотирования проще и может применяться в учебных целях.

Для посадки с выключенными двигателями в учебных целях необходимо:

- на высоте 400 — 500 м произвести расчет на посадку;
- перевести вертолет на снижение на скорости 100 км/ч по прибору;
- уменьшить общий шаг несущего винта до минимального и повернуть рукоятку коррекции влево до упора;
- убедиться, что вертолет устойчиво снижается с вертикальной скоростью 7—8 м/с и обороты несущего винта установилась в пределах  $79^{+1}$ -84%;
- выключить на высоте не менее 250 — 300 м оба двигателя закрытием стоп-кранов, предварительно убедившись в точности расчета.

На установившемся планировании триммерами сбалансировать вертолет и выдерживать:

- скорость планирования 100 км/ч по прибору;
- обороты несущего винта  $79^{+1}$ -84%

Заход на посадку производить против ветра или при ветре не более 5 м/с. С высоты 80 — 70 м ручкой управления произвести плавное торможение вертолета до скорости 80 — 70 км/ч и на этой скорости произвести снижение до высоты 15—10 м.

С высоты 15—10 м погасить вертикальную и поступательную скорости снижения энергичным непрерывным движением рычага «шаг-газ» вверх до  $10$ — $12^\circ$  по УШВ за время 2,5—1,5 с и небольшой отдачей ручки управления от себя создать посадочный угол тангажа, исключая касание хвостовой опорой грунта.

Вертолет приземляется на основные колеса на скорости 40—60 км/ч. После приземления уменьшить общий шаг несущего винта до минимального; для сокращения длины пробега использовать тормоза колес.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При начале увеличения общего шага несущего винта на высоте более 15 м или менее 10 м возможна грубая посадка. Поэтому при начале отклонения рычага «шаг-газ» вверх на высоте более 15 м необходимо кратковременно задержать увеличение общего шага и вновь возобновить его на меньшей высоте, но с большим темпом. При начале отклонения рычага «шаг-газ» вверх на высоте менее 10 м время увеличения общего шага должно быть минимальным и составлять 1 с.

Посадка на режиме самовращения несущего винта с отказавшими двигателями с малой поступательной скоростью приземления по технике пилотирования сложна и может производиться только на неподготовленные или малоразмерные площадки.

Порядок выполнения таких посадок изложен в гл. V настоящей Инструкции (см. «Отказ в полете двух двигателей»).

### **Посадка с одним работающим двигателем**

Посадка с одним работающим двигателем может производиться в случае отказа одного из двигателей и с учебной целью.

Посадку с учебной целью рекомендуется выполнять при массе вертолета не более 3300 кг.

Для выполнения учебной посадки с одним работающим двигателем необходимо:

- на высоте 500—700 м установить скорость 100 км/ч по прибору и на этой скорости

выключить один двигатель, как указано выше (см. «Полет с одним работающим двигателем»);

- выполнить заход на посадку против ветра, произвести снижение на скорости 100 км/ч до высоты 100 м;
- с высоты 100 м установить скорость планирования 80—70 км/ч, вертикальную скорость снижения 2—3 м/с;
- с высоты 40—30 м начать уменьшать поступательную скорость и одновременно вывести рычагом «шаг-газ» работающий двигатель на взлетный режим с таким расчетом, чтобы к моменту подхода вертолета к земле на высоте 15—10 м вертикальная скорость снижения была 3,5—4 м/с (поступательная скорость при этом будет 30—20 км/ч);
- с высоты 5—6 м уменьшать вертикальную скорость взятием рычага «шаг-газ» вверх до 10—12° по УШВ за 1,5—2с с таким расчетом, чтобы погасить ее к моменту приземления вертолета. Стремление вертолета к развороту влево при увеличении общего шага парировать отклонением педалей. Перед приземлением придать вертолету посадочный угол тангажа. После приземления уменьшить общий шаг несущего винта. При необходимости использовать тормоза колес.

Обучение посадке с одним работающим двигателем надо начинать на малых (2—2,5 м/с) вертикальных скоростях снижения с высоты 15—10 м, на скоростях планирования 50—40 км/ч. При выполнении такой посадки гашение вертикальной скорости отклонением рычага «шаг-газ» вверх начинать с высоты 3—4 м.

В процессе отработки посадок с одним работающим двигателем вертикальную скорость снижения на высоте 15—10 м постепенно увеличивать до 3,5—4 м/с.

Высота начала гашения вертикальной скорости перед приземлением во всех случаях должна соответствовать 1,5  $V_y$ .

**Примечание.** Посадка вертолета с одним работающим двигателем с вертикальной скоростью снижения 3,5—4 м/с происходит практически без пробега.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выполнении посадки с одним работающим двигателем увеличивать вертикальную скорость снижения более 4 м/с **запрещается**.

## ПОЛЕТЫ С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ

Для расширения транспортных возможностей серийных вертолетов Ми-2 разрешена их эксплуатация с увеличенной взлетной массой до 3700 кг при сохранении максимально допустимой нагрузки 700 кг.

Эксплуатацию вертолетов с увеличенной массой производить при следующих летных ограничениях.

Максимальная высота полета — 3500 м.

Максимальные и минимальные скорости горизонтального полета приведены в табл. 15.

Таблица 15

Высота, м	Максимально допустимая скорость по прибору, км/ч	Минимально допустимая скорость по прибору, км/ч
У земли	190	0—40
500	190	40
1000	180	50
2000	140	60
3000	110	70
3500	100	80

Крейсерская скорость полета у земли по прибору не более 170 км/ч.

Для определения возможности взлета и посадки по вертолетному использовать номограммы рис. 17 и 18 Инструкции, на которых необходимо дополнительно нанести линию ограничения  $m_{взл.макс}=3700$  кг. Остальные эксплуатационные ограничения, изложенные в Инструкции экипажу вертолета Ми-2, не изменились.

Подготовка к полету и выполнение полета на вертолете с массой до 3700 кг особенностей не имеют и производятся в соответствии с Инструкцией.

## ПОЛЕТЫ НОЧЬЮ

При подготовке к ночному полету в дополнение к предполетному осмотру, который предусмотрен настоящей Инструкцией, необходимо выполнить следующее:

- перед посадкой в кабину проверить состояние и чистоту остекления поисково-посадочной фары, бортовых аэронавигационных огней и светосигнального проблескового маяка;
- после посадки в кабину проверить наличие сигнальных ракет на борту вертолета;
- проверить работу системы подсвета красным светом приборов и пультов, для чего включить АЗС группы КРАСНЫЙ ПОДСВЕТ, ОСНОВЫ, и ДОПОЛН. ПОДСВЕТ, ДОСКА и ПУЛЬТЫ;
- проверить эффективность трехпозиционных переключателей СРЕДНЕ—ЯРКО—ТУСКЛО на приборной доске и верхнем электропульте и установить их в удобное для работы положение (на вертолетах с №2001 вместо переключателей СРЕДНЕ—ЯРКО—ТУСКЛО установлены потенциометры плавной регулировки подсвета, размещенные на верхнем правом электропульте);
- проверить отдельный подсвет приборной доски, электропультов управления КВ и УКВ радиостанций и радиокompаса от основной и запасной систем подсвета красным светом поочередным отключением АЗС ОСНОВН. и ДОПОЛН. ПОДСВЕТ, ДОСКА, ПУЛЬТЫ (в обычном ночном полете, как правило, должны быть включены основная и дополнительная системы подсвета красным светом);
- убедиться в исправности плафонов белого света для чего включить АЗС ОСВЕЩЕНИЕ на левом электрощитке, а переключатели ОСВЕЩЕН. КАБИН. ЛЕТЧИК., ГРУЗОВ, на средней панели верхнего электропульта поставить в положение ВКЛ.;
- убедиться в эффективности переключателя яркости сигнальных табло, для чего на щитке автоматов защиты включить табло ЯРКО—ТУСКЛО, а на верхнем электропульте переключатель яркости табло последовательно поставить в положения ЯРКО и ТУСКЛО;
- включить на правом щитке АЗС МИГАЛКА, переключателем яркости установить удобную для работы яркость, включить АЗС КОНТРОЛЬ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП, поставить рычаг ПРОВЕРКА СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП в положение ВКЛ. и убедиться в исправности ламп сигнализации, после чего перевести рычаг контроля сигнальных ламп в положение ВЫКЛ.;
- включить на левом электрощитке АЗС АНО и МАЯК, поставить (на приборной доске) на левом электропульте переключатель яркости АНО в нужное положение и, убедившись по докладу техника в исправности АНО и светосигнального маяка, проверить работу кнопки кодированных сигналов АНО;
- проверить работу посадочно-рулежной фары, для чего включить на левом электрощитке АЗС ФАРА, УПРАВЛ., СВЕТ, выпустить фару с помощью кнопки, размещенной на рычаге «шаг-газ», и опробовать включение света фары при постановке переключателя поочередно в положения БОЛЬШОЙ и МАЛЫЙ СВЕТ, после чего убрать фару нажатием кнопки управления фарой.

**Примечание** На вертолете с двойным управлением выпуск и уборку фары опробовать с обоих рабочих мест.

Произвести запуск и опробование двигателей в установленном порядке.

Руление производить с включенной на малый свет посадочно-рулежной фарой.

Взлет производить с включенной посадочно-рулежной фарой, направление взлета выдерживать по стартовым огням и наземным ориентирам.

Уточнение направления луча света фары выполнять на режиме висения на безопасной высоте (3—5 м).

Взлет ночью практически не отличается от взлета днем, однако удерживание вертолета от боковых смещений в момент отрыва требует повышенного внимания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При висении ночью перемещения вертолета назад **запрещаются**, кроме случаев работы с внешней подвеской или бортовой стрелой.

Опробование вертолета и его систем производить на висении на высоте 2—3 м в полосе, освещенной стартовыми огнями или светом посадочно-рулежной фары.

Разгон и набор высоты до 50 м выполнять более плавно, чем днем.

После набора высоты 50—70 м выключить и убрать посадочно-рулежную фару.

Скорости набора высоты, горизонтального полета и планирования выдерживать в пределах, установленных для дневных полетов.

Пилотирование вертолета осуществлять по приборам с периодическим просмотром воздушного пространства и световых ориентиров на местности.

Построение маршрута и заход на посадку производить так же, как при выполнении полета днем.

Перед посадкой на высоте 50—70 м после пролета ПРС выпустить и включить посадочно-рулежную фару и кнопкой на рычаге «шаг-газ» отрегулировать направление ее луча.

Определение высоты на посадке производить по радиовысотомеру с контролем по освещенным участкам земли и световым ориентирам.

**Примечание.** В случае когда на предпосадочном планировании (в дождь или снегопад) при включении фары создается световой экран, затрудняющий наблюдение за землей, необходимо фару выключить, а определение места посадки вертолета производить по земле, освещенной наземными посадочными прожекторами, или по другим световым ориентирам.

Руление после посадки производить с включенной посадочно-рулежной фарой.

## ПОЛЕТЫ В СЛОЖНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДНЕМ И НОЧЬЮ

### Общие положения

Пилотажно-навигационное оборудование, установленное на вертолете, позволяет выполнять полеты в сложных метеорологических условиях днем и ночью на аэродромах, имеющих радио- и светотехническое оборудование, при минимуме погоды, установленном приказами главнокомандующего ВВС.

Полеты в облаках разрешается выполнять до высоты 2500 м.

Пилотирование вертолета Ми-2 по приборам в закрытой кабине и в сложных метеорологических условиях днем и ночью в принципе не отличается от пилотирования других типов вертолетов, но вместе с тем вертолет Ми-2 имеет ряд особенностей, к которым относятся:

- несоразмерность малых усилий на ручке управления с сравнительно большими усилиями на педалях, что требует от летчика повышенного внимания к координации отклонений органов управления при выполнении эволюции;
- колебания конструкции вертолета в горизонтальной плоскости («подсев»);
- значительное время приемистости двигателей ГТД-350 (10—15 с), что не допускает энергичного перемещения рычага «шаг-газ», так как при энергичном перемещении рычага возможно уменьшение оборотов несущего винта ниже допустимых и потеря высоты полета, что особенно опасно вблизи земли;
- затруднение в выдерживании заданного режима полета в беспокойном воздухе, особенно по скорости и курсу;
- отсутствие автоматического стабилизирующего устройства в системе управления вертолетом, что приводит к необходимости постоянного вмешательства летчика в управление, поэтому значительно затрудняются вычисления для уточнения навигационного расчета и перестройка радиокompаса;
- запаздывание реакции вертолета на продольные отклонения ручки управления, которое возрастает с высотой и затрудняет пилотирование вертолета по приборам на больших высотах;
- наличие системы автоматического поддержания оборотов несущего винта в заданных пределах, что облегчает пилотирование вертолета на установившихся и переходных режимах полета.

Перед выполнением полетов в сложных метеорологических условиях летчик должен тщательно

изучить метеообстановку, обратив особое внимание на наличие обледенения, скорость и направление ветра на высоте полета.

Полеты в облаках выполнять на следующих режимах:

- набор высоты на скорости 110—120 км/ч по прибору с вертикальной скоростью 3—4 м/с;
- горизонтальный полет: до высоты 1000 м — на скорости 100—180 км/ч по прибору, до высоты 2000 м — на скорости 100—150 км/ч по прибору, свыше 2000 м — на скорости 100—120 км/ч по прибору;
- длительный горизонтальный полет: до высоты 1000 м — на скорости 160—180 км/ч по прибору, до высоты 2000 м — на скорости 140—150 км/ч по прибору, свыше 2000 м — на скорости 110—120 км/ч по прибору;
- планирование на скорости 110—140 км/ч по прибору с вертикальной скоростью снижения не более 4 м/с;
- развороты и виражи — с креном не более 15°.

Скорость горизонтального полета при заходе на посадку в облаках 150 км/ч по прибору.

Максимальная высота полета в облаках 2500 м.

В облаках вертолет пилотировать по авиагоризонту и указателю ГИК-1 с периодическим контролем режима полета по указателю скорости, вариометру, высотомеру и указателю скольжения. Для предупреждения резкого изменения балансировки вертолета и скорости полета пилотирование по приборам производить плавными и координированными движениями. Пилотируя вертолет в облаках, летчик обязан постоянно контролировать правильность показаний основных пилотажных приборов по дублирующим в целях своевременного определения возможных отказов в их работе.

Отказ авиагоризонта может быть обнаружен по указателю скорости, показаниям вариометра и ГИК-1. Отказ барометрических приборов можно обнаружить по показаниям авиагоризонта.

При отказе одного или нескольких приборов перейти к пилотированию по дублирующим приборам, доложить руководителю полетов и действовать по его указанию.

При полете по приборам летчик обязан чаще обычного контролировать курс полета, так как даже при небольшом крене, практически незаметном по авиагоризонту, вертолет уходит с курса.

### **Пилотирование вертолета днем и ночью в сложных метеорологических условиях**

Перед вырубиванием летчик обязан проверить, включены ли все необходимые для выполнения полета АЗС и выключатели, убедиться в нормальной работе авиагоризонта, радиоконюаса АРК-9, конюаса ГИК-1, радиовысотомера, стеклоочистителей; проверить завод часов и установку точного времени.

Давление на барометрическом высотомере при нулевой установке стрелок должно соответствовать фактическому давлению на уровне аэродрома.

Гироскопические приборы должны быть включены за 3—5 мин до взлета.

При отрицательных температурах наружного воздуха во избежание запотевания и обледенения остекления фонаря включить систему обогрева кабины и обогрев часов. Если температура ниже +5° С, перед вырубиванием включить обогрев ПВД. При наличии снежного покрова обогрев ПВД включать после запуска первого двигателя (выключение обогрева ПВД во всех случаях производить после зарубивания на стоянку).

Вырубив к месту взлета, летчик обязан согласовать ГИК-1 и установить курсозадатчик УГР-1 на МК взлета, а также убедиться в следующем:

- радиовысотомер включен и установлена заданная опасная высота;
- радиоконюас АРК-9 правильно показывает на приводную радиостанцию (ПРС);
- обогрев ПВД при температуре наружного воздуха ниже +5° С включен.

Оценив воздушную обстановку по радиообмену и осмотрев воздушное пространство по курсу взлета, летчик запрашивает у руководителя полетов разрешение на взлет.

После взлета до входа в облака установить скорость набора высоты 120 км/ч, вертикальную скорость набора 3—4 м/с, снять нагрузки с ручки управления, убедиться в исправной работе силовых установок, в правильности показаний авиагоризонта, указателя поворота УГР-1.

Правильность показаний авиагоризонта проверяется при установлении заданного режима набора высоты сопоставлением показаний прибора с фактическим положением вертолета относительно естественного горизонта; правильность показаний УГР-1—сопоставлением с

фактическим положением вертолета относительно оси ВПП (приводной радиостанции).

В тех случаях, когда естественный горизонт не просматривается, исправность авиагоризонта проверять по сочетанию его показаний с показаниями указателя курса УГР-1 (при отсутствии кренов курс полета сохраняется). До входа в облака полностью перейти на пилотирование по приборам.

Перед выполнением полета в СМУ летчик обязан рассчитать заданный режим полета и данные маневра для захода на посадку.

В полете уточнять расчетные данные, следить за показаниями пилотажно-навигационных приборов, за выдерживаемым режимом полета и выполняемого маневра по времени, курсу, высоте, скорости и курсовым углам радиостанции.

### **Заход и расчет на посадку методом «большая коробочка»**

Заход и расчет на посадку по приборам в облаках (за шторками) выполнять по приводной радиостанции (ПРС), установленной на удалении 1300 м от места приземления вертолета (1000 м от начала ВПП). При подготовке к полету «по коробочке» рассчитать по известному ветру магнитные курсы и путевое время для каждого участка маневра, курсовые углы и магнитные пеленги радиостанции всех разворотов и траверза с учетом угла сноса.

Полученные данные свести в таблицу и использовать при выполнении полета.

Высота полета по коробочке 300 м, скорость горизонтального полета 150 км/ч по прибору. Крены при разворотах выдерживать  $10^\circ$  (рис. 8).

После взлета до входа в облака установить скорость набора высоты 120 км/ч по прибору, вертикальную скорость набора 3—4 м/с. Убедившись в правильности показаний авиагоризонта и других приборов, перейти к пилотированию по приборам.

Первый разворот выполнять на высоте не менее 150 м на удалении от линии старта 3500 м или по истечении расчетного времени с учетом ветра (штилевое время до первого разворота равно 1 мин 45 с, при уходе на второй круг первый разворот выполнять через 2 мин 3 с после прохода ПРС).

После набора высоты 300 м перевести вертолет в горизонтальный полет и установить скорость 150 км/ч по прибору.

Второй разворот выполнять при КУР =  $240^\circ \pm \text{УС}$  ( $120^\circ \pm \text{УС}$  — при правой коробочке) или на расчетном магнитном пеленге радиостанции (МПР).

Третий разворот выполнять при КУР =  $240^\circ \pm \text{УС}$  ( $120^\circ \pm \text{УС}$  — при правой коробочке) или на расчетном МПР.

После третьего разворота перевести вертолет в режим снижения с вертикальной скоростью 2—3 м/с и установить скорость по прибору 140 км/ч. Снижение производить до высоты 200 м.

Четвертый разворот выполнять в режиме горизонтального полета на высоте не ниже 200 м при скорости 140 км/ч при КУР =  $285^\circ \pm \text{УС}$  ( $75^\circ \pm \text{УС}$  при правой коробочке) или на расчетном МПР.

Начало всех разворотов и траверза контролировать по заранее рассчитанному путевому времени и докладывать руководителю полетов.

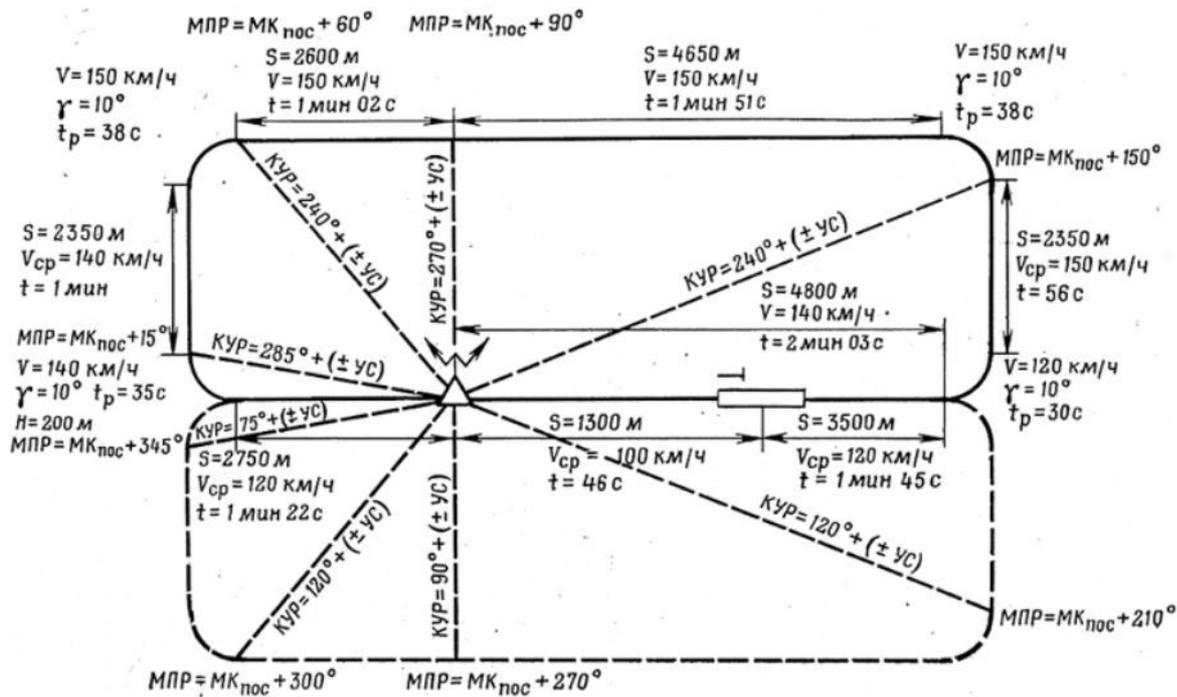


Рис. 8. Схема захода на посадку по большой коробочке

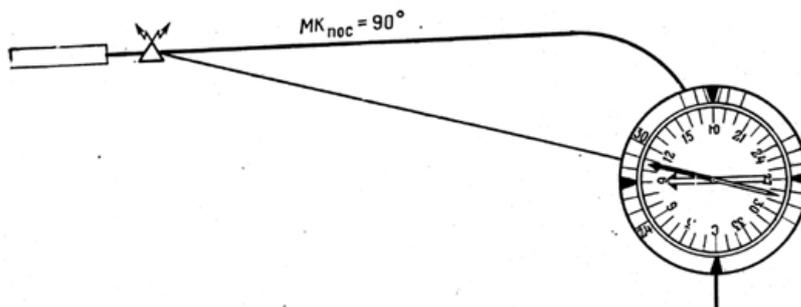


Рис. 9. Показания УГР-1 за  $90^\circ$  до выхода на посадочный курс при правильном выполнении разворота

В момент ввода в четвертый разворот стрелка радиокompаса подойдет к верхнему обрезу планки курсозадатчика УГР-1 и угол между ними будет  $10-15^\circ$  (рис. 9).

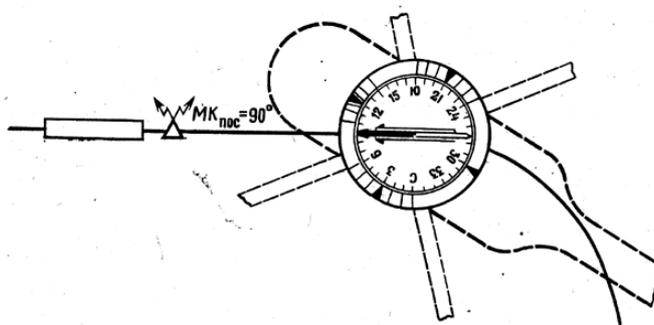


Рис. 10. Показания УГР-1 за  $30^\circ$  до выхода на посадочный курс при правильном выполнении разворота

При дальнейшем выполнении разворота примерно за  $30^\circ$  до выхода на посадочный курс обе стрелки должны совместиться (рис. 10).

Разворот продолжать при совмещенных стрелках. Если в первой половине разворота угол между стрелкой радиокompаса и курсозадатчиком остается неизменным или даже увеличивается, крен необходимо уменьшать, если же после совмещения стрелка радиокompаса начнет отставать от курсозадатчика, крен необходимо увеличить, но не более  $15^\circ$ .

Вывод из разворота при отсутствии сноса производить так, чтобы совмещенные стрелки установились под отсчетным индексом УГР-1 (на курсе посадки).

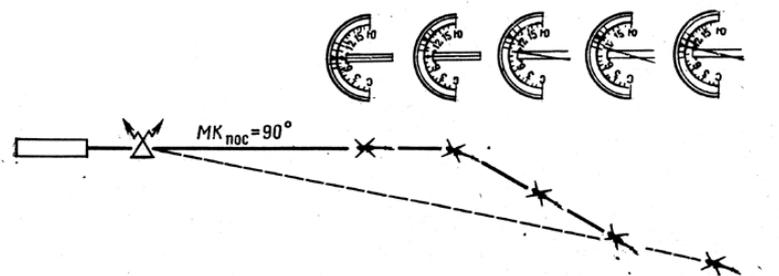


Рис. 11. Показания УГР-1 при исправлении ошибки в заходе на посадку

При сносе совмещенные стрелки установить с учетом угла сноса, выдерживая курс с упреждением на снос.

После выполнения четвертого разворота вертолет перевести в режим снижения с вертикальной скоростью 2—3 м/с и уменьшать скорость полета с таким расчетом, чтобы над ПРС при высоте полета 100 м она составляла 100 км/ч. Если снижение на высоту 100 м произведено до прохода ПРС, перевести вертолет в горизонтальный полет.

Если выход из разворота в направлении на ПРС выполнен с курсом, отличающимся от посадочного, ошибку исправлять в процессе снижения, для чего при КУР = 0 произвести отсчет разницы между фактическим магнитным курсом и посадочным и, если она более 5°, ошибку исправлять при снижении, как показано на рис. 11.

Вертолет развернуть на стрелку радиокompаса (от курсозадатчика) так, чтобы она установилась посередине между отсчетным индексом и курсозадатчиком. Если УГР-1 показывает магнитный курс больше посадочного, то доворот выполнять вправо, при курсе меньше посадочного — влево.

После доворота выдерживать исправленный магнитный курс до тех пор, пока стрелка радиокompаса не совместится с курсозадатчиком, после чего развернуть вертолет на совмещенные стрелки радиокompаса и курсозадатчика до установления их под отсчетным индексом (или в стороне от него на величину угла сноса).

При сносе вправо совмещенные стрелки удерживать отклоненными вправо от неподвижного индекса на величину угла сноса. При сносе влево совмещенные стрелки удерживать отклоненными влево от неподвижного индекса на величину угла сноса.

После пролета ПРС выдерживать подобранный посадочный курс.

В полетах днем после выхода под облака визуальнo уточнить расчет на посадку по земным ориентирам и стартовым знакам. В ночных полетах момент выхода из облаков после пролета ПРС определять только по появлению видимости стартовых огней с последующим включением посадочной фары.

При построении захода на посадку методом «большая коробочка» после возвращения с задания и выхода на ПРС взять посадочный курс и по истечении расчетного времени (штилевое 2 мин 3 с) произвести первый разворот и далее выполнять полет по коробочке вышеизложенным способом.

Построение маневра для захода на посадку методом «большая коробочка» удобно выполнять, когда выход на ПРС произведен с магнитным курсом, равным посадочному, или отличается от него не более чем на 60°.

В случаях когда выход на ПРС произведен с магнитным курсом, отличающимся от посадочного более чем на 60°, но не более чем на 120°, заход на площадку выполнять по малой коробочке, если это предусмотрено схемой аэродрома и с разрешения руководителя полетов.

При построении захода на посадку методом «малая коробочка» (рис. 12) после прохода ПРС взять курс перпендикулярный посадочному, с учетом угла сноса (меньше посадочного при левом круге и больше посадочного при правом).

По истечении расчетного времени (штилевое 1 мин 20 с) выполнить разворот на курс, обратный посадочному, с учетом угла сноса.

Дальнейший маневр захода и расчета на посадку производить так же, как по большой коробочке.

Полет по малой коробочке выполнять с соблюдением ранее изложенных рекомендаций.

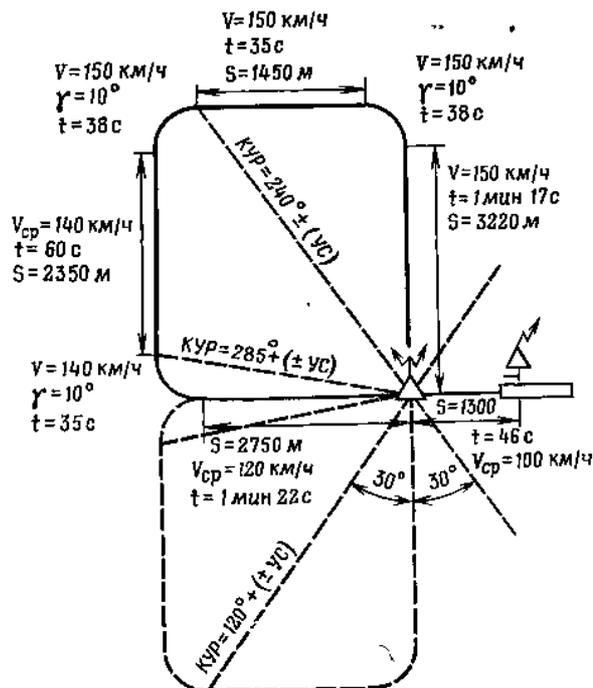


Рис. 12. Схема захода на посадку по малой коробочке

### Заход и расчет на посадку с прямой методом отворота на расчетный угол

В случаях когда выход на ПРС произведен с магнитным курсом, обратным посадочному, или с разницей не более  $60^\circ$ , заход на посадку выполнять отворотом на расчетный угол, получив разрешение руководителя полетов.

При подготовке к полету по известному ветру рассчитать магнитные курсы (МК) и путевое время для каждого участка маневра, а также величину расчетного угла отворота (РУ). Расчетный угол определяется по формуле

$$\text{tg PY} = \frac{2R}{W_{\text{г.п}} t_{\text{г.п}}}$$

где  $R$  — радиус разворота на посадочный курс, м;

$W_{\text{г.п}}$  — путевая скорость горизонтального полета до разворота на посадочный курс, м/с;

$t_{\text{г.п}}$  — время полета от ПРС до точки начала разворота, с.

Расчетный угол отворота при постоянных значениях скорости горизонтального полета и угла крена на развороте зависит от времени горизонтального полета  $t_{\text{г.п}}$

Время горизонтального полета в секундах рассчитывается по формуле

$$t_{\text{г.п}} = \frac{(H - 100) W_{\text{сн.ср}}}{W_{\text{г.п}} V_{\text{в}}} + 30,$$

где  $H$  — высота вывода вертолета на посадочный курс, м;

$W_{\text{сн.ср}}$  — средняя путевая скорость при снижении на посадочном курсе, км/ч;

$W_{\text{г.п}}$  — путевая скорость горизонтального полета до разворота на посадочный курс, км/ч;

$V_{\text{в}}$  — вертикальная скорость снижения, м/с. Значения времени  $t_{\text{г.п}}$  и РУ для различных высот вывода вертолета из разворота рассчитываются заранее и сводятся в таблицу (или график).

Высота вывода на посадочный курс, м	300	400	500	600	700	800	900	1000
РУ, °	21	16	12	10	9	8	7	6
$t_{\text{г.п}}$ мин	1,50	2,30	3,10	3,50	4,30	5,10	5,50	7,10

**Примечание.** При расчете таблицы приняты штилевые условия:  $W_{\text{г.п}} = 150$  км/ч,  $W_{\text{сн.ср}} = 120$  км/ч,  $V_{\text{в}} = 2$  м/с,  $b = 10^\circ$ .

При заходе на посадку с прямой отворотом на расчетный угол (рис. 13) вывести вертолет на

заданной высоте на ближнюю приводную радиостанцию. После прохода ПРС выполнить отворот вправо или влево на расчетный угол с учетом угла сноса и продолжать полет этим курсом до разворота в расчетной точке.

По истечении расчетного времени ( $t_{р.п}$ ) перевести вертолет на снижение со скоростью 120 км/ч и вертикальной скоростью 2 м/с и выполнить разворот на посадочный курс с креном  $10^\circ$ .

При снижении на посадочном курсе учитывать угол сноса, выдерживать заданный режим, не допускать полета со скольжением.

Достигнув высоты 100 м, перевести вертолет в горизонтальный полет, ПРС пройти на высоте 100 м и скорости 100 км/ч.

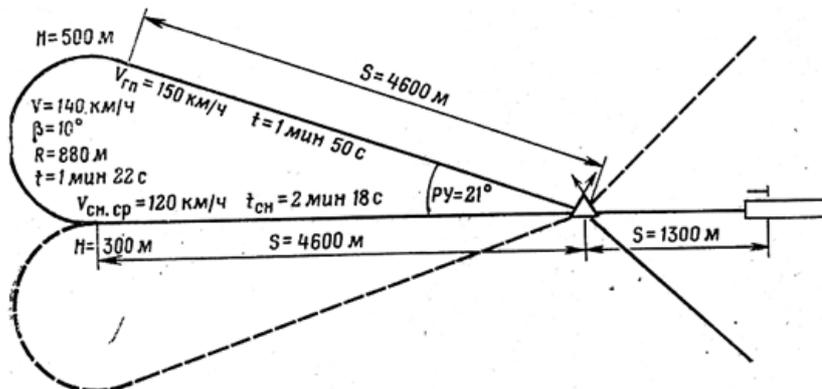


Рис. 13. Схема захода на посадку с прямой отворотом на расчетный угол

После выхода из облаков визуально уточнить расчет, снизиться и произвести посадку.

Выполнение разворота, исправление ошибок выхода в створ ВПП производить так, как указано при заходе по большой коробочке.

### Заход и расчет на посадку с помощью автоматического радиопеленгатора

Заход и расчет на посадку с помощью наземного УКВ радиопеленгатора АРП-6 (АРП-5) выполняется в случае отказа радиоконпаса или приводной радиостанции, а также в учебных целях.

Радиопеленгатор должен быть установлен в створе ВПП в непосредственной близости от ближней приводной радиостанции.

Для обеспечения захода на посадку по УКВ радиопеленгатору необходимы устойчивая двусторонняя радиосвязь между летчиком и руководителем полетов и знание радиопеленгов маневра в районе данного аэродрома или площадки.

Построение маневра на снижение, заход и расчет на посадку производить методами:

- «большая коробочка»;
- с прямой отворотом на расчетный угол.

### Заход и расчет на посадку по большой коробочке

По запросу «Дайте прибор» вывести вертолет на радиопеленгатор аэродрома посадки на высоте 300 м (рис. 14). Момент пролета радиопеленгатора определяется по изменению магнитного радиопеленга («Прибой») на  $180^\circ$ .

После пролета радиопеленгатора произвести доворот на посадочный курс и по истечении расчетного времени (штилевое время равно 2 мин) выполнить первый разворот. По окончании выполнения первого разворота включить секундомер и контролировать время до начала второго разворота.

Запрашивать «Прибой» и при получении значения «Прибой» (начала выполнения второго разворота) выполнить разворот.

Третий и четвертый развороты производить согласно полученным пеленгам и контролировать по времени. После третьего разворота перевести вертолет в режим снижения с вертикальной скоростью 2—3 м/с и уменьшить скорость полета до 140 км/ч. Четвертый разворот выполнять без снижения. Ввод вертолета в четвертый разворот производить в момент, когда радиопеленг будет на  $15—20^\circ$  больше посадочного курса (левая коробочка). При выполнении четвертого разворота летчику периодически запрашивать «Прибой» и, если надо, вводить поправки в величину крена вертолета (крен не более  $15^\circ$ ) для точного выхода на посадочный курс с учетом угла сноса.

После выполнения четвертого разворота и выхода на посадочный курс вертолет перевести в режим снижения с вертикальной скоростью 2—3 м/с и уменьшить скорость полета с таким расчетом, чтобы пройти радиопеленгатор на высоте 100 м со скоростью полета 100 км/ч. Если снижение на высоту 100 м произведено до подхода к радиопеленгатору, перевести вертолет в горизонтальный полет.

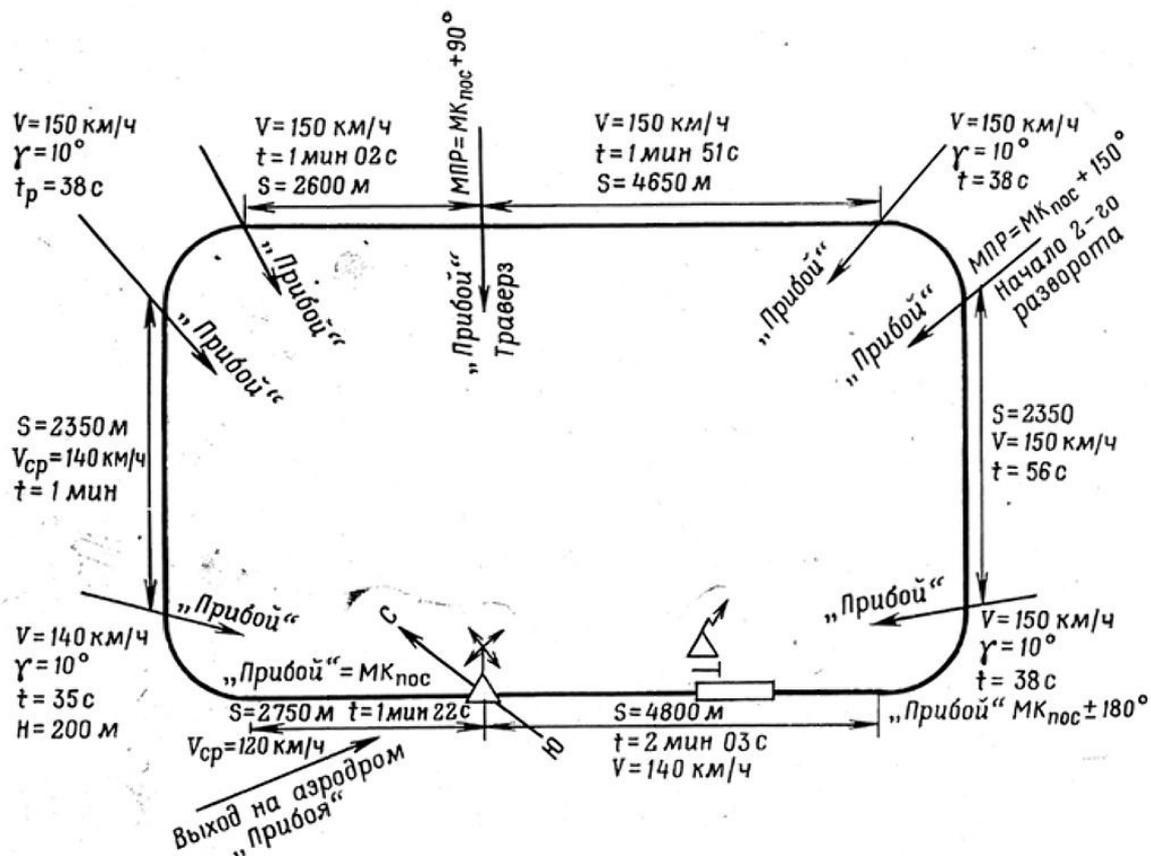


Рис. 14. Схема захода на посадку по наземному радиопеленгатору по большой коробочке

После пролета радиопеленгатора выдержать посадочный курс и, выйдя из облаков, произвести расчет на посадку визуально.

Ошибки выхода на посадочный курс исправлять па следующей методике.

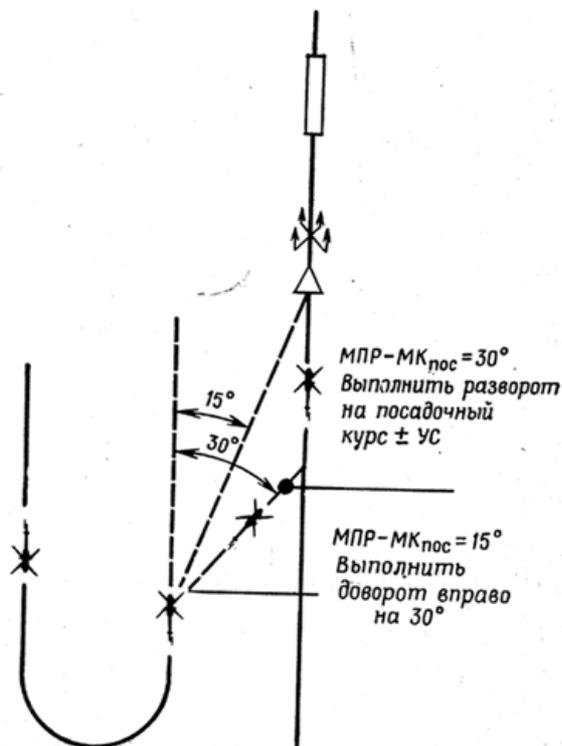


Рис. 15. Исправление ошибки в заходе на посадку с использованием радиопеленгатора

В процессе снижения сравнивать полученный радиопеленг с посадочным курсом. При наличии разницы в  $5^\circ$  и более ввести поправку для выхода на посадочный курс, для чего полученную разность удвоить и на удвоенную величину изменить курс полета в сторону увеличения, когда значение радиопеленга было больше посадочного курса, или в сторону уменьшения, когда значение радиопеленга меньше посадочного курса.

Новым курсом следовать до тех пор, пока расхождение радиопеленга с посадочным курсом будет не более  $2-3^\circ$  (рис 15). После этого выполнить доворот на курс посадки с учетом угла сноса.

### Заход и расчет на посадку с прямой отворотом на расчетный угол

Выход на радиопеленгатор производить на заданной высоте. После пролета радиопеленгатора выполнить отворот (вправо или влево) для выхода на курс, обратный посадочному, с учетом расчетного угла (РУ) и угла сноса (рис. 16).

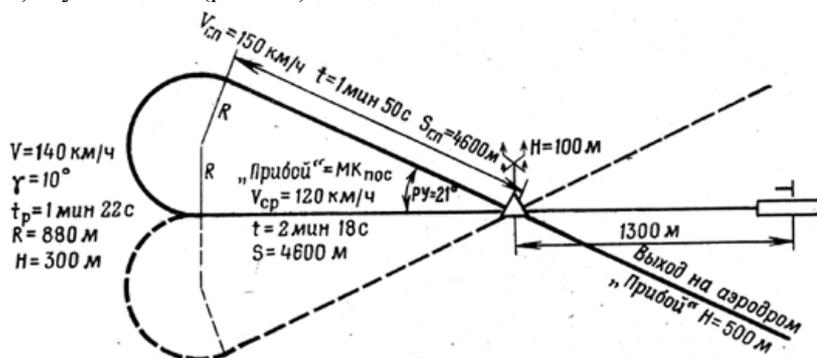


Рис. 16. Заход на посадку по радиопеленгатору с прямой отворотом на расчетный угол

В полете от радиопеленгатора периодически запрашивать радиопеленги, а если надо, вносить поправки в курс, с тем чтобы удерживать вертолет на линии заданного радиопеленга.

По истечении расчетного времени горизонтального полета ( $t_{г.п}$ ) выполнить разворот на посадочный курс и снижаться с заданной вертикальной скоростью. Значения  $t_{г.п}$  и расчетного угла для различных высот вывода на посадочный курс рассчитываются заранее на земле и сводятся в таблицы

или графики. В процессе выполнения разворота периодически запрашивать «Прибой» и при необходимости вводить поправки в величину крена вертолета (крен не более 15°) для точного выхода на посадочный курс с учетом угла сноса.

При снижении на посадочном курсе через 5—10с запрашивать «Прибой» и сравнивать его с магнитным курсом посадки.

Ошибки выхода на посадочный курс исправлять по методике, изложенной в разделе «Заход и расчет на посадку методом «большая коробочка».

По достижении высоты 100 м вертолет перевести в режим горизонтального полета. Радиопеленгатор пройти на высоте 100 м со скоростью по прибору 100 км/ч.

После выхода из облаков произвести расчет и визуальный заход на посадку.

Для выполнения захода на посадку с помощью наземного радиопеленгатора методом «большая коробочка» или с прямой отворотом на расчетный угол летчик обязан:

- перед полетом по известному ветру рассчитать время полета на прямолинейных участках между раз воротами, магнитные курсы и углы сноса;
- рассчитать необходимые радиопеленги «Прибой» для построения маневра захода на посадку в зависимости от магнитного курса посадки;
- в полете руководствоваться своими расчетами, сравнивая их с передаваемыми с земли радиопеленгами «Прибой», и по истечении расчетного времени на секундомере выполнять развороты.

## ПОЛЕТЫ В УСЛОВИЯХ ОБЛЕДЕНЕНИЯ

Перед полетом, в котором возможно обледенение, летчик обязан проверить:

- работу стеклоочистителя АС-2, для чего кратковременно включить АЗС СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ на правом электрощитке (работа щетки стеклоочистителя по сухому стеклу разрешается не более 10 двойных ходов) на вертолетах, оборудованных стеклоочистителями ЭПК-2Т-75, включение стеклоочистителя на пуск, первую и вторую скорость и возврат щетки в крайнее положение осуществляются на приборной доске (установкой переключателя в одно из положений: ПУСК, 1 СКОР., 2 СКОР, или СБРОС). Возврат щетки в крайнее положение после выключения стеклоочистителя (переключатель установлен в положение ВЫК.) осуществляется установкой переключателя в положение СБРОС. Время выдержки переключателя в положении СБРОС не более 2—3 с;
- обогрев ПВД, как указано в разделе «Осмотр кабины летчика»;
- работу электромагнитных кранов обогрева двигателей, для чего включить АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ, расположенный на правом электрощитке, а выключатель на центральном щитке ОБОГРЕВ ДВИГАТ. поставить в положение ВКЛЮЧЕНО. При этом должно прослушиваться срабатывание кранов.

После проверки выключатель ОБОГРЕВ ДВИГАТ. и АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ выключить.

Перед запуском двигателей включить АЗС генератора переменного тока УПРАВЛ. и ВОЗБУЖ.

При наличии снежного покрова включить обогрев ПВД после запуска двигателя, при отсутствии снега включить обогрев перед вырубиванием, выключение обогрева производить после заруливания на стоянку.

На минимальном шаге при оборотах несущего винта не менее 78% проверить напряжение в цепи переменного тока, которое должно быть  $208 \pm 8$  В (при необходимости произвести подрегулировку напряжения с помощью выносного сопротивления, расположенного на центральном щитке).

Проверить электрообогрев смотрового стекла, для чего включить АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ, а выключатель ОБОГРЕВ СТЕКОЛ на центральном щитке поставить в положение ВКЛЮЧЕНО, и на ощупь убедиться, что электрообогрев работает.

При оборотах несущего винта не менее 78% включить противообледенительную систему, для чего переключатель на центральном щитке поставить в положение РУЧНОЕ. При этом на центральном щитке загорится зеленое табло ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. СИСТЕМА РАБОТАЕТ.

Произвести замер тока, потребляемого противообледенительной системой лопастей, по амперметру. При последовательной постановке переключателя амперметра в положения 1 и 2 токи в секциях лопастей несущего винта должны быть в пределах 56—66 А, в положении 3 — 50—64 А, а

при постановке переключателя в положение ХВ. ВИНТ— 14—17 А.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если потребляемые противообледенительной системой токи не соответствуют указанным величинам, пользоваться противообледенительной системой запрещается.

**Примечание.** На вертолетах с установленным радиоизотопным сигнализатором обледенения РИО-3 для прогрева сигнализатора необходимо включить АЗС ПРОТИВООБЛ. СИГНАЛ на правом щитке. Во время прогрева допускаются два загорания и два потухания табло с надписью ВКЛЮЧИ ПРОТИВООБЛ. СИСТЕМУ на центральном щитке. При включенных в сеть стартерах-генераторах СТГ-3 не допускается горения табло ВКЛЮЧИ ПРОТИВООБЛ. СИСТЕМУ на центральном щитке в течение более 3 с при отсутствии условий обледенения. При наличии такого случая необходимо прогреть сигнализатор, выполнив одну из нижеследующих операций:

а) выключить сигнализатор, отключить стартеры-генераторы от сети, после чего включить сигнализатор, а по истечении 3 мин, необходимых для прогрева сигнализатора, и при погаснувшем табло ВКЛЮЧИ ПРОТИВООБЛ. СИСТЕМУ на центральном щитке включить стартеры-генераторы в сеть;

б) нажать кнопку ПРОВЕРКА ОБОГРЕВА РИО-3 (горит табло ОБОГРЕВ РИО-3 ИСПРАВЕН на левом щитке) и выдержать ее в нажатом состоянии, пока табло ВКЛЮЧИ ПРОТИВООБЛ. СИСТЕМУ на центральном щитке не погаснет.

После проверки противообледенительной системы АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ оставить включенным, включить АЗС ПРОТИВООБЛ. СИГНАЛ на правом щитке, а переключатель из положения РУЧНОЕ перевести в нейтральное положение.

Полеты в условиях обледенения на вертолете Ми-2 разрешается выполнять при температурах наружного воздуха не ниже —6°С.

Включение противообледенительной системы в дневных полетах производить перед входом в зону обледенения, а в ночных полетах — после взлета.

При непреднамеренном попадании в зону обледенения с температурой наружного воздуха ниже —6°С выйти из зоны обледенения, доложить руководителю полетов и действовать по его указанию.

При попадании в дождь или снег включить стеклоочиститель.

Начало обледенения определять по появлению льда на визуальном указателе обледенения или на остеклении кабины, щетках стеклоочистителя и на других элементах конструкции вертолета и по сигнализатору обледенения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. На вертолетах с недоработанной системой обогрева воздухозаборников двигателей преднамеренные полеты в условиях обледенения запрещаются. При случайном попадании вертолета с такой системой в зону обледенения летчик обязан включить противообледенительную систему лопастей несущего и хвостового винтов, а также обогрев двигателей и переднего смотрового стекла и выйти из зоны обледенения.

2. Сигнализатор обледенения подает сигналы о начале и конце обледенения не всегда своевременно, поэтому основным признаком начала обледенения является появление льда на частях вертолета. Другими признаками обледенения могут быть увеличение оборотов турбокомпрессоров двигателей и появление тряски вертолета вследствие образования льда на лопастях винтов.

3. На вертолетах, оборудованных стеклоочистителями АС-2, скорость полета при работающих очистителях не должна превышать 150 км/ч по прибору

Стеклоочиститель ЭПК-2Т-75 эффективен в полном диапазоне эксплуатационных скоростей вертолета. При отсчете показаний компаса КИ-13 щетка стеклоочистителя должна быть установлена в положение СБРОС.

## ПОЛЕТЫ В ГОРАХ

### Особенности полетов в горной местности

Условия безопасности полетов в горной местности требуют от экипажа тщательного предварительного изучения метеорологической обстановки в районе полетов и постоянного анализа погоды в ходе выполнения полета. Полеты в горах, как правило, происходят в условиях повышенной турбулентности воздуха при наличии нисходящих и восходящих потоков, которые вызывают болтанку вертолета.

Условия полетов в горах характерны тем, что взлетно-посадочные площадки в большинстве случаев имеют неровную поверхность, ограниченные размеры и закрытые подходы.

Обследование таких площадок в горах целесообразно производить заранее. Вес вертолета при обследовании незнакомых площадок должен обеспечивать возможность выполнения висения вне зоны влияния «воздушной подушки».

Грузоподъемность вертолета при работе на высокогорных площадках с закрытыми подходами значительно снижается из-за необходимости выполнения вертикальных взлетов с набором высоты 10—15 м и выполнения разгонов на этих высотах, а также выполнения торможений и зависаний на высоте 10—15 м перед посадкой вертолета.

Особую сложность представляют полеты летом в горах с крутыми склонами, острыми гребнями, крутым обрывами, резкими выступами скал, так как из-за неравномерного прогрева горных склонов образуются сильные восходящие и нисходящие потоки, которые по солнечной стороне движутся вверх, по теневой — вниз.

Попадая в эти потоки, вертолет подвергается частым броскам вверх и вниз. В этих условиях ухудшается управляемость вертолета и его конструкция испытывает повышенные напряжения.

При полетах в горной местности не рекомендуется приближаться к склонам гор и к мощным кучевым облакам, которые образуются в дневное время суток над горами.

Пересекать горные хребты необходимо с превышением рельефа местности на 500—600 м. В случаях когда невозможно иметь такое превышение из-за большой высоты гор, горный хребет пересекать под острым углом к нему с таким расчетом, чтобы можно было быстро выполнить разворот от вершины хребта в случае резкой потери высоты полета из-за попадания в нисходящие потоки воздуха.

Основным признаком наличия сильных нисходящих и восходящих воздушных потоков, которые могут создавать угрозу безопасности полета, являются мощно-кучевые облака, возникающие над горами в дневное время. Наиболее благоприятные условия для выполнения полетов в горах бывают в утренние и вечерние часы.

Характерной особенностью полетов в горах является отсутствие ровных взлетно-посадочных площадок и свободных подходов к ним, поэтому взлеты и посадки в горах на ограниченных площадках требуют от летчика отличной техники пилотирования и твердых знаний особенностей полетов в этих условиях.

Определяя возможности взлета или посадки на заданную площадку, летчик должен грамотно оценить обстановку и принять правильное решение о возможности их выполнения, исходя из конкретных условий местности, размеров и состояния поверхности площадки, высоты над уровнем моря, характера препятствий в полосе взлета или посадки, а также направления и скорости ветра.

Перед полетом в ущелье рассчитать радиусы разворотов на разных скоростях полета при максимально допустимом крене вертолета. Полеты лучше выполнять вдоль ущелья на высоте 50—100 м над дном ущелья. При полете в ущелье придерживаться одной стороны ущелья в целях обеспечения постоянной возможности разворота на случай необходимости выхода из ущелья в обратном направлении. Скорость полета в зависимости от ширины ущелья устанавливать такой, чтобы в любой момент обеспечивалась возможность выполнения разворота на 180°.

Для вертолета Ми-2 может быть допущен разворот на скорости 40—50 км/ч с креном 20—25°, при этом радиус разворота не превышает 50 м.

Радиовысотомер РВ-УМ (РВ-3) над горами дает неустойчивые показания, поэтому пользоваться радиовысотомером нельзя (допускается использование показаний радиовысотомера при полетах над пологими склонами).

УКВ радиостанция обеспечивает радиосвязь с землей в пределах прямой видимости, поэтому при полете в горах возможны нарушения связи.

Применение радиокompаса в горах затруднено из-за наличия «горного эффекта». Вследствие «горного эффекта» радиокompас дает показания с ошибками до  $\pm 20^\circ$ . Величина ошибок зависит от высоты гор, расстояния до них, длины волны пеленгуемой радиостанции, истинной высоты полета, а также от взаимного расположения гор, вертолета и приводной радиостанции.

При неустойчивых показаниях радиокompаса АРК-9 определение навигационных элементов с его помощью не производить.

Подготовку и выполнение маршрутного полета в горах производить в соответствии с Руководством по самолетовождению, Воениздат, 1972.

В горной местности мало характерных ориентиров, необходимых для ведения детальной ориентировки. Для ведения визуальной ориентировки использовать горные долины, плоскогорья, характерные вершины, горные реки и населенные пункты, расположенные на открытой стороне

склонов гор.

Транспортировку груза на внешней подвеске производить как указано в разделе «Транспортировка грузов на внешней подвеске».

При полетах в горах в турбулентной атмосфере устойчивость груза на внешней подвеске ухудшается: на скорости более 110 км/ч по прибору груз сильно раскачивается и, чтобы прекратить его раскачку, необходимо снизить скорость полета.

К полетам в горной местности с транспортировкой груза на внешней подвеске на высокогорные площадки ограниченных размеров допускать летчиков, имеющих опыт полетов с посадками на горные площадки.

### Определение предельной полетной массы вертолета

Летчик должен уметь производить расчет предельной полетной массы вертолета, при которой обеспечиваются взлет и посадка вертолета на заданную площадку, с учетом:

- размеров площадки и препятствий, ограничивающих ее;
- температуры наружного воздуха;
- высоты площадки над уровнем моря;
- скорости и направления ветра.

Грузоподъемность вертолета зависит от температуры, скорости и направления ветра, размеров взлетно-посадочной площадки и высоты ее расположения над уровнем моря.

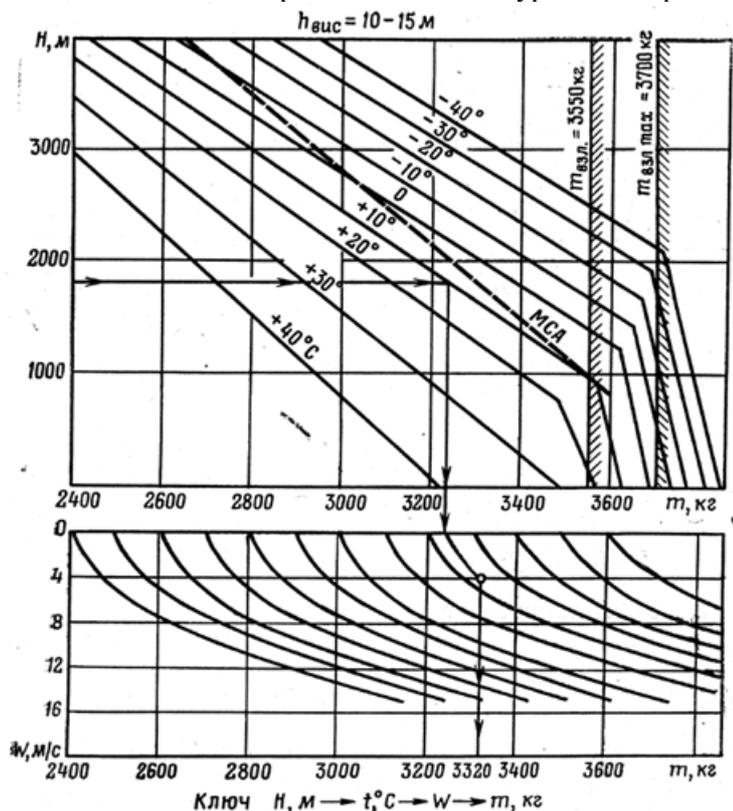


Рис. 17. Номограмма определения предельной полетной массы вертолета для взлета вне зоны влияния «воздушной подушки»

При взлете с ограниченной и посадке на ограниченную высокогорную площадку полетную массу вертолета определять по номограммам рис. 17 и 18.

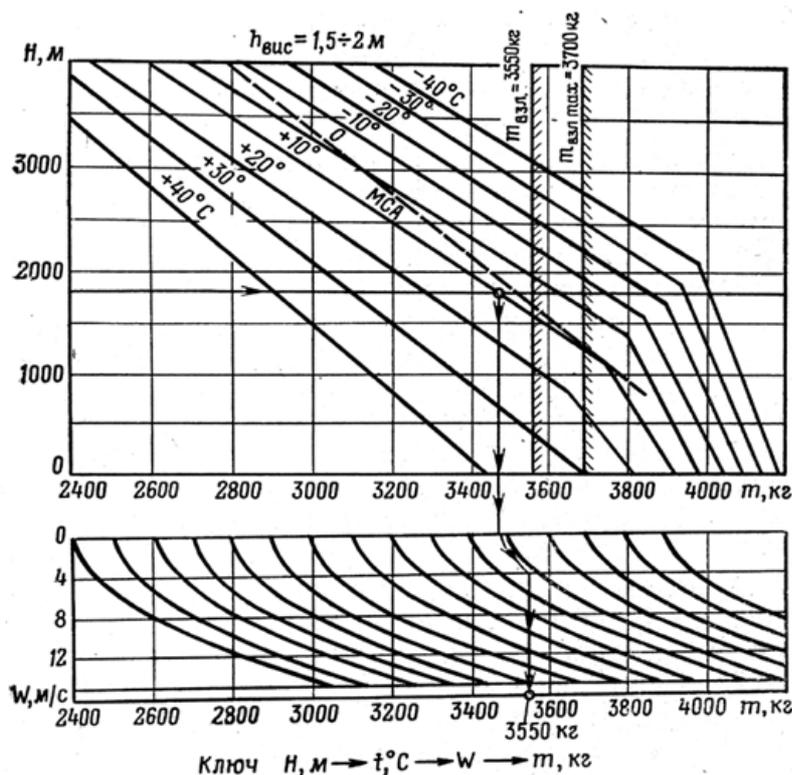


Рис. 18. Номограмма определения предельной полетной массы вертолета для взлета в зоне влияния «воздушной подушки»

На вертолете с полетной массой, определенной по номограмме рис. 17, можно выполнять вертикальный взлет с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки» и посадку с зависанием вне этой зоны.

На вертолете с полетной массой, определенной по номограмме рис. 18, можно выполнять вертикальный взлет с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки» и посадку с зависанием в зоне влияния «воздушной подушки» на высоте 1,5 — 2 м.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. При выполнении взлетов по вертолетному в зоне влияния «воздушной подушки» на высотах выше 2000 м массу, определенную по номограмме рис. 18, необходимо уменьшить на 50 кг в целях обеспечения взлета без касания колесами шасси земли (высоты висения 3 м).

2. При выполнении взлетов и посадок по вертолетному вне зоны влияния «воздушной подушки» на высотах выше 3000 м массу вертолета, определенную по номограмме рис. 16, необходимо уменьшить на 50 кг для обеспечения запаса путевого управления по правой педали.

Нижняя часть номограмм служит для учета влияния встречного ветра на предельную полетную массу при висении. При определении предельной полетной массы с учетом влияния следует учитывать возможность изменения скорости и направления ветра в процессе выполнения взлета и посадки. Поэтому при неустойчивом ветре определение предельной массы вертолета необходимо производить по минимальному значению скорости ветра.

При неизвестной температуре воздуха и скорости ветра на месте предполагаемой посадки для расчета предельной полетной массы использовать данные по температуре аэродрома вылета, а скорость ветра принимать равной нулю.

Для пояснения правил пользования номограммами на них изображен ключ и показаны примеры определения предельной полетной массы. На номограммах рис. 17 и 18 показаны максимальные значения полетных масс вертолета, полученные при взлетной мощности двигателей и взлетных оборотах несущего винта ( $79 \pm 1\%$ ).

На больших высотах при малых запасах мощности двигателей зависание перед посадкой необходимо производить как можно ближе к земле, для того чтобы полностью использовать эффект «воздушной подушки».

На высотах более 500 м по мере увеличения высоты площадки относительно уровня моря возрастает величина просадки вертолета при разгоне в процессе взлета по вертолетному.

В целях предотвращения непреднамеренного касания колесами шасси неровностей поверхности горной площадки, расположенной на высоте до 2000 м, высота контрольного висения перед разгоном вертолета должна быть не менее 1,5—2 м.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** В связи с малыми запасами управления по правой педали на предельных высотах (при стандартном законе изменения температуры наружного воздуха по высоте) взлеты и посадки выполнять только против ветра, при этом действия ножным управлением и рычагом «шаг-газ» должны быть плавными и короткими.

**Примечание.** При особой натренированности летчик может выполнять взлет без касания колесами о землю с высоты контрольного висения 1—0,5 м, но при этом разгон до скорости 10—15 км/ч необходимо производить незначительными отклонениями ручки, чтобы вертолет плавно разогнался до скорости 10—15 км/ч без просадки, затем энергичной дачей ручки от себя на 1/3 хода с одновременным увеличением шага на 0,5—1,0° по УШВ перевести вертолет в разгон с набором высоты. Этот метод взлета можно использовать при отсутствии препятствий на границе площадки.

Наибольшая тяга несущего винта получается при взлетных оборотах турбокомпрессоров двигателей и взлетных оборотах несущего винта ( $n_v = 79 \pm 1\%$ ). На высотах более 500 м над уровнем моря при высоких температурах наружного воздуха обороты турбокомпрессоров двигателей увеличиваются до 101%. Взлетные обороты несущего винта при этом автоматически поддерживаются в диапазоне  $79 \pm 1\%$ .

При взлетах и посадках с максимальной полетной массой на всех высотах не допускать падения оборотов несущего винта ниже 78% (шаг винта 9—9,5° в зависимости от высоты площадки).

При дальнейшем увеличении общего шага несущего винта обороты резко уменьшаются и вертолет проседает, что особенно опасно при взлете с ограниченных площадок.

Для проверки взлетного режима и правильности определения предельного полетного веса вертолета в зависимости от атмосферных условий и высоты площадки над уровнем моря необходимо выполнить контрольное висение и проверить высоту висения, шаг по УШВ, взлетные обороты несущего винта и температурный режим двигателей.

Если площадка по направлению взлета на протяжении 80—100 м пригодна для руления и разбега и на протяжении 100—120 м для разгона в зоне влияния «воздушной подушки» до скорости 30—40 км/ч, то независимо от высоты расположения площадки над уровнем моря (до  $H=1500$  м), температуры наружного воздуха до +30°C и скорости встречного ветра взлет можно производить с нормальной полетной массой 3550 кг.

При этом взлетная дистанция будет равна примерно 220—250 м.

### **Особенности взлетов и посадок на высокогорных площадках**

Размеры рабочих площадок для выполнения посадок и взлетов по вертолетному с зависанием вне зоны влияния «воздушной подушки» должны быть следующими:

- с открытыми подходами — не менее 40X40 м;
- площадок, имеющих препятствия на подходах, когда обеспечена возможность зависания вертолета над препятствием на высоте не менее 10 м, — не менее 40X40 м.

Размеры рабочих площадок для выполнения посадок и взлетов по вертолетному с зависанием на взлетном режиме работы двигателей в зоне влияния «воздушной подушки» должны быть следующими:

- площадки с открытыми подходами — не менее 40X40 м;
- площадок, расположенных в углублениях горного рельефа, — не менее 100X40 м, при этом увеличение высоты рельефа (препятствий) за границей площадки в направлении взлета должно составлять не более 1 м на каждые 15 м пути.

Дистанция при взлете по вертолетному не зависит от высоты расположения рабочей площадки, а определяется значением предельной высоты висения над поверхностью площадки. С уменьшением предельной высоты висения взлетная дистанция возрастает (рис. 19).

На величину взлетной дистанции влияет значение скорости, достигнутой над условным препятствием. Так, например, увеличение скорости на высоте 25 м на 10 км/ч приводит к увеличению взлетной дистанции на 25—30 м.

Величина взлетной дистанции практически не изменяется, если взлет вертолета выполняется с

высоты висения ниже предельной с использованием в процессе взлета избытка мощности вплоть до взлетного режима по сравнению с дистанцией при взлете с предельной высоты висения.

Посадочная дистанция при посадках по вертолетному в зоне влияния «воздушной подушки» зависит от высоты расположения площадки над уровнем моря (на каждые 1000 м увеличения высоты площадки посадочная дистанция возрастает на 30—40 м).

На высокогорных площадках посадочная дистанция превосходит взлетную (на высоте 3000 м посадочная дистанция в 1,2—1,3 раза больше взлетной).

Размеры рабочей площадки для посадки и взлета по самолетному должны быть не менее 180X40 м с уклоном условной плоскости препятствий на подходах 1:20.

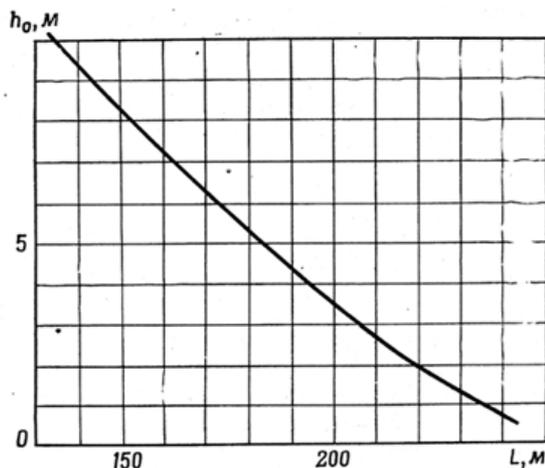


Рис. 19. График зависимости взлетной дистанции от высоты висения вертолета над поверхностью площадки на взлетном режиме работы двигателей

### Способы взлета

В зависимости от размеров, состояния поверхности взлетной площадки, наличия препятствий на подходах и запаса мощности двигателей взлет с горных площадок следует выполнять одним из следующих способов:

1. По вертолетному с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки».
2. По вертолетному с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки».
3. По самолетному.

**Первый способ** — взлет по вертолетному с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки» — применять в тех случаях, когда площадка имеет ограниченные размеры и окружена препятствиями, а мощность двигателей при фактической массе вертолета обеспечивает висение вне зоны влияния «воздушной подушки».

Предельную полетную массу, при которой обеспечивает висение вне зоны влияния «воздушной подушки», определять по номограмме, приведенной на рис. 17, согласно указаниям, данным в разделе «Определение предельной полетной массы вертолета» настоящей Инструкции.

Порядок выполнения взлета:

- установить вертолет против ветра;
- повернуть рукоятку коррекции полностью вправо и выждать, пока обороты несущего винта установятся в заданных пределах;
- плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить вертолет от грунта и произвести вертикальный набор высоты;
- в процессе увеличения общего шага следить за оборотами несущего винта, не допуская их падения ниже 78% по указателю;
- вертикально набрать высоту, обеспечивающую безопасный проход над препятствиями, и плавным отклонением ручки управления от себя перевести вертолет в разгон до скорости 50—60 км/ч по прибору, после чего перейти в набор высоты с одновременным увеличением скорости до 90—100 км/ч по прибору. При запасе мощности двигателей на режиме висения разгон выполнять с одновременным увеличением мощности двигателей вплоть до взлетной.

Если условия не позволяют произвести взлет против ветра или ветер при взлете имеет переменное направление, то без изменения полетной массы вертолета взлет можно производить:

- при ветре справа до 5 м/с;
- при ветре слева и сзади до 3 м/с.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Выполнение разворотов на висении вблизи препятствий при использовании взлетного режима работы двигателей и ветре более 3 м/с **запрещается**.

**Второй способ** — взлет по вертолетному с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки» — применять в том случае, если вертолет при использовании взлетной мощности двигателей висит на высоте не менее 1,5—2 м и размеры площадки обеспечивают выполнение разгона до скоростей 30—40 км/ч в зоне влияния «воздушной подушки». Предельная масса вертолета для взлета определяется по номограмме, приведенной на рис. 17 как указано в разделе «Определение предельной полетной массы вертолета».

Если вертолет при использовании взлетной мощности двигателей может висеть на высоте от 2 до 5 м, то взлет производить с использованием избытка мощности двигателей, для чего:

- перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить вертолет от грунта и зависнуть на высоте 0,5—1 м;
- незначительным отклонением ручки управления от себя начать разгон до скорости 5—10 км/ч, не допуская просадки вертолета, а затем более энергичным отклонением ручки управления увеличить скорость разгона с одновременным увеличением мощности двигателей вплоть до взлетной и плавным набором высоты таким расчетом, чтобы на высоте 25—30 м скорость была 50—60 км/ч.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При взлете и разгоне с использованием избытка мощности двигателей не допускать падения оборотов несущего винта ниже 78%.

Если вертолет при использовании взлетной мощности двигателей висит на высоте более 5 м, то взлет производить в такой последовательности:

- плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить вертолет от грунта и зависнуть на высоте, соответствующий взлетному режиму работы двигателей, не допуская падения оборотов несущего винта ниже 78%;
- плавным отклонением ручки управления от себя перевести вертолет в разгон до скорости 10—15 км/ч, затем последующим, более энергичным отклонением ручки управления от себя увеличить темп разгона скорости. В момент возможной просадки вертолета на 1—2 м от начальной высоты не допускать перемещения рычага «шаг-газ» вверх, сохраняя обороты несущего винта не менее 78% по указателю;
- по достижении скорости 30—40 км/ч перевести вертолет в набор высоты с одновременным увеличением скорости с таким расчетом, чтобы на высоте 25—30 м она составляла 50—60 км/ч.

**Третий способ** — взлет по самолетному — применять в том случае, если вертолет на взлетном режиме работы двигателей висит на высоте 0,5—1,0 м и состояние поверхности площадки обеспечивает безопасный разбег вертолета на расстоянии не менее 180 м.

Порядок выполнения взлета:

- перед разбегом установить режим работы двигателей, близкий к взлетному, при котором вертолет проявляет тенденцию отделиться от земли;
- плавным отклонением ручки управления от себя на  $2/3$  хода перевести вертолет в разбег;
- по достижении скорости 20—30 км/ч дальнейшим перемещением рычага «шаг-газ» вверх увеличить мощность двигателей вплоть до взлетной и отделить вертолет от земли;
- после отделения вертолета от земли разгон производить по наклонной траектории с таким расчетом, чтобы на высоте 25—30 м скорость полета составляла 60—70 км/ч.

## Выполнение посадок на высокогорные площадки

### *Общие положения*

При выполнении посадок на высокогорные площадки необходимо учитывать следующие особенности:

- с увеличением высоты расположения площадки относительно уровня моря у вертолета увеличивается стремление к просадке перед зависанием. При энергичном торможении, особенно при попутном ветре, просадка может привести к преждевременному приземлению вертолета с касанием хвостовой опорой о неровности площадки;
- торможение вертолета на планировании перед посадкой происходит вяло, поэтому для точного расчета на посадку уменьшение скорости полета необходимо начинать раньше, чем на площадках, расположенных на высотах, близких к уровню моря.

Во всех случаях, когда позволяют условия, посадку производить с подходом на высоте 80—100 м с поступательной скоростью 80 км/ч.

### *Способы посадок*

В зависимости от размеров площадок, характера препятствий на подходе и состояния грунта выполняются следующие способы посадок.

1. По вертолетному с зависанием вне зоны влияния «воздушной подушки».
2. По вертолетному с зависанием в зоне влияния «воздушной подушки».
3. По самолетному.

**Первый способ** применять при выполнении посадок на ограниченные площадки с полетной массой, при которой возможно висение вне зоны влияния «воздушной подушки».

Перед посадкой выполнять контрольный проход над площадкой с превышением ее уровня на 20—30 м в свободном от препятствий направлении и на скоростях 70—80 км/ч. При проходе уточнить барометрическую высоту площадки.

При подходе к центру площадки по команде летчика одному из членов экипажа зажечь дымовую шашку и сбросить ее через дверь.

Маневр захода на посадку строить с учетом направления ветра, определенного по дыму шашки.

Порядок выполнения посадки:

- заход на посадку производить на скорости 80—100 км/ч по прибору;
- с высоты, превышающей площадку на 80—100 м, начать плавное торможение вертолета с таким расчетом, чтобы на высоте 25—30 м скорость составляла 30—40 км/ч;
- дальнейшее уменьшение скорости полета по траектории и вертикальной скорости снижения производить с таким расчетом, чтобы зависнуть на высоте 10—15 м на удалении 20—30 м от центра площадки;
- после уверенного зависания произвести плавное перемещение вертолета к месту посадки на скорости 10—15 км/ч, осмотреть место посадки и выполнить вертикальное приземление. Уменьшение общего шага несущего винта после посадки производить при уверенности, что вертолет устойчиво стоит на грунте всеми колесами.

**Второй способ** применять в тех случаях, когда состояние и размеры площадки не позволяют выполнить посадку по самолетному, а мощность двигателей на взлетном режиме обеспечивает зависание вертолета в зоне влияния «воздушной подушки».

Перед выполнением посадки уточнить барометрическую высоту площадки и определить направление ветра по методу, указанному для первого способа посадки.

Порядок выполнения посадки:

- заход на посадку производить на скорости 80—100 км/ч;
- с высоты, превышающей площадку на 80—100 м, начать торможение вертолета с таким расчетом, чтобы на высоте 15—20 м установить скорость 30—40 км/ч;
- снижение и торможение в дальнейшем производить так, чтобы зависнуть на высоте 1,5—2 м над центром площадки.

Вертикальное приземление и уменьшение общего шага несущего винта производить так же, как указано для первого способа посадки.

**Третий способ** применять в тех случаях, когда мощность двигателей на взлетном режиме не обеспечивает зависания вертолета в зоне влияния «воздушной подушки», а состояние грунта и размеры площадки позволяют выполнять посадку с пробегом.

В процессе предпосадочного снижения до высоты 100 м скорость полета сохранять 90—110 км/ч. Дальнейшее снижение выполнять с одновременным торможением вертолета с таким расчетом, чтобы приземление произвести на скорости 20—30 км/ч с вертикальной скоростью снижения 0,1—0,2 м/с.

### **Взлет с площадок и посадка на площадки с уклонами**

Максимальная величина уклонов площадки для выполнения взлета и посадки вертолета не должна превышать следующих значений:

- носом на уклон 4°;
- левым бортом на уклон 4°;
- правым бортом на уклон 3°;
- носом под уклон 4°.

Взлеты с площадок и посадки на площадки с уклонами целесообразно выполнять носом или левым бортом на уклон. Выключение двигателей после посадки на площадку с уклоном производить только в случае, когда величина уклона не превышает 3°.

Взлет и посадка носом на уклон являются наиболее безопасными и их необходимо производить во всех возможных случаях с учетом скорости бокового ветра, которая не должна превышать следующих значений:

- при ветре справа 5 м/с;
- при ветре слева и ветре сзади 3 м/с.

При скорости ветра более 5 м/с взлет и посадку производить против ветра с учетом допустимых величин уклонов.

При выполнении захода и посадки носом под уклон зависание производить на высоте не менее 3 м во избежание касания хвостовой опорой и винтом о землю. Снижение после зависания производить строго вертикально, не допуская перемещений вертолета, особенно хвостом на уклон.

В случаях крайней необходимости допускается выполнение взлета и посадки носом на уклон, величина которого до 7°. При этом взлет и посадку выполнять только против ветра. Перед приземлением затормозить колеса, а после приземления шаг несущего винта плавно уменьшить до величины 4—5° по указателю, удерживая вертолет во взвешенном состоянии. Ручку управления отклонить от себя настолько, чтобы исключить смещение вертолета назад.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Посадка носом на уклон, величина которого превышает 4°, допускается на короткий период для быстрой загрузки или разгрузки вертолета. Выключение двигателей на таких площадках **запрещается**.

Руление и развороты на рулении производить только на тех площадках, величина уклона которых не превышает 2°. Во всех других случаях для перемещения вертолета производить подлеты.

При взлете с площадок, имеющих уклон, набор высоты после отрыва вертолета производить строго вертикально, зависание выполнять на высоте не менее 3 м.

### **Взлет с русла высохшей реки и посадка на него**

Посадку на русло высохшей реки производить только по вертолетному.

При выборе ровного участка русла, а также при заходе на посадку и посадке необходима повышенная осмотрительность, так как на русле могут быть наносы кустарника, травы и мелкого ила, которые при приближении вертолета к земле увлекаются струей от винта, могут попасть в винт и закрыть от обзора место посадки.

Зависание перед посадкой производить на высоте не ниже 1,5 м. Вертикальную посадку выполнять без перемещения вертолета в стороны.

Уменьшение общего шага несущего винта после посадки производить при полной уверенности, что вертолет устойчиво стоит на грунте всеми колесами.

**Примечание** Если на борту вертолета находится второй член экипажа, он должен после посадки выйти из вертолета, осмотреть площадку и доложить командиру о ее состоянии, после чего произвести уменьшение общего шага несущего винта до 1—2°.

Руление по руслу реки не допускается. Для перемещения вертолета производить подлеты на скорости 10—15 км/ч.

При отсутствии препятствий взлет производить против ветра вдоль русла реки (направление ветра в руслах рек, как правило, совпадает с направлением русла). При этом участок русла (полоса взлета) должен быть свободен от препятствий и поворотов, иметь ширину не менее 40 м, длину не менее 120 м, чтобы его хватило для разгона вертолета до скорости 30—40 км/ч и набора высоты 25 м.

### Полеты в ущельях

Перед полетом в ущелье рассчитать радиусы разворотов с максимальным креном (30°) на разных скоростях полета.

При полетах в ущельях препятствия иногда не позволяют маневрировать при заходе на посадку на скорости 90—100 км/ч. Поэтому чтобы уменьшить радиус разворота, заход следует выполнять на скорости 40—50 км/ч. На этой скорости можно выполнять развороты на 180° с креном 20—25° в ущельях шириной 150—200 м.

При встрече с препятствием в ущелье, которое нельзя преодолеть набором высоты, уменьшить скорость полета до 40—50 км/ч и выполнить разворот в направлении, позволяющем продолжать полет.

При необходимости выполнения разворота на 180° в узком ущелье летчик обязан предварительно ближе подойти к одной из сторон ущелья и сделать разворот в противоположную сторону.

Для вертолета Ми-2 в узком ущелье допускается разворот на скорости 40—50 км/ч с креном 20—25°, при этом радиус разворота не превышает 50 м.

## ТРАНСПОРТИРОВКА ГРУЗОВ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ

### Транспортировка груза без бортового техника в составе экипажа

#### *Общие положения*

Полеты на транспортировку грузов на внешней подвеске требуют от летчиков определенных навыков. К таким полетам могут допускаться летчики, в совершенстве освоившие вертолет Ми-2 и имеющие опыт полетов с грузами на внешней подвеске.

Для обеспечения транспортировки грузов на внешней подвеске необходимо на аэродроме разбить специальный старт и выделить руководителя полетов со стартовой радиостанцией и оператора для подцепки груза.

Успешное выполнение полетов с грузами на внешней подвеске во многом зависит от четкости взаимодействия летчика с руководителем полетов и с оператором.

Руководитель полетов с радиостанцией должен располагаться на расстоянии 50—100 м от места подцепки (отцепки) груза и осуществлять наведение вертолета на груз (или место установки груза) подачей команд по радио.

Оператор располагается в 15—20 м от места подцепки (отцепки) груза в поле зрения летчика и подает ему сигналы жестами для уточнения маневра вертолета при зависании над грузом.

После подцепки и отрыва груза, а также при подходе к месту приземления (постановки) груза руководитель полетов берет командование полетом на себя и информирует летчика о поведении груза, о высоте груза над землей и дает разрешение на переход с режима висения к полету с поступательной скоростью.

Обучение летчиков транспортировке грузов на внешней подвеске необходимо начинать с грузов небольших габаритов массой 300—400 кг с постепенным увеличением массы груза до максимального значения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При полетах с грузами на внешней подвеске необходимо соблюдать следующие ограничения:

- максимальная (предельная) взлетная масса вертолета при транспортировке груза на

внешней подвеске (включая массу внешней подвески и груза) определяется для фактических атмосферных условий взлета по номограмме, представленной на рис. 17, но во всех случаях не должна превышать 3550 кг;

- масса груза, перевозимого на внешней подвеске, не должна превышать 800 кг;
- максимальная скорость транспортировки груза на внешней подвеске зависит от поведения груза и не должна превышать 150 км/ч по прибору.

### **Осмотр и проверка системы внешней подвески перед полетом**

Перед полетом проверить:

- контрольку и состояние узлов крепления системы внешней подвески;
- легкость вращения вертлюга на промежуточном звене подвески;
- соответствие длины удлинительного троса заданию на полет;
- осмотреть замок внешней подвески и убедиться, что он находится в закрытом положении.

После посадки в кабину произвести следующее:

- включить на верхнем левом пульте АЗС ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА и по загоранию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться в исправности сигнализации закрытого положения замка;
- проверить работу системы тактического сброса груза, для чего нажать кнопку ТАКТИЧЕСКИЙ СБРОС, расположенного на рычаге «шаг-газ», и по погасанию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться, что замок подвески сработал;
- подать команду «Закрыть замок» и убедиться, что при закрытии замка загорелось табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН;
- проверить работу системы аварийного сброса груза, для чего после закрытия замка нажать кнопку АВАРИЙНЫЙ СБРОС, расположенную на ручке управления, и по погасанию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться, что замок подвески сработал;
- проверить работу системы ручного выпуска внешней подвески;
- проверить работу системы выпуска и уборки заземления.

**Примечания:** 1. На вертолетах с № 2701, оборудованных пневмоподтягом внешней подвески, необходимо:

- пояс, закрепленный к фюзеляжу, отсоединить от замка внешней подвески (отсоединенный конец пояса закрепить к запонке, имеющейся на фюзеляже);
- открыть пневмокран, расположенный слева за сиденьем летчика (ручка пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА, расположенного у сдвижной двери, должна находиться в положении УБОРКА);
- проверить работу системы выпуска внешней подвески в рабочее положение, для чего поставить ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА в положение ВЫПУСК и по загоранию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА убедиться, что подвеска находится в рабочем (выпущенном) положении;
- осмотреть пневмоцилиндр внешней подвески и убедиться в его герметичности;
- убрать внешнюю подвеску в походное положение, для чего ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА установить в положение УБОРКА и по погасанию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА убедиться, что подвеска находится в походном положении.

2. На вертолете с двойным управлением аварийный сброс груза проверять с помощью кнопок на обеих ручках управления.

### **Подцепка (отцепка) груза и полет вертолета с грузом на внешней подвеске**

В зависимости от условий подцепка груза на внешнюю подвеску вертолета может осуществляться следующими способами:

- подцепка после посадки вертолета вблизи груза;
- подцепка на режиме висения (применяется в тех случаях, когда посадка вертолета на площадку вблизи груза невозможна).

### **Подцепка груза после посадки вертолета**

Произвести посадку вертолета вблизи груза и подрулить к грузу с таким расчетом, чтобы груз находился на расстоянии 1—2 м от левого основного колеса шасси.

Перевести двигатели на режим малого газа, для чего при минимальном общем шаге несущего винта повернуть рукоятку коррекции влево до упора.

Перевести внешнюю подвеску из походного положения в рабочее.

**Примечание.** На вертолете с пневмоподтягом внешней подвески для перевода ее в рабочее положение летчику поставить ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА в положение ВЫПУСК и по загоранию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА провернуть выпуск подвески в рабочее положение.

Оператору подсоединить удлинительный трос, закрепленный на грузе, к замку внешней подвески вертолета, после чего встать впереди слева от вертолета в поле зрения летчика (на расстоянии 15—20 м от груза) и подать сигнал летчику «Подцепка произведена».

Летчику проверить по загоранию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН закрытие замка и запросить по радио разрешение на взлет.

Произвести вертикальный взлет и зависание рядом с грузом на высоте 0,5—1 м.

Произвести по сигналам наземного оператора дальнейший вертикальный набор высоты и плавное перемещение вертолета в сторону груза с таким расчетом, чтобы зависнуть над грузом с превышением 1,5—2 м.

Выбрать слаbinу тросов подвесной системы за счет увеличения высоты висения плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх, удерживая при этом вертолет строго над грузом по сигналам наземного оператора и командам руководителя полетов.

После натяжения подвесной системы по командам наземного оператора плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить груз от земли и поднять его на высоту 2—3 м.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

После отрыва и поднятия груза на высоту 2—3 м оператору уйти в безопасное место.

При нормальном поведении груза по команде руководителя полетов плавно произвести разгон вертолета без потери высоты.

По достижении скорости полета 90 км/ч по прибору перевести вертолет в режим набора высоты.

Подобрать скорость, на которой обеспечивается устойчивое поведение вертолета и груза на внешней подвеске.

Переходные режимы (разгоны, торможения и развороты) выполнять плавно, не допуская раскачки груза.

Снижение вертолета с грузом на внешней подвеске производить по более пологой траектории с плавным уменьшением высоты и скорости полета.

Торможение производить постепенно с плавным увеличением мощности двигателей, не допуская значительного изменения тангажа вертолета.

Вследствие этого торможение вертолета с грузом на внешней подвеске получается более продолжительным по времени, чем торможение при обычных посадках по вертолетному.

**Примечание.** В случае когда торможение закончено с недолетом до места отцепки груза, необходимо по командам руководителя полетов произвести зависание на высоте, обеспечивающей высоту груза над землей не менее 3 м, после чего произвести подлет со скоростью 5—10 км/ч к месту укладки груза, ориентируясь по условным сигналам наземного оператора.

В случае когда ясно видно, что торможение может быть закончено только с перелетом места отцепки груза, уйти на второй круг и произвести повторный заход на площадку.

Произвести по командам руководителя полетов зависание против ветра над местом приземления груза.

Произвести вертикальное снижение до приземления груза плавным уменьшением общего шага несущего винта, ориентируясь по сигналам наземного оператора.

После постановки груза на землю по сигналу наземного оператора или по команде руководителя полетов нажать кнопку тактического или аварийного сброса груза и проконтролировать открытие замка по табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН, которое должно погаснуть.

Перевести внешнюю подвеску из рабочего положения в походное и произвести посадку вертолета в заданном месте.

**Примечание.** На вертолете с пневмоподтягом внешней подвески для перевода ее в походное положение

летчику поставить ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА в положение УБОРКА и по погасанию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА проверить уборку подвески в походное положение.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Отцепку грузов, которые могут быть повреждены сброшенными тросами подвесной системы, производить сразу после его приземления запрещается. После постановки на землю такого груза необходимо по сигналам наземного оператора сместить вертолет в сторону за габариты груза, после чего от тактической или аварийной кнопки сбросить тросы подвесной системы.

### Подцепка груза в режиме висения

Произвести против ветра зависание вблизи груза (слева) с таким расчетом, чтобы расстояние от основных колес до земли не превышало 3 м.

Перевести внешнюю подвеску из походного положения в рабочее.

**Примечание.** На вертолете с пневмоподтягом внешней подвески для перевода ее в рабочее положение летчику поставить ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА в положение ВЫПУСК и по загоранию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА проверить выпуск подвески в рабочее положение.

Выпустить заземление вертолета.

По командам руководителя полетов и по сигналам наземного оператора снизиться до высоты 1,5—2 м.

Наземному оператору подсоединить к замку внешней подвески тросовую систему, закрепленную на грузе, после чего встать впереди слева от вертолета в поле зрения летчика (на расстоянии 15—20 м от груза) и подать сигнал летчику «Подцепка произведена».

Летчику проверить по загоранию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН закрытие замка и запросить по радио разрешение на взлет.

Произвести по сигналам наземного оператора плавное перемещение вертолета в сторону груза с набором высоты так, чтобы зависнуть над грузом с превышением 1,5—2 м.

Выбрать слабины тросов подвесной системы за счет увеличения высоты висения плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх, удерживая вертолет строго над грузом по сигналам наземного оператора и командам руководителя полетов.

Дальнейшие действия летчика, руководителя полетов и наземного оператора те же, что и при подцепке груза с посадкой вертолета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. Для исключения воздействия статического электричества наземному оператору **запрещается** производить подцепку груза до тех пор, пока трос заземления не коснулся грунта.

2. Во избежание травмирования наземному оператору **запрещается** подходить к грузу и поправлять крюки и тросы подвесной системы во время выбора слабины тросов вертолетом.

**Примечания:** 1. Перед подцепкой грузов на пыльных или заснеженных площадках необходимо зависнуть вблизи груза и воздушной струей от несущего винта сдуть пыль или снег и обеспечить хорошую видимость груза из кабины вертолета. Площадку для доставки грузов необходимо подготовить для работы вертолета (пыльную — полить водой, заснеженную — расчистить).

2. При высоких температурах наружного воздуха и на высокогорных площадках необходимо особое внимание уделять безопасности разгона с грузом на внешней подвеске вблизи земли. Разрешается переходить в полет с поступательной скоростью, если расстояние от земли до груза на режиме висения составляет не менее 3 м.

### Транспортировка груза с бортовым техником в составе экипажа

В зависимости от условий подцепка груза может производиться или бортовым техником, когда обеспечена посадка вертолета вблизи груза, или наземным оператором, когда посадка вертолета на площадку вблизи груза невозможна.

Приземление и отцепка груза во всех случаях могут производиться без наземного оператора.

### **Подцепка груза после посадки вертолета**

Произвести посадку и подрулить к грузу с таким расчетом, чтобы груз находился на расстоянии 1—2 м от левого основного колеса шасси.

Перевести двигатели на режим малого газа и подать команду бортовому технику на подцепку груза.

Бортовому технику выйти из вертолета и подцепить удлинительный трос к замку внешней подвески или проконтролировать подцепку, если она производится наземным оператором.

Перевести внешнюю подвеску из походного в рабочее положение и расстопорить дверь грузовой кабины.

Получив доклад бортового техника о готовности внешней подвески к подъему груза, убедиться, что на бортовом технике надет страховочный пояс, дверь грузовой кабины зафиксирована в открытом положении, табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН горит.

Запросить по радио разрешение на взлет.

Произвести вертикальный взлет и зависание рядом с грузом на высоте 0,5—1 м.

По командам бортового техника произвести вертикальный набор высоты и перемещение вертолета в сторону груза с таким расчетом, чтобы зависнуть над грузом на высоте 1,5—2 м, а затем продолжить вертикальный набор высоты и выбрать слабины тросов.

После получения доклада бортового техника «Трос натянут» плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить груз от земли и по командам бортового техника поднять его на высоту 2—3 м.

При докладе бортового техника о поднятии и нормальном поведении груза плавно произвести разгон вертолета без потери высоты.

После доклада бортового техника о закрытии грузовой двери подать ему команду занять свое рабочее место.

### **Подцепка груза на режиме висения**

При подходе к месту расположения груза подать команду бортовому технику надеть страховочный пояс.

Произвести против ветра зависание вертолета на высоте 3 м с таким расчетом, чтобы груз находился слева от вертолета.

Перевести внешнюю подвеску из походного положения в рабочее и выпустить трос заземления вертолета.

После доклада бортового техника о готовности к подцепке груза произвести снижение до высоты 1,5—2 м по командам бортового техника.

Наземному оператору подсоединить к замку внешней подвески тросовую систему, закрепленную на грузе, дать сигнал бортовому технику о подцепке груза и уйти в безопасное место.

После доклада бортового техника о готовности внешней подвески к подъему проверить табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН, которое должно гореть.

Запросить по радио разрешение на взлет.

Произвести по командам бортового техника вертикальный набор высоты и перемещение вертолета в сторону груза до зависания над ним с превышением 1,5—2 м, а затем продолжить вертикальный набор высоты и выбрать слабины тросов.

После получения доклада бортового техника «Трос натянут» плавным перемещением рычага «шаг-газ» вверх отделить груз от земли и по командам бортового техника поднять его на высоту 2—3 м.

При докладе бортового техника о подъеме и нормальном поведении груза плавно произвести разгон вертолета без потери высоты.

После доклада бортового техника о закрытии двери подать ему команду занять свое рабочее место.

### **Отцепка груза**

При подходе к месту отцепки груза подать команду бортовому технику надеть страховочный пояс.

При зависании вертолета над местом приземления груза подать команду бортовому технику открыть дверь грузовой кабины.

По командам техника произвести перемещение вертолета к месту приземления груза, зависание над ним и вертикальное снижение до приземления груза.

После доклада бортового техника о приземлении груза нажать кнопку тактического или аварийного сброса груза и проконтролировать открытие замка по табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН, которое в

момент отцепки груза должно погаснуть.

Убедиться по докладу бортовой техники об отцепке груза, перевести внешнюю подвеску в походное положение и произвести посадку в заданном месте.

**Примечание.** На вертолете с пневмоподтягом внешней подвески для перевода ее в походное положение летчику поставить ручку пневмокрана ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА в положение УБОРКА и по погасанию табло ПОДВЕСКА ВЫПУЩЕНА проверить уборку подвески в походное положение.

### **Особенности выполнения полетов с грузами на внешней подвеске ночью**

К полетам с грузами на внешней подвеске ночью допускаются экипажи, освоившие транспортировку грузов на внешней подвеске днем и в совершенстве овладевшие полетами на вертолете ночью.

Разрешается транспортировка на внешней подвеске грузов ночью, поведение которых в полете проверено днем.

Ограничения при выполнении полетов ночью такие же, как в дневных условиях:

- максимальная (предельная) взлетная масса вертолета при транспортировке груза на внешней подвеске (включая массу внешней подвески и груза) определяется для фактических атмосферных условий взлета по номограмме рис. 17, но во всех случаях не должна превышать 3550 кг;
- масса груза, перевозимого на внешней подвеске, не должна превышать 800 кг;
- максимальная скорость транспортировки груза на внешней подвеске зависит от поведения груза и не должна превышать 150 км/ч по прибору.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. Скорость ветра при подцепке и отцепке груза должна быть спереди не более 10 м/с, сбоку не более 3 м/с; при ветре сзади подцепку и отцепку грузов выполнять не разрешается.

2. Длина троса удлинителя должна быть не более 10 м.

3. Развороты с грузом на внешней подвеске должны производиться с креном не более 10°.

При выполнении подцепки груз должен быть освещен наземным прожектором или другим источником света. При отсутствии наземного источника света место размещения груза должно быть обозначено фонарями белого цвета.

Во всех случаях зависание вертолета над грузом должно выполняться с включенными фарами: свет фары ФР-100 должен освещать груз и поверхность под вертолетом, луч света рулежно-посадочной фары МПРФ-1А должен быть направлен вперед и вниз и освещать впереди лежащую местность.

После подцепки и подъема груза расстояние от него до земли определять по радиовысотомеру РВ-3 и по информации руководителя полетов.

Задатчик опасной высоты радиовысотомера РВ-3 должен быть установлен перед взлетом на высоту, превышающую на 3—5 м общую длину внешней подвески с учетом высоты груза.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На серийных вертолетах Ми-2, оборудованных радиовысотомерами РВ-УМ, транспортировка грузов на внешней подвеске ночью разрешается только при условии освещения полосы подхода и места подцепки (установки) груза наземными прожекторами с целью обеспечения возможности визуального определения командиром экипажа и руководителем полетов высоты от земли до груза (радиовысотомер РВ-УМ работает неустойчиво).

Способы подцепки груза и действия экипажа ночью такие же, как и днем.

Руководитель полетов с радиостанцией должен располагаться в таком месте, откуда удобно наблюдать за положением вертолета над грузом и где он не мешает заходу вертолета для подцепки (отцепки) груза.

Разгон и набор высоты производить с включенными фарами вертолета. На высоте 70—100 м выключить фары и перейти на пилотирование по приборам.

Контроль за поведением груза в полете осуществляет бортовой техник через приоткрытую дверь грузовой кабины, для чего летчик должен на время контроля включать фару ФР-100 (при работе с открытой дверью грузовой кабины бортовой техник должен надеть страховочный пояс).

Место укладки груза должно быть обозначено световым ориентиром.

Заход вертолета с грузом, приземление и отцепку груза производить с включенными фарами, при этом фара МПРФ-1А должна быть установлена в положение для взлета.

На планировании строго контролировать высоту полета, пользуясь показаниями радиовысотомера РВ-3.

**Примечание.** При установке радиовысотомера РВ-УМ высоту полета на планировании контролировать визуально.

Срабатывание датчика опасной высоты свидетельствует о том, что расстояние от груза до земли составляет 3—5 м. Уточнение расчета на укладку груза выполнять без снижения, пользуясь командами руководителя полетов и информацией бортового техника.

Приземление груза и его отцепку выполнять, пользуясь рекомендациями, изложенными в разделе «Транспортировка грузов на внешней подвеске»

### **Подъем груза на борт вертолета в режиме висения с помощью бортовой стрелы**

При подготовке к полету проверить правильность подгонки и надежность крепления страховочного пояса оператора. Кроме того, при подготовке к полету на выполнение спасательных работ проверить наличие на грузоподъемном устройстве пояса (универсального подъемного сиденья) для подъема людей, терпящих бедствие

При подходе к месту погрузки (спасательных работ) перед зависанием вертолета подать команду бортовому оператору надеть страховочный пояс, открыть и зафиксировать в открытом положении грузовую дверь вертолета и подготовить к работе грузоподъемное устройство.

Произвести зависание вертолета (против ветра) на высоте 3—5 м над площадкой, с которой будет подниматься груз (пострадавшие), или с превышением на 3—5 м окружающих груз препятствий

Подать команду оператору выпустить трос до касания его земли в целях заземления вертолета.

**Примечание.** Во избежание травмирования пострадавшего крюком троса (подъемным сиденьем) или воздействием статического электричества необходимо при выпуске троса по командам бортового оператора несколько переместить вертолет в сторону от пострадавшего.

После касания троса (подъемного сиденья) о землю наземному персоналу подсоединить к крюку подвесную систему груза (пристегнуть пояс к пострадавшему или разместить и зафиксировать его на подъемном сиденье).

Бортовому оператору, убедившись, что груз подцеплен, доложить летчику о готовности к подъему.

По команде летчика поднять груз (пострадавшего) и завести его в грузовую кабину (при подъеме человека помочь ему подняться на борт вертолета).

**Примечания:** 1. При подъеме (опускании) груза необходимо строго выдерживать высоту висения и не допускать перемещений вертолета, ориентируясь по земле и по докладам оператора.

2. Максимальная масса поднимаемого груза, на которой рассчитано грузоподъемное устройство, 120 кг.

## **УКАЗАНИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ (РАЗГРУЗКЕ) ВЕРТОЛЕТА**

Загрузка воинских грузов в грузовую кабину вертолета и их размещение производятся под руководством летчика.

Загрузка (разгрузка) вертолета производится через грузовую дверь как вручную, так и с помощью бортовой электролебедки ЛПГ-4. Электропитание лебедки при неработающих двигателях вертолета осуществляется от аэродромного источника питания. Мелкие грузы для ускорения загрузки могут загружаться одновременно через грузовую дверь и дверь кабины летчика.

Перед загрузкой вертолета проверить исправность необходимого швартовочного оборудования, зафиксировать грузовую дверь в открытом положении, снять санитарное (десантное) оборудование, если оно было установлено на вертолете.

Для обеспечения допустимой центровки грузы необходимо размещать так, чтобы их общий центр тяжести находился между отметками, нанесенными на правом борту грузовой кабины, для массы, соответствующей массе перевозимого груза.

Крупногабаритные грузы и моногуды швартуются с помощью швартовочных ремней, а мелкие

грузы — группой с помощью швартовочной сетки.

Ответственность за правильность и надежность крепления грузов возлагается на бортового техника.

При перевозке людей летчик устанавливает очередность занятия ими мест в кабине согласно нумерации сидений.

Перед вылетом летчик обязан:

- при перевозке людей проверить их количество, правильность размещения на сиденьях и проинструктировать о правилах поведения в полете, назначив старшего. Максимальное количество людей не должно превышать 7 человек;
- при перевозке грузов проверить общую массу груза, его размещение с учетом допустимых центровок.

Масса перевозимого груза внутри грузовой кабины не должна превышать 700 кг.

## Глава IV РАСЧЕТ РАДИУСА, ДАЛЬНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕТА

### РАСЧЕТ РАДИУСА, ДАЛЬНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА С ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 3550 кг

Радиус, дальность и продолжительность полета при заданной нагрузке зависят от запаса топлива на вертолете и от режима полета, который задается высотой и скоростью полета по прибору. Число оборотов несущего винта на вертолете Ми-2 поддерживается в определенных пределах системой автоматического регулирования.

Нагрузка и заправка топливом определяют взлетную массу вертолета, которая не должна превышать 3550 кг.

Выбор режима полета определяется в основном поставленной задачей. Однако при этом следует учитывать, что с увеличением высоты полета до 2000 м радиус и дальность полета увеличиваются; при полете на высоте выше 2000 м радиус и дальность полета при одной и той же нагрузке уменьшаются. Скорости полета по прибору, которые необходимо выдерживать для получения наибольшей дальности, и соответствующие им истинные скорости полета при стандартных температурах наружного воздуха (стандартные скорости) в зависимости от высоты полета приведены в табл. 16.

На высотах 1000 м и ниже при температурах наружного воздуха +25°C и выше, а также при полетах в СМУ при всех температурах наружного воздуха полет производится на скорости 180 км/ч по прибору, в остальных случаях при температурах наружного воздуха ниже +25°C — на скорости 190 км/ч.

При полете со скоростями, меньшими указанных в табл. 16, радиус и дальность полета уменьшаются, а продолжительность полета увеличивается.

Максимальная продолжительность полета обеспечивается на скорости 90—100 км/ч по прибору и при взлетной массе 3550 кг с полной заправкой топлива 465 кг (груз — 588 кг) и 10%-ным остатком топлива при полете на высоте 100 м равна 2 ч 06 мин, а на высоте 3000 м — 2 ч 14 мин.

Таблица 16

Высота, м	Скорость полета, км/ч	
	по прибору	стандартная
100	180—190	170—180
500	180—190	175—185
1000	180—190	180—190
2000	160	170
3000	120	140
4000	90	110

Радиус и дальность полета вертолета определяются с помощью графиков рис. 20—24 по величине нагрузки.

Радиус и дальность рассчитаны для полета без изменения высоты по маршруту, а радиус — для полета с нагрузкой в одном направлении (от исходного пункта или в исходный пункт) и без нагрузки в обратном. При изменении высоты полета по маршруту и для других вариантов загрузки при полете от исходного пункта и обратно радиус и дальность полета рассчитываются на основании данных табл. 19, 20 и рис. 25.

При расчете графиков рис. 20—24 приняты:

- расход топлива при работе двигателей на земле (запуск, прогрев и руление) в течение 5 мин - 10 кг;
- расход топлива, путь и время при взлете и наборе высоты, при снижении и посадке согласно табл. 19 и 20;
- километровый расход топлива по графику рис. 25 для средней массы вертолета на участке горизонтального полета;
- расход топлива при разгрузке вертолета в течение 7 мин - 14 кг (только при подсчете радиуса полета);

- гарантийный запас топлива (на неточное выдерживание маршрута, изменение метеорологических условий, боевой обстановки) — 10% массы заправленного топлива.

В связи с тем, что топливо из основного и подвесных баков вырабатывается практически полностью, невыработанный остаток топлива в расчетах не учитывался.

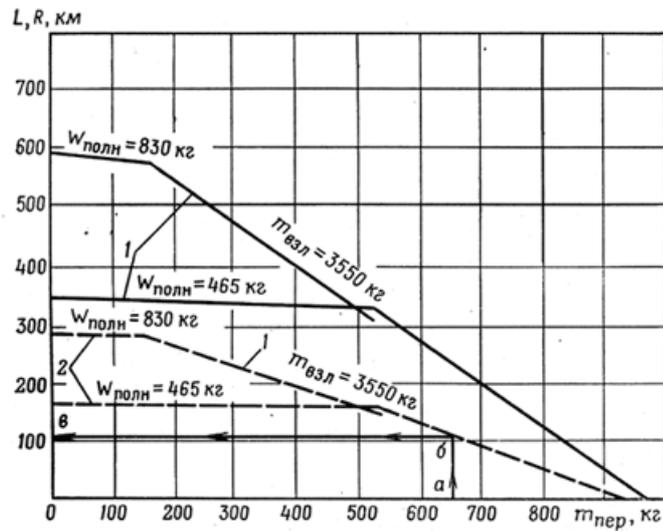


Рис. 20. Радиус и дальность полета на высоте 100 м в зависимости от массы переменного груза ( $V_{пр} = 180-190$  км/ч;  $V_{ст} = 170-180$  км/ч):  
1 — дальность полета; 2 — радиус полета

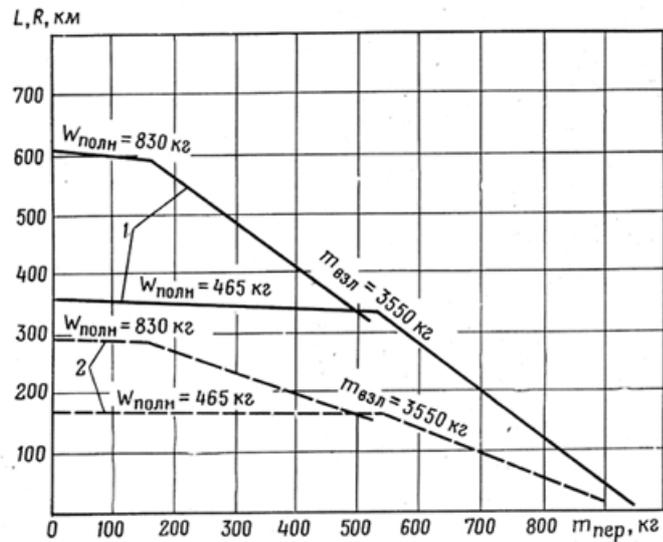


Рис. 21. Радиус и дальность полета на высоте 500 м в зависимости от массы переменного груза ( $V_{пр} = 180-190$  км/ч;  $V_{ст} = 175-185$  км/ч):  
1 — дальность полета; 2 — радиус полета

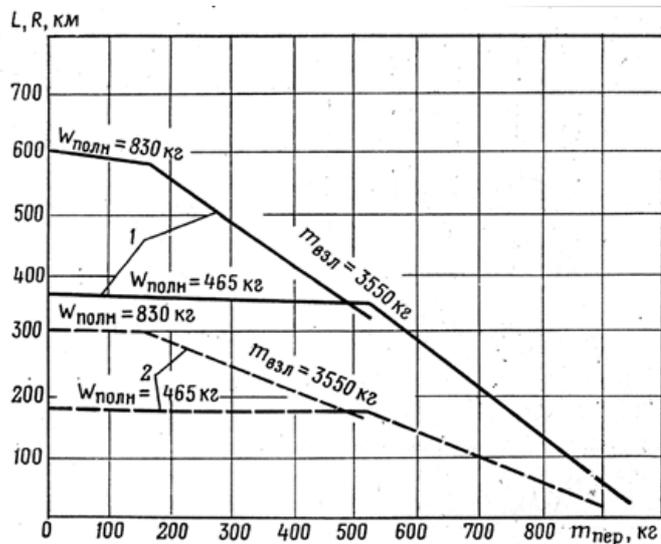


Рис. 22. Радиус и дальность полета на высоте 1000 м в зависимости от массы переменного груза ( $V_{пр} = 180-190$  км/ч;  $V_{ст} = 180-190$  км/ч):  
1 — дальность полета; 2 — радиус полета

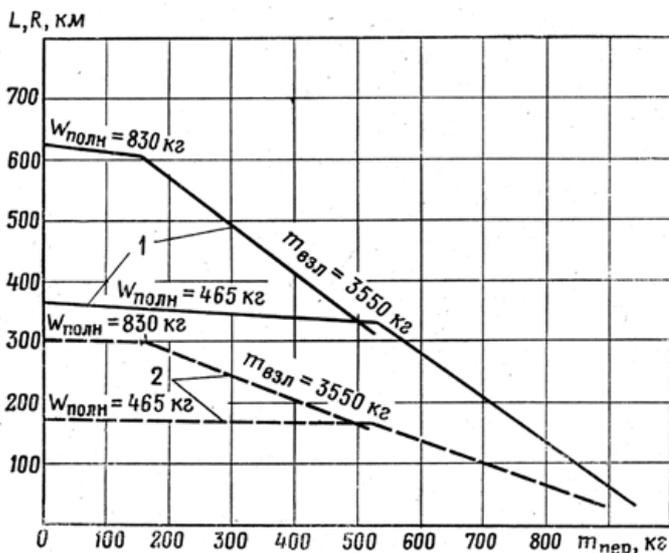


Рис. 23. Радиус и дальность полета на высоте 2000 м в зависимости от массы переменного груза ( $V_{пр} = 160$  км/ч;  $V_{ст} = 170$  км/ч):  
1 — дальность полета; 2 — радиус полета

Расчет взлетной массы вертолета производится в следующем порядке. Для удобства подсчетов массы вертолета представляется в виде суммы трех слагаемых:

- неизменной массы вертолета, которая включает в себя массу конструкции вертолета и массу постоянного груза (оборудования, всегда установленного или имеющегося на вертолете при любых полетах, масла в двигателях и редукторах, масла АМГ-10 в гидросистеме, а также экипажа из двух человек);
- массы переменного груза, состоящего из перевозимого груза, оборудования и снаряжения, которое не всегда установлено или имеется на вертолете, а также из дополнительных членов экипажа;
- массы топлива при взлете.

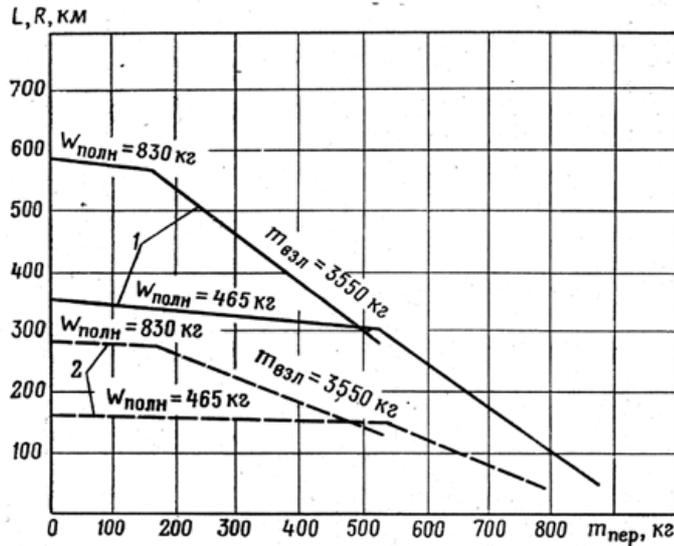


Рис. 24. Радиус и дальность полета на высоте 3000 м в зависимости от массы переменного груза ( $V_{пр} = 120$  км/ч;  $V_{ст} = 140$  км/ч):

1 — дальность полета; 2 — радиус полета

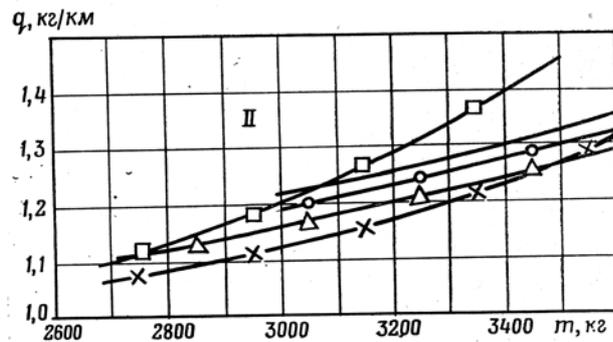
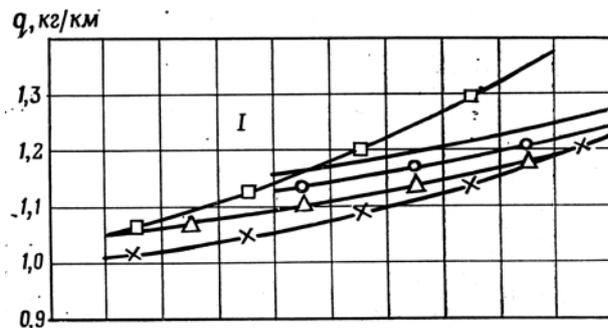


Рис. 25. Километровый расход топлива в зависимости от массы вертолета:

- I — без подвесных баков; II — с подвесными баками
- $H = 100$  м;  $V_{пр} = 180-190$  км/ч.
  - $\circ$  —  $H = 500$  м;  $V_{пр} = 180-190$  км/ч
  - $\triangle$  —  $H = 1000$  м;  $V_{пр} = 180-190$  км/ч
  - $\times$  —  $H = 2000$  м;  $V_{пр} = 160$  км/ч
  - $\square$  —  $H = 3000$  м;  $V_{пр} = 120$  км/ч

Неизменная масса вертолета, принятая при расчете графиков рис. 20—24, составляет  $m_{неизм} = 2570$  кг. В учебном варианте  $m_{неизм} = 2640$  кг (на 70 кг больше).

Масса переменной нагрузки  $m_{пер}$  складывается из нижеприведенных элементов в зависимости от того, имеются они на вертолете или нет:

- перевозимый груз в кабине — до 700 кг;
- перевозимый груз на внешней подвеске — до 800 кг;
- приспособления для перевозки груза (швартовочные ремни, сетка) — 7 кг;
- оборудование для перевозки людей — 21 кг;

- санитарное оборудование — 40 кг;
- изделие 020 — 43 кг;
- лебедка со стрелой — 20 кг;
- подвесные баки с креплением — 32 кг;
- внешняя подвеска с удлинительным тросом 5 м — 17 кг;
- дополнительные удлинительные тросы: длиной 5 м — 1,5 кг; длиной 10 м — 3 кг.

Масса дополнительных членов экипажа, пассажиров и раненых на носилках принимается равной по 90 кг каждого, десантников со снаряжением — по 100 кг.

Полный запас топлива  $W_{полн}$  (заправка топлива перед вылетом) равен количеству заправленного топлива в литрах, умноженному на плотность топлива. В предварительных расчетах, когда фактическая плотность топлива неизвестна, используются расчетные значения плотности топлива в зависимости от его сорта. Графики рис. 20—24 рассчитаны для топлива ТС-1 с плотностью 0,775 кг/л.

Объемы заправляемых баков, полные запасы различных сортов топлива, а также расчетные значения плотностей для каждого сорта топлива приведены в табл. 17.

Таблица 17

Баки	Объем заправляемых баков, л	Полный запас топлива, кг		
		Т-1 с плотностью 0,800 кг/л	ТС-1 и ТС-1Г с плотностью 0,775 кг/л	Т-2 с плотностью 0,755 кг/л
Основной	600	480	465	455
Основной и подвесные	1070	855	830	810

При подсчете взлетной массы вертолета из массы заправленного топлива необходимо вычесть количество топлива, расходуемого при работе двигателей на земле  $W_3$ , исходя из среднего расхода топлива 2 кг/мин.

Взлетная масса вертолета определяется по формуле  $m_{взл} = m_{неизм} + m_{пер} + W_{полн} - W_3$

Величина взлетной массы не должна превышать 3550 кг, в противном случае необходимо уменьшить массу груза или топлива.

Для определения максимальной заправки топлива в зависимости от массы переменной нагрузки служит график рис. 26.

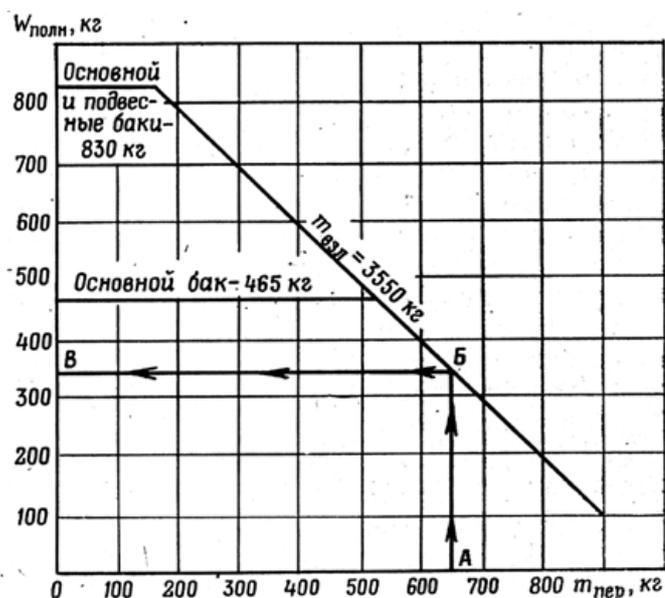


Рис. 26. Заправка топлива в зависимости от массы переменной нагрузки (топливо ТС-1 с плотностью 0,775 кг/л)

Вследствие относительно небольшой скорости полета вертолета направление и скорость ветра оказывают существенное влияние на дальность  $\rho$  и продолжительность полета.

Для учета влияния ветра вводится понятие эквивалентного ветра, который, являясь только встречным или попутным, изменяет дальность полета так же, как и фактический ветер с его скоростью и направлением.

Скорость эквивалентного ветра равна разности между путевой и истинной скоростями. Скорость эквивалентного ветра в зависимости от скорости и направления фактического ветра определяется по табл. 18.

Таблица 18  
Для истинных скоростей полета 150—200 км/ч

В е т е р	Угол ветра, °		Скорость эквивалентного ветра при скорости ветра, км/ч								В е т е р
	Снос впра во	Снос влево	10	20	30	40	50	60	70	80	
П о п у т н ы й	0	360	10	20	30	40	50	60	70	80	П о п у т н ы й
	10	350	10	20	30	39	49	59	69	78	
	20	340	9	19	28	37	46	55	64	73	
	30	330	9	17	25	34	42	49	57	65	
	40	320	8	15	22	29	35	42	48	54	
	50	310	6	12	18	23	28	33	37	41	
	60	300	5	9	13	17	20	22	24	26	
	70	290	3	6	8	10	11	12	12	12	
В с т р е ч н ы й	80	280	1	2	3	3	2	1	1	3	В с т р е ч н ы й
	90	270	0	1	2	4	7	10	14	18	
	100	260	2	4	7	11	15	20	25	31	
	110	250	4	8	12	18	23	29	36	43	
	120	240	5	11	17	23	30	37	45	54	
	130	230	6	13	21	28	36	44	53	62	
	140	220	8	16	24	32	41	50	59	68	
	150	210	9	17	26	36	45	54	64	74	
	160	200	9	19	28	38	47	57	67	77	
	170	190	10	20	30	39	49	59	69	79	
	180	180	10	20	30	40	50	60	70	80	

Влияние ветра на дальность и радиус полета учитывается с помощью графиков рис. 27 в зависимости от величины эквивалентного ветра.

Перед каждым маршрутным полетом расчет полета должен уточняться по шаропилотному ветру давностью не более 1 ч.

При использовании графиков рис. 20—24 необходимо:

- выбрать высоту полета;
- знать максимальное количество заправленного топлива;
- знать массу переменной нагрузки;
- найти по табл. 18 величину эквивалентного ветра;
- по данным фактического ветра. Для предварительного расчета величина эквивалентного ветра определяется на основе прогноза или статистических данных;
- по графикам рис. 27 определить дальность (радиус) полета с учетом ветра.

Чтобы определить радиус или дальность полета в зависимости от массы переменной нагрузки по графикам рис. 20—24, из точки на горизонтальной оси, соответствующей массе переменной нагрузки, восстанавливается перпендикуляр до пересечения его с линией, соответствующей максимальной заправке, или с линией, соответствующей нормальной взлетной массе вертолета. Из точки пересечения проводится горизонтальная линия до пересечения ее с вертикальной осью радиуса и дальности полета, на которой определяется величина радиуса или дальности полета.

Если перпендикуляр, восстановленный из точки на горизонтальной оси, соответствующей массе переменной нагрузки, пересек линию, соответствующую максимальной заправке, то полет производится с полной заправкой топлива (основного или основного и подвесных баков).

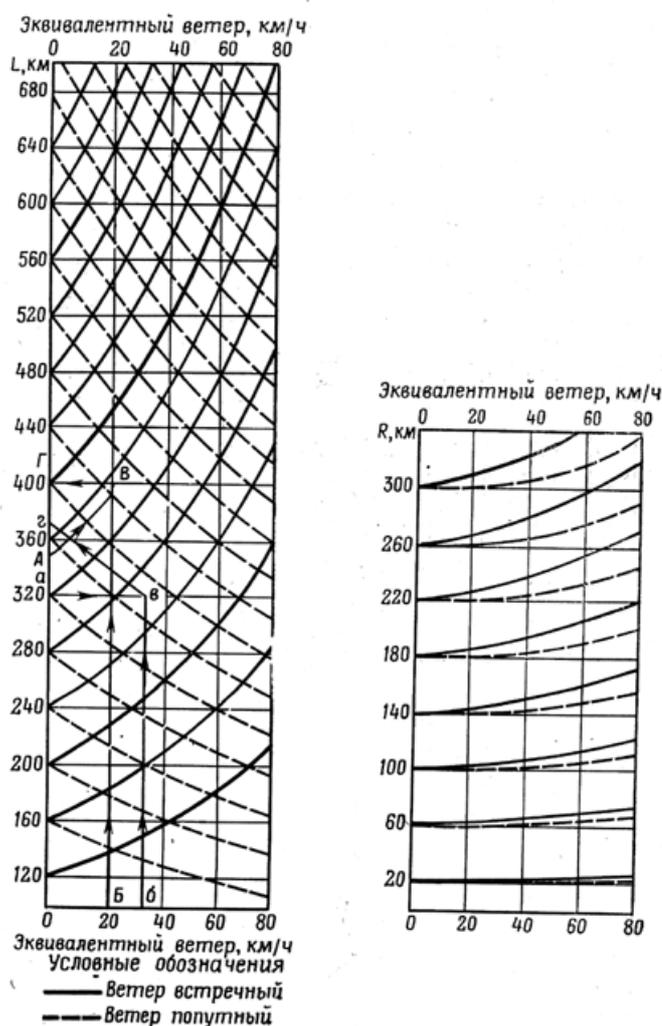


Рис. 27. Дальность и радиус полета в зависимости от скорости эквивалентного ветра

Если этот перпендикуляр пересек линию, соответствующую нормальной взлетной массе, необходимо определить заправку топлива. Для этого на графике рис. 26 из точки на горизонтальной оси, соответствующей массе переменной нагрузки, восстанавливается перпендикуляр до пересечения с прямой, соответствующей нормальной взлетной массе, и из точки пересечения проводится горизонтальная прямая до вертикальной оси, на которой и определяется заправка топлива.

Если неизменная масса вертолета больше принятой при расчете графиков рис. 20—24 (2500 кг), то разность между фактическим и расчетным значениями неизменной массы вертолета следует прибавить к массе переменного груза и по полученной величине определить радиус или дальность полета, а количество заправляемого топлива — по графику рис. 26.

Например, неизменная масса вертолета в учебном варианте на 70 кг больше, чем принято при расчете графиков. Следовательно, в учебных полетах расчет радиуса и дальности полета необходимо производить для массы переменного груза 70 кг, а при полетах с пассажирами или грузом к их массе добавить 70 кг и по полученной величине определить радиус и дальность полета.

Для подсчета часового расхода топлива необходимо определенную по графику рис. 25 величину километрового расхода топлива умножить на истинную скорость полета, указанную в табл. 16 и на графиках рис. 20—24.

Груз, транспортируемый на внешней подвеске, создает значительное сопротивление, поэтому дальность и продолжительность полета в этом случае меньше, чем при полете с грузом, размещенным в кабине. Скорость полета с грузом на внешней подвеске ограничена и не должна превышать 150 км/ч. Однако полет с внешней подвеской ряда грузов не всегда возможен на этой скорости из-за раскачивания груза, большого отрицательного тангажа вертолета и других причин,

затрудняющих нормальное пилотирование вертолета.

Для ориентировочных расчетов могут служить данные, полученные при транспортировке груза массой 800 кг с габаритами 3,5×2,4×0,7 м. При этом на высоте 100 м при полете со скоростью 110 км/ч по прибору километровый расход топлива равен 2 кг/км и часовой — 220 кг/ч.

Дальность полета вертолета при транспортировке указанного груза (взлетная масса 3550 кг, заправка топлива 200 кг) при остатке топлива 10% составляет 80 км, радиус — 45 км, а при транспортировке груза 700 кг в тех же габаритах (заправка топлива 300 кг) — дальность 125 км и радиус 75 км.

При транспортировке на внешней подвеске груза другого вида в первую очередь необходимо определить наибольшую скорость полета, при которой обеспечивается нормальное поведение вертолета с этим грузом (но не более 150 км/ч по прибору). Чем больше будет эта скорость, тем больше будут дальность и радиус полета по сравнению с вышеприведенными данными.

## Примеры

**Пример 1.** Определить радиус полета вертолета на высоте 100 м в безветрие при перевозке 7 пассажиров.

Решение.

а) Находим массу переменного груза.

Перевозимый груз (7 чел. по 90 кг)	630 кг
<u>Оборудование для перевозки людей</u>	<u>21 кг</u>
Итого	651 кг.

б) Определяем радиус полета по графику рис. 20.

Из точки а на горизонтальной оси, соответствующей массе переменного груза (651 кг), восстанавливаем перпендикуляр до пересечения его с линией, соответствующей нормальной взлетной массе вертолета 3550 кг (точка б). Из точки б проводим горизонтальную линию до пересечения ее с вертикальной осью, на которой определяем радиус полета — 105 км (точка в).

в) Так как перпендикуляр пересек линию, соответствующую нормальной взлетной массе 3550 кг, то по графику рис. 26 определяем заправку топлива. Из точки А, соответствующей массе переменной нагрузки 651 кг, восстанавливаем перпендикуляр до пересечения его с линией, соответствующей нормальной взлетной массе 3550 кг (точка Б), и из этой точки проводим горизонтальную линию до пересечения ее с вертикальной осью, на которой определяем заправку топлива — 340 кг (точка В).

**Пример 2.** Определить дальность полета вертолета на высоте 1000 м с грузом 510 кг в грузовой кабине. Скорость ветра 40 км/ч, угол ветра 30°. На вертолете установлены лебедка со стрелой и приспособление для внешней подвески грузов.

Решение.

а) Находим массу переменного груза при массе перевозимого груза 510 кг.

Перевозимый груз	510 кг
Приспособления для транспортировки груза	7 кг
Лебедка со стрелой	20 кг
<u>Внешняя подвеска</u>	<u>17 кг</u>
Итого	554 кг

б) По графику рис. 22 для переменного груза 554 кг и взлетной массы 3550 кг находим дальность полета в безветрие — 320 км.

в) По табл. 15 находим скорость эквивалентного ветра — 34 км/ч. Ветер попутный.

г) На графике рис. 27 из точки в, в которой пересекаются линии ав и бв, соответствующие дальности полета в безветрие 320 км и эквивалентному ветру 34 км/ч, проводим линию вг и находим дальность полета при наличии ветра — 375 км.

**Пример 3.** Определить возможность переброски 3 человек на расстояние 350 км на высоте 500 м при скорости ветра 40 км/ч и угле 120°. Определить необходимость установки подвесных баков.

Решение.

а) По табл. 15 находим скорость эквивалентного ветра — 23 км/ч. Ветер встречный.

б) Определяем, какое расстояние пролетел бы вертолет при отсутствии встречного ветра. На графике рис. 27 из точки В, в которой пересекаются линии АВ и БВ, соответствующие дальности полета при наличии ветра 350 км и эквивалентному ветру 23 км/ч, проводим линию ВГ и находим эквивалентную дальность полета в безветрие — 400 км.

в) Находим массу переменного груза при полете без подвесных баков.

Перевозимый груз (3 чел. по 90 кг)	270 кг
<u>Оборудование для перевозки людей</u>	<u>21 кг</u>
Итого	291 кг

г) На графике рис. 21 по массе переменного груза находим, что при полной заправке основного бака 465 кг

дальность полета в безветрие равна 345 км. Таким образом, в данном случае полет необходимо производить с подвесными баками. Учтя массу подвесных баков с креплением (32 кг), по графику рис. 21 находим при  $m_{взл}=3550$  кг дальность полета в безветрие — 465 км, а по графику рис. 26 — заправку топлива — 665 кг.

**Пример 4.** Определить массу груза и дальность полета вертолета на высоте 2000 м с полностью заправленными основным и подвесными баками при взлетной массе 3550 кг. Скорость ветра 40 км/ч, угол ветра  $230^\circ$ . На вертолете установлена лебедка со стрелой.

Решение.

а) На графике рис. 23 находим точку пересечения линий, соответствующих взлетной массе 3550 кг и заправке топлива 830 кг. Проводя из этой точки горизонтальную и вертикальную линии, находим дальность полета в безветрие — 605 км и массу переменной нагрузки — 160 кг.

б) По табл. 18 для скорости ветра 40 км/ч и угла ветра  $230^\circ$  находим скорость эквивалентного ветра — 28 км/ч, ветер встречный.

в) На графике рис. 27 из точки, в которой пересекаются линии, соответствующие дальности полета в безветрие 605 км и эквивалентному ветру 28 км/ч, проводим линию, эквидистантную линиям встречного ветра, и находим, что дальность полета при наличии ветра равна 530 км.

г) Находим массу оборудования, входящего в переменный груз, кроме перевозимого груза.

Подвесные баки с креплением	32 кг
Лебедка со стрелой	20 кг
<u>Приспособления для перевозки груза</u>	<u>7 кг</u>
Итого	59 кг

д) Вычитая полученный выше результат из массы переменного груза, находим массу перевозимого груза:  $160 - 59 = 101$  кг.

Продолжительность полета (при необходимости ее определения) подсчитывается по данным табл. 19 и 20, стандартной скорости полета, указанной на графиках, рис. 20—24 и в табл. 16 для условий безветрия, и радиусу или дальности полета. При ветре вместо стандартной скорости берется путевая (с учетом эквивалентного ветра).

Пусть в примере 1 полет происходит при наличии ветра со скоростью 40 км/ч и углом  $170^\circ$  при полете в пункт разгрузки. По табл. 15 находим скорость эквивалентного ветра — 39 км/ч (ветер встречный при полете в пункт разгрузки), а по графику рис. 27 — радиус полета с учетом влияния ветра — 95 км.

Путевая скорость равна:

- при полете в пункт разгрузки  $V_{п1} = 170 - 39 = 131$  км/ч;
- при полете обратно  $V_{п2} = 170 + 39 = 209$  км/ч.

Продолжительность полета равна сумме времени набора высоты, снижения и горизонтального полета.

По табл. 19 и 20 находим путь и время при наборе высоты для взлетной массы 3550 кг и при снижении:

$L_{н1} = 0$ ;  $t_{н1} = 2$  мин;  $L_{сн1} = 0$ ;  $t_{сн1} = 2$  мин;

Продолжительность полета в пункт разгрузки равна:

$$t_1 = t_{н1} + \frac{R - L_{н1} - L_{сн1}}{V_{п1}} 60 + t_{сн1} =$$

$$= 2 + \frac{95 - 0 - 0}{131} 60 + 2 = 48 \text{ мин.}$$

При полете обратно (без нагрузки) путь и время при наборе высоты определяются для взлетных масс 2600—2900 кг:  $t_{н2} = 1$  мин;  $L_{н2} = 0$ . Путь и время при снижении остаются теми же.

Продолжительность полета обратно равна:

$$t_2 = t_{н2} + \frac{R - L_{н2} - L_{сн2}}{V_{п2}} 60 + t_{сн2} =$$

$$= 1 + \frac{95 - 0 - 0}{209} 60 + 2 = 30 \text{ мин.}$$

При взлете и наборе высоты на режиме максимальной скороподъемности (режим работы двигателей при наборе высоты номинальный)

Таблица 19

Высота, м.	Скорость полета по прибору, км/ч	Взлетная масса 2600-2900 кг			Взлетная масса 2900-3500 кг					
		Без подвесных и с подвесными баками			Без подвесных			С подвесными баками		
		Расход топлива, кг	Путь, км.	Время, мин	Расход топлива, кг	Путь, км.	Время, мин	Расход топлива, кг	Путь, км.	Время, мин
Взлет, разгон до скорости набора высоты	0-100	5	-	1	5	-	1	5	-	1
100	100	6	0	1	7	0	2	7	0	2
500	100	9	5	2	13	5	3	14	5	3
1000	100	13	10	3	21	10	5	23	10	5
2000	95	22	10	5	38	15	9	41	15	10
3000	90	31	15	8	56	25	14	62	25	15

Таблица 20

При снижении на режиме моторного планирования и посадке (без подвесных баков и с подвесными баками)

Высота начала снижения, м	Скорость полета по прибору, км/ч	Вертикальная скорость снижения, м/с	Расход топлива, кг	Путь, км	Время, мин
Торможение, висение и посадка	140—0	—	5	—	1
100	140	2—4	7	0	2
500	140	4—5	9	5	3
1000	140	4—5	13	10	4
2000	130	4—5	22	15	7
3000	100	3—4	32	25	12

## РАСЧЕТ ДАЛЬНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА С ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 3700 КГ

При полетах с взлетной массой 3700 кг расчет дальности и продолжительности полета вертолета Ми-2 производить в порядке, изложенном в Инструкции, с использованием графиков рис. 28—32.

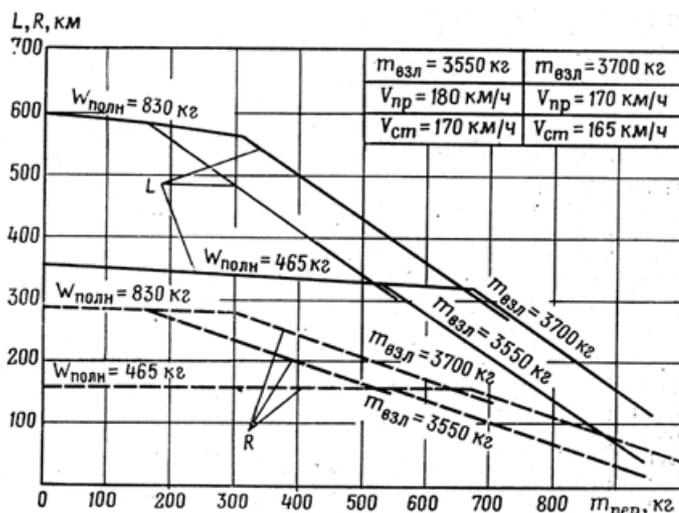


Рис. 28. Зависимость дальности и радиуса полета на высоте 100 м от массы десантной нагрузки

Скорости полета, которые необходимо выдерживать для получения наибольшей дальности при  $m_{взл}$  более 3550 кг, приведены в табл. 21, расход топлива, путь и время при наборе высоты — в табл. 22 ( $m_{взл} = 3700$  кг, режим работы двигателей номинальный, вертолет без подвесных баков и с подвесными баками).

Таблица 21

Высота полета, м	Скорость полета, км/ч	
	по прибору	стандартная
100	170	165
500	170	170
1000	170	170
2000	140	155
3000	110	130

Таблица 22

Высота, м	Скорость полета по прибору, км/ч	Расход, кг	Путь, км	Время, мин
Взлет, установка набора высоты режима	0-110	5	—	1
100	110	7	0	2
500	105	19	5	4
1000	100	34	10	8
2000	95	64	25	15
3000	85	99	40	23

Графики рис. 28—32 предназначены для определения дальности и радиуса полета вертолета и рассчитаны для топлива ТС-1 плотностью 0,775 кг/л.

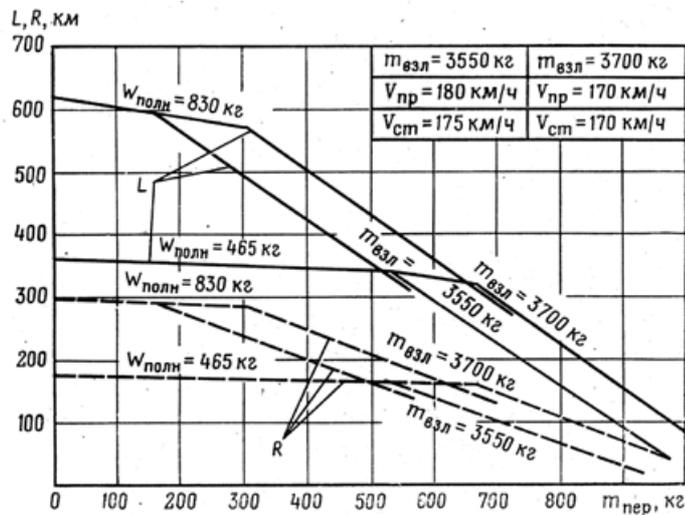


Рис. 29. Зависимость дальности и радиуса полета на высоте 500 м от массы десантной нагрузки

Графики рис. 33 предназначены для определения километрового расхода топлива в зависимости от массы вертолета.

В случае когда взлет вертолета производится с массой более 3550 кг, имеются два участка горизонтального полета: первый — с массой более 3550 кг и режимами полета, допустимыми для максимальной полетной массы, и второй — с массой до 3550 кг и режимами полета, допустимыми для нормальной полетной массы (табл. 21 и табл. 16).

Смена режимов полета производится в момент, когда масса вертолета из-за выгорания топлива уменьшится до 3550 кг. Этот момент полета определяется по остатку топлива на вертолете; величина этого остатка находится по формуле:

$$W_{см} = W_{полн} - W_з - (m_{взл} - 3550)$$

где  $W_{см}$  — запас топлива на борту вертолета в момент смены режима полета, кг; этот запас равен объему топлива по показанию топливомера, умноженному на плотность топлива;

$W_{полн}$  — полный запас топлива (заправка топлива перед вылетом), кг; он равен объему заправленного топлива, умноженному на плотность топлива;

$W_з$  — расход топлива при работе двигателей на земле, кг; он определяется по времени работы двигателей на земле и среднему расходу топлива 2 кг/мин;

$m_{взл}$  — взлетная масса вертолета, кг.

График рис. 34 предназначен для определения заправки топлива (которая изменяется в зависимости от массы переменного груза) для взлетных масс вертолета 3550 и 3700 кг.

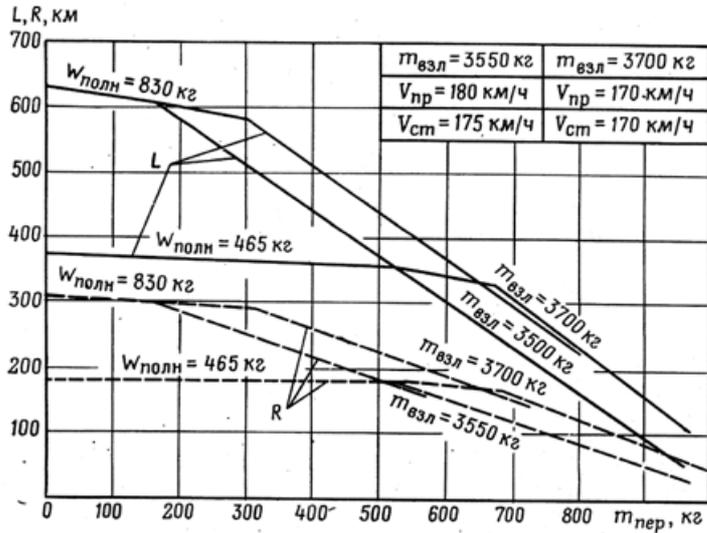


Рис. 30. Зависимость дальности и радиуса полета на высоте 1000 м от массы десантной нагрузки

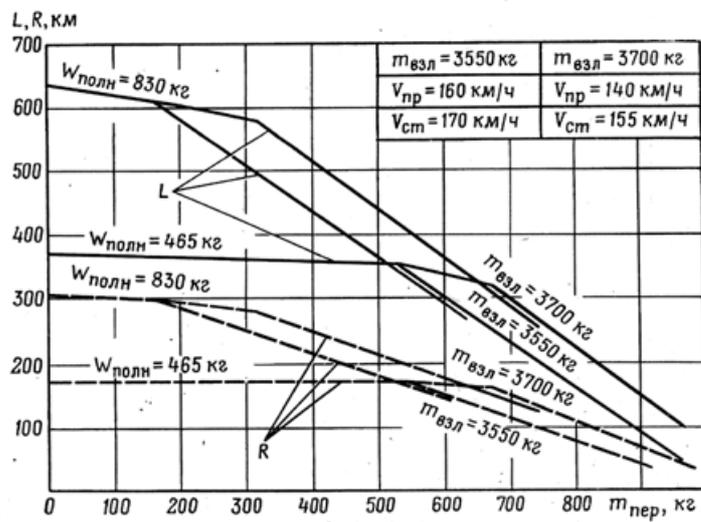


Рис. 31. Зависимость дальности и радиуса полета на высоте 2000 м в зависимости от массы десантной нагрузки

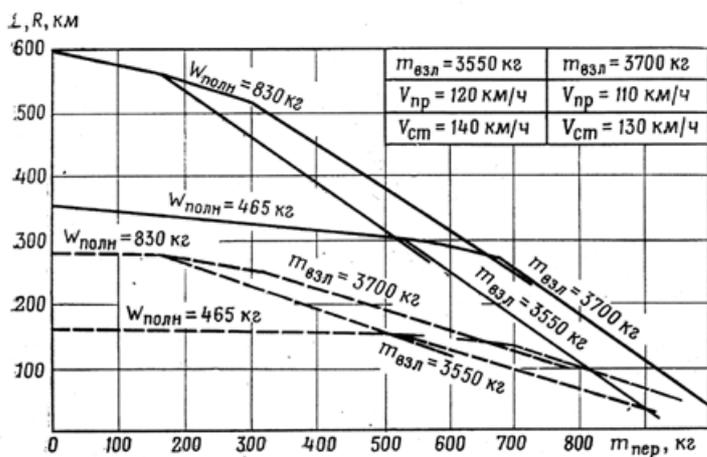
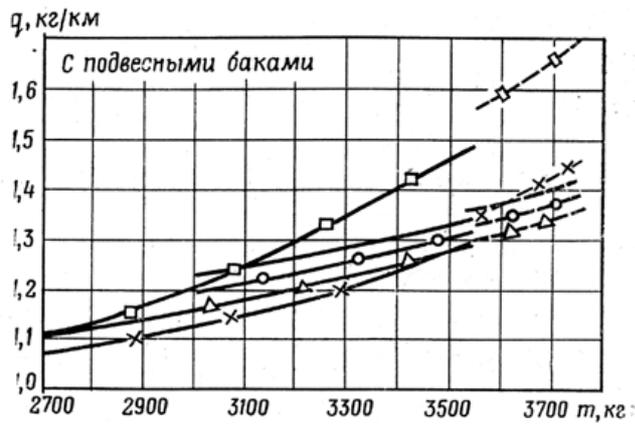
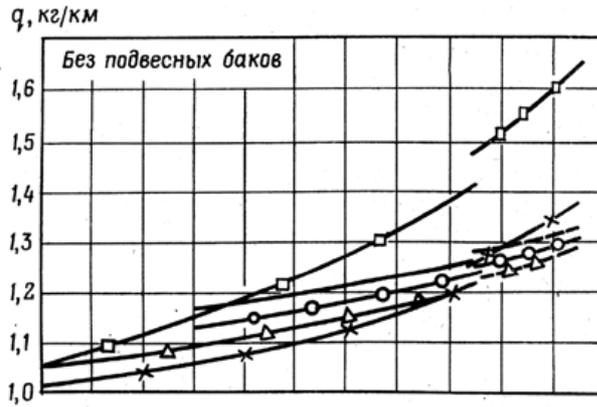


Рис. 32. Зависимость дальности и радиуса полета на высоте 3000 м от массы десантной нагрузки (L — сплошной линией, R — штриховой)



Н, м	Обозн.	$V_{пр}, \text{км/ч}$	Обозн.	$V_{пр}, \text{км/ч}$
100	—	180	—	170
500	—○—	180	—○—	170
1000	—△—	180	—△—	170
2000	—×—	160	—×—	140
3000	—□—	160	—□—	110

Рис. 33. Зависимость километрового расхода топлива от массы вертолета

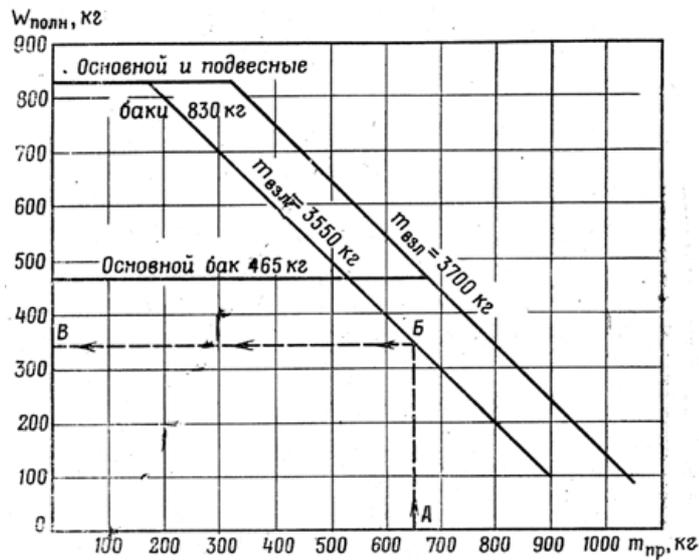


Рис. 34. Зависимость полной заправки топлива от массы переменной нагрузки (топливо ТС-1 плотностью 0,775 кг/л)

## Глава V ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПРИ ОТКАЗАХ

### ОТКАЗ В ПОЛЕТЕ ОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ

При внезапном отказе в полете одного из двигателей необходимо:

- немедленно отклонить рычаг «шаг-газ» вниз, не допускать падения оборотов несущего винта ниже 79,1% и педалями удерживать вертолет от разворота вправо;
- плавным, но энергичным движением перевести одновременно оба рычага раздельного управления двигателями в крайнее верхнее положение;
- определить по показаниям приборов, какой из двигателей отказал, и во избежание пожара выключить его закрытием соответствующего стоп-крана;
- закрыть пожарный кран отказавшего двигателя;
- установить взлетную мощность работающему двигателю рычагом «шаг-газ» и обороты несущего винта убедиться по сигнальному табло на щитке противопожарной системы в отсутствии пожара на вертолете;
- установить ручкой управления скорость полета 100 км/ч по прибору;
- подобрать площадку, пригодную для посадки, и произвести посадку на одном работающем двигателе, как указано в гл. 3 настоящей Инструкции.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. При отказе одного двигателя на малой высоте (100 м и ниже) надо сразу взятием ручки управления на себя с одновременным переводом рычагов раздельного управления двигателями вверх до упора перейти на интенсивное торможение до скорости 100 км/ч для обеспечения горизонтального полета, а на скоростях, меньших 90 км/ч, — до скорости, обеспечивающей безопасную посадку на данной площадке.

При энергичном торможении вертолет выходит на указанные скорости без снижения или с набором высоты.

2. В полете при одном работающем двигателе разрешается использовать взлетный режим в течение 6 мин. Однако в исключительных случаях, если невозможно выполнение безопасного полета при пониженных режимах работы одного двигателя (снижение вертолета над горами или морем), допускается использование повышенного режима работы двигателя без учета ограничений по времени вплоть до выполнения посадки. После этого двигатель снимается с вертолета.

3. Экстренный останов двигателя в полете разрешается производить закрытием стоп-крана с любого режима его работы. После такого останова действовать так же, как при отказе одного двигателя.

### ОТКАЗ В ПОЛЕТЕ ДВУХ ДВИГАТЕЛЕЙ

При отказе в полете двух двигателей происходит резкое падение оборотов турбокомпрессоров двигателей, падение оборотов несущего винта и наступает разбалансировка вертолета.

При отказе двигателей необходимо:

- немедленно перевести вертолет на режим самовращения несущего винта, для чего:
  - а) уменьшить общий шаг несущего винта до минимального и педалями удерживать вертолет от разворота вправо;
  - б) установить рычагом «шаг-газ» обороты несущего винта в пределах 80—86%, не допуская их падения ниже 79,1%;
- закрыть стоп-краны обоих двигателей;
- закрыть пожарные краны двигателей;
- убедиться по сигнальному табло на щитке противопожарной системы в отсутствии пожара на вертолете;
- установить скорость планирования, соответствующую наименьшей вертикальной скорости снижения согласно табл. 14;
- выбрать посадочную площадку и произвести расчет на посадку по возможности против ветра.

В случае вынужденной посадки на незнакомую площадку или площадку, размеры которой не обеспечивают безопасность выполнения посадки с пробегом, посадку на режиме самовращения

произвести с малой поступательной скоростью приземления.

Для выполнения такой посадки необходимо:

- на скорости, соответствующей минимальной вертикальной скорости снижения, снизиться до высоты 50—40 м;
- с высоты 50—40 м произвести интенсивное торможение вертолета взятием ручки управления на себя до создания угла тангажа 15—20° с таким расчетом, чтобы к моменту достижения высоты 15—10 м уменьшить скорость до 50 км/ч;
- с высоты 15—10 м энергичным движением рычага «шаг-газ» вверх произвести увеличение общего шага несущего винта до 10—12° по УШВ за 1—2 с и при отсутствии угрожающих препятствий (леса, оврага и т. д.) отдачей ручки управления от себя придать вертолету посадочный угол тангажа, исключающий поломку хвостового винта о грунт при приземлении;
- после приземления уменьшить общий шаг несущего винта до минимального и использовать тормоза колес.

При отказе обоих двигателей на малых высотах (100 м и ниже) необходимо:

- немедленно уменьшить общий шаг несущего винта до минимального значения и одновременно перейти на интенсивное торможение вертолета до скорости 50 км/ч за счет взятия ручки управления на себя и создания угла тангажа 15—20° и, если позволяет высота, снизиться на этой скорости до высоты 15—10 м;
- с высоты 15—10 м энергичным движением рычага «шаг-газ» вверх произвести увеличение общего шага несущего винта до 10—12° по УШВ за 1—2 с и при отсутствии угрожающих препятствий отдачей ручки управления от себя придать вертолету угол тангажа, исключающий поломку хвостового винта о грунт при приземлении;
- после приземления уменьшить общий шаг несущего винта до минимального значения и использовать тормоза колес.

При вынужденной посадке с двумя отказавшими двигателями на аэродром или площадку, состояние и размеры которой обеспечивают приземление с пробегом, посадку на режиме самовращения несущего винта производить, как указано в гл. III настоящей Инструкции.

## НЕИСПРАВНОСТИ ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

При неисправности главного редуктора, сопровождающейся появлением непривычных шумов и тряски вертолета, а также резким повышением температуры или падением давления масла, необходимо:

- немедленно перейти на планирование с малой мощностью двигателей на скорости, указанной в гл. III настоящей Инструкции (см. раздел «Планирование с работающими двигателями»);
- выбрать площадку и произвести заход на посадку по возможности против ветра;
- произвести посадку по-самолетному (если позволяют условия), а при невозможности такой посадки — по-вертолетному.

## НЕИСПРАВНОСТЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ОБОРОТОВ НЕСУЩЕГО ВИНТА

В случае появления неисправностей в системе автоматического поддержания оборотов несущего винта, выражающихся в появлении самопроизвольной раскрутки оборотов винта выше 86%, установить рукояткой коррекции обороты несущего винта 79,1—84%. При появлении «вилки» в оборотах турбокомпрессоров выше 2%, самопроизвольном колебании оборотов турбокомпрессоров с возрастающей амплитудой необходимо установить рукояткой коррекции обороты несущего винта 79±1% и выдерживать их рычагом «шаг-газ» в этих пределах, выполнение задания прекратить и произвести посадку.

## ПОЖАР В ВОЗДУХЕ

Признаками пожара являются:

- загорание красного мигающего табло ПОЖАР, расположенного на приборной доске» загорание красных сигнальных табло на щитке противопожарной системы ПОЖАР и табло, указывающего место пожара (ОТСЕК ЛЕВОГО ДВИГАТ., ОТСЕК ПРАВОГО ДВИГАТ. или РЕДУКТ. ОТСЕК);
- появление дыма, пламени или запаха гари в кабине;
- появление дыма или пламени на выходе из двигателей;
- редкий рост температуры газов перед турбиной с превышением допустимых пределов.

### Пожар в отсеке двигателя

При возникновении пожара в отсеке левого или правого двигателя на приборной доске загорается мигающее красное табло ПОЖАР, а на щитке противопожарной системы загораются красные табло ПОЖАР и ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТ. Одновременно с этим автоматически открывается кран противопожарной системы горящего отсека, загорается табло КРАН ОТКРЫТ и обеспечивается поступление огнегасящего состава из баллона 1-й очереди в отсек, где возник пожар. После автоматического срабатывания огнетушителя 1-й очереди загорается табло АВТОМАТ. БАЛЛОН 1-й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ.

При загорании красных табло необходимо:

- выключить двигатель, в отсеке которого возник пожар, закрытием стоп-крана;
- закрыть пожарный кран этого двигателя;
- выключить генератор аварийного двигателя;
- перейти на полет с одним работающим двигателем и действовать, как указано в разделе «Отказ в полете одного двигателя».

Если после автоматического срабатывания огнетушителя 1-й очереди пожар ликвидирован, то красное световое табло ПОЖАР, расположенное в центре щитка противопожарной системы, должно погаснуть; мигающее табло ПОЖАР на приборной доске летчика и табло ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТ. не гаснут.

По ликвидации пожара в целях прекращения работы мигающего сигнала и сигнала ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТ. необходимо кратковременно перевести переключатель включения противопожарной системы из положения ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА в положение КОНТРОЛЬ и обратно (этим переключением противопожарная система приводится в готовность для ликвидации пожара в случае повторного его возникновения в любом защищаемом отсеке).

Если пожар автоматической очередью не ликвидирован (красное табло ПОЖАР на щитке противопожарной системы горит), летчик обязан нажать кнопку ВКЛ. 2-Й ОЧЕРЕДИ, при этом должно загореться табло БАЛЛОН 2-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ.

В случае когда пожар огнетушителем 2-й очереди не ликвидирован, использовать огнетушитель 3-й очереди, для чего нажать на кнопку ВКЛ. 3-Й ОЧЕРЕДИ.

После срабатывания огнетушителя 3-й очереди загорается табло БАЛЛОН 3-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** После ликвидации пожара запускать двигатель, в отсеке которого был пожар, запрещается.

### Пожар в отсеке главного редуктора

При возникновении пожара в редукторном отсеке на приборной доске загорается красное мигающее табло ПОЖАР. Кроме того, на щитке противопожарной системы загораются красное табло ПОЖАР, сигнальное табло РЕДУКТ. ОТСЕК и табло КРАН ОТКРЫТ, автоматически срабатывает огнетушитель 1-й очереди. После срабатывания 1-й очереди загорается желтое табло АВТОМАТ. БАЛЛОН 1-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ.

После загорания последнего табло проверить, ликвидирован ли пожар огнетушителем 1-й очереди, для чего переставить переключатель ВКЛЮЧЕНО—КОНТРОЛЬ в положение КОНТРОЛЬ и снова вернуть в положение ВКЛЮЧЕНО. При этом, если пожар ликвидирован, световые сигнальные табло должны погаснуть. Если пожар не ликвидирован, эти табло должны гореть. В этом случае нажать кнопку ВКЛ. 2-Й ОЧЕРЕДИ, После срабатывания огнетушителя 2-й очереди должна

загореться табло БАЛЛОН 2-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ. Если пожар не будет ликвидирован огнетушителем 2-й очереди, нажать кнопку ВКЛ. 3-Й ОЧЕРЕДИ, при этом загорится табло БАЛЛОН 3-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ.

**Примечания.** 1. Если по каким-либо признакам будет обнаружен пожар в каком-то из трех защищаемых отсеков, а автоматика включения системы пожаротушения не сработала, необходимо нажать кнопку ручного включения 1-й очереди того отсека, где возник пожар (нижний ряд кнопок), при этом должны загореться табло КРАН ОТКРЫТ и табло АВТОМАТ. БАЛЛОН 1-Й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ. Если пожар 1-й очередь не будет ликвидирован, нажать кнопку ВКЛ. 2-Й ОЧЕРЕДИ и при необходимости кнопку ВКЛ. 3-Й ОЧЕРЕДИ.

2. После ликвидации пожара в одном из отсеков с помощью первой автоматической очереди для приведения противопожарной системы в готовность необходимо переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА — КОНТРОЛЬ кратковременно включить в положение КОНТРОЛЬ и снова вернуть в положение ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА.

В случае повторного возникновения пожара в любом из защищаемых отсеков загорятся красные табло:

- мигающее табло ПОЖАР на приборной доске летчика;
- табло ПОЖАР и табло отсека, в котором возник пожар, на щитке противопожарной системы;
- автоматически откроется кран горящего отсека и загорится табло КРАН ОТКРЫТ. В этом случае летчик действует, как указано в разделах «Пожар в отсеке двигателя» и «Пожар в отсеке главного редуктора», включая ручную огнетушители 2-й и при необходимости 3-й очереди.

3. Если при вторичном возникновении пожара не сработает система сигнализации и не загорятся зеленое табло КРАН ОТКРЫТ, красное табло ПОЖАР, ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТЕЛЯ или РЕДУКТ. ОТСЕК и пожар будет установлен по другим признакам, необходимо нажать кнопку ручного включения огнетушителя 1-й очереди, расположенную под табло того отсека, где возник пожар. При этом откроется кран горящего отсека и загорится табло КРАН ОТКРЫТ, после чего пожар гасится огнетушителем 2-й очереди, а при необходимости огнетушителем 3-й очереди согласно ранее изложенным указаниям.

### **Пожар в кабине вертолета**

При пожаре в грузовой кабине или в кабине летчика надо применить переносный огнетушитель ОУ-2 и произвести посадку вертолета. На земле принять меры по спасанию пассажиров или раненых, а также по ликвидации пожара на вертолете.

## **ОТКАЗ ПУТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

При нарушении управления от педалей к хвостовому винту его лопасти под действием центробежных, аэродинамических и упругих сил установятся на угол  $5^\circ$ , при котором обеспечивается путевая балансировка вертолета без скольжения на скорости горизонтального полета 70 км/ч по прибору.

В случае отказа системы путевого управления сбалансировать вертолет скольжением, уменьшить скорость полета до 70 км/ч по прибору, выбрать ближайшую площадку для безопасной посадки и, балансируя вертолет скольжением, произвести посадку по-самолетному.

При разрушении привода хвостового винта вертолет резко разворачивается влево и кренится вправо. В этом случае немедленно сбросить шаг несущего винта до минимального, полностью убрать коррекцию газа влево, парировать крен ручкой управления и перейти к планированию на режиме самовращения несущего винта, не выключая двигатели.

На планировании балансировать вертолет скольжением, постепенно увеличивая режим работы двигателей в целях уменьшения вертикальной скорости снижения. На высоте 100—150 м выключить двигатели.

Посадку вертолета на выбранную площадку произвести против ветра по-самолетному с использованием общего шага несущего винта.

Если балансировка вертолета невозможна, принять решение о покидании вертолета.

## **ВОЗНИКНОВЕНИЕ ФЛАТТЕРА ЛОПАСТЕЙ НЕСУЩЕГО ВИНТА**

При возникновении флаттера лопастей несущего винта на вертолете появляется тряска, ухудшается управляемость вертолета и нарушается соконусность лопастей несущего винта.

В случае возникновения флаттера лопастей несущего винта необходимо поворотом рукоятки коррекции газа влево уменьшить обороты несущего винта до 78% по указателю и одновременным взятием ручки управления на себя уменьшить скорость полета на 30—40 км/ч по прибору. Флаттер должен прекратиться.

На уменьшенной скорости возвратиться на свой или ближайший аэродром и произвести

обычную посадку, не допуская при этом увеличения оборотов несущего винта выше 79%.

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ТИПА "ЗЕМНОЙ РЕЗОНАНС"

При возникновении быстро нарастающих поперечных колебаний вертолета на земле необходимо энергичным движением перевести рычаг «шаг-газ» вниз до упора, полностью вывести коррекцию газа влево, а ручку управления установить в нейтральное положение. При этом перемещением левой педали парировать развороты вертолета.

С возникновением нарастающих колебаний во время движения вертолета по земле (на разбеге, пробеге, рулении) кроме указанного нужно тормозами колес уменьшить поступательную скорость движения вертолета, при необходимости до полной остановки. Если при указанных действиях поперечные колебания вертолета не прекратились, выключить двигатели.

## НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ПРЕВЫШЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ПОЛЕТА

При случайном превышении максимально допустимой скорости полета на вертолете возрастает тряска, предупреждающая о начавшемся срыве потока с лопастей несущего винта. Дальнейшее развитие срывных явлений может привести к раскачке вертолета и потере управляемости.

В случае превышения максимальной скорости необходимо плавно уменьшить общий шаг несущего винта и одновременным взятием ручки управления на себя уменьшить скорость полета до заданной.

## ОТКАЗ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Отказ гидравлической системы питания гидроусилителей определяется по загоранию красной сигнальной лампочки и одновременному заглублению и подергиванию ручки управления в продольном направлении, а также по появлению на рычаге «шаг-газ» значительных тянущих усилий (примерно 30 кг). Через 40 с—1 мин после отказа наступает резкое изменение балансировки вертолета в поперечном направлении (рывок ручки управления вправо). При этом на режиме висения раз-балансировка в поперечном направлении наибольшая и достигает по усилиям 8 кг, амплитуда переменных усилий составляет 4—5 кг. Наименьшие амплитуды переменных усилий на ручке управления при отказавшей гидросистеме имеют место на скорости по прибору 130-140 км/ч.

При отказе гидросистемы продолжение полета и производство посадки вертолета возможны, однако их выполнение сопровождается усложнением техники пилотирования.

При отказе гидросистемы на висении, не ожидая рывка по крену, произвести посадку по-вертолетному.

При отказе гидросистемы в полете установить скорость 130—140 км/ч по прибору и на этой скорости продолжать полет до аэродрома посадки. При торможении вертолета во время захода на посадку усилия с ручки управления снимать триммерами. Посадку производить по-самолетному.

## ОТКАЗ ГЕНЕРАТОРА

При отказе левого или правого генератора постоянного тока загорается соответствующее сигнальное табло ОТКАЗ ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ГЕНЕРАТОРА, а вольтметр постоянного тока при переключении его на отказавший генератор не показывает напряжения.

В этом случае необходимо:

- убедиться, включен ли выключатель соответствующего генератора;
- по амперметру работающего генератора проконтролировать ток нагрузки, который не должен превышать 100 А. В случае превышения необходимо выключить на правом электропитке АЗС ОБОГРЕВ ВЕНТИЛ. КАБИН.

При отказе обоих генераторов постоянного тока необходимо выключить максимально возможное по условиям полета количество потребителей.

Полет с отказавшими обоими генераторами возможен в течение:

25 мин — днем в простых метеоусловиях;

20 мин — днем в сложных метеоусловиях и ночью в простых метеоусловиях.

При отказе генератора переменного тока загорается табло ОТКАЗ ГЕНЕРАТ., а вольтметр переменного тока не показывает напряжение генератора.

В этом случае необходимо убедиться, что автоматы защиты УПРАВЛЕНИЕ и ВОЗБУЖДЕНИЕ генератора включены.

При отказе генератора переменного тока не работают противообледенительная система хвостового и несущего винтов, обогрев стекла летчика.

Во всех случаях отказа генераторов необходимо доложить об этом руководителю полетов и далее действовать по его указанию.

## ОТКАЗ АВИАГОРИЗОНТА

При отказе авиагоризонта появляется несоответствие его показаний фактическому положению вертолета относительно естественного горизонта и может прекратиться его реагирование на изменения пространственного положения вертолета.

В случае отказа авиагоризонта при выполнении полета в простых метеорологических условиях перейти к визуальному пилотированию, ориентируясь на естественный горизонт.

Режим полета контролировать по показаниям других пилотажных приборов и по режимам работы несущего винта и двигателей.

Доложить руководителю полетов об отказе авиагоризонта и действовать по его указанию.

В случае отказа авиагоризонта при выполнении полета в сложных метеорологических условиях перейти на пилотирование вертолета по другим приборам, осуществляя контроль угла тангажа по вариометру, высотомеру, указателю скорости и по режимам работы несущего винта и двигателей, а угла крена — по указателю скольжения и гироиндукционному компасу. По возможности принять меры по выходу из облаков.

Проверить, включен ли преобразователь ПТ-70 (ПТ-125) на правом электрощитке и установлен ли переключатель 36В в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, и убедиться по табло сигнализации отказа в исправности преобразователя 36В. При отказе ПТ-70 (ПТ-125) перейти на питание от генератора переменного тока, для чего переключатель 36 В поставить в положение ГЕНЕРАТОР. Если работа авиагоризонта не восстановится, выполнение задания прекратить, доложить об отказе авиагоризонта руководителю полетов и по его указанию произвести посадку.

## ЗАГОРАНИЕ СВЕТОВОГО ТАБЛО ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 Л

При загорании светового табло ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 Л необходимо:

- проверить количество топлива по топливомеру;
- оценить возможность полета до расчетного пункта посадки, учитывая, что остаток топлива 100 л до полного его выгорания достаточен для полета на высоте 500 м и скорости 180—190 км/ч по прибору в течение 20 мин на расстояние 60 км; во избежание полной выработки топлива посадку следует совершить не позднее чем через 15 мин после загорания светового табло;
- принять решение о посадке в расчетном пункте или на запасной аэродром (выбранную площадку);
- пилотировать вертолет плавно, развороты выполнять координировано, избегать скольжений.

## ОТКАЗ СИСТЕМЫ ПВД

При отказе системы ПВД появляется явное несоответствие показаний высотомера, указателя скорости и вариометра фактическим значениям замеряемых параметров и нарушается нормальное реагирование мембранно-анероидных приборов на изменения режима полета.

При отказе системы ПВД в зависимости от метеорологических условий перейти к визуальному пилотированию, ориентируясь на естественный горизонт, или к пилотированию по авиагоризонту, контролируя скорость полета по режимам работы двигателей и несущего винта.

Переключить мембранно-анероидные приборы на резервное питание по статическому давлению, а при условиях обледенения проверить, включен ли обогрев ПВД.

Об отказе системы ПВД доложить руководителю полетов и по его указанию произвести посадку.

## ОТКАЗ ГИРОИНДУКЦИОННОГО КОМПАСА ГИК-1

При отказе гироскопического компаса нарушается соответствие его показаний фактическому курсу вертолета, шкала указателя курса становится неподвижной или начинает колебаться в обе стороны, при выполнении разворотов показания курса остаются неизменными или изменяются скачкообразно.

При отказе гироскопического компаса необходимо:

- убедиться, что преобразователь ПТ-70 и АЗС ГИК-1 включены, а переключатель 36В установлен в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ;
- убедиться в исправности преобразователя ПТ-70 (ПТ-125) по табло сигнализации его отказа;
- проверить, включен ли генератор переменного тока;
- переключить питание ГИК-1 на генератор переменного тока (переключатель 36В на верхнем электропульте поставить в положение ГЕНЕРАТОР).

Доложить руководителю полетов об отказе ГИК-1 и действовать по его указаниям. Направление полета контролировать по магнитному компасу и радиокompасу и периодически контролировать запросом радиопеленга.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На точность показаний магнитного компаса КИ-13 существенное влияние оказывают включение обогрева стекла летчика, контейнеров аккумуляторных батарей и ПВД, а также работа стеклоочистителя, которые при снятии отсчетов показаний магнитного компаса по возможности должны быть выключены.

В сложных метеоусловиях заход на посадку производить по АРК-9, магнитному компасу и аэродромным средствам посадки.

## ОТКАЗ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРИММЕРАМИ

Отказ электросистемы управления триммерами приводит к самопроизвольному изменению усилий на ручке или к прекращению изменений этих усилий при изменении положения переключателей управления триммерами.

При отказе триммеров проверить правильность положения АЗС и переключателей триммеров.

В случае правильного положения переключателей и АЗС перейти на управление от дублирующей системы, для чего переключатель рода управления триммерами поставить вверх. Если управление триммерами не работает и от дублирующей системы, выключить АЗС и переключатели триммеров, доложить руководителю полетов об отказе и действовать по его указанию.

**Примечание** Самым неблагоприятным отказом триммеров является уход триммерного механизма в крайние положения. Однако даже при таком отказе сохраняется возможность выполнения полета во всем диапазоне скоростей и возможность посадки. Максимальные усилия на ручке управления при отказе не превышают 10—12 кгс. Поэтому посадка по-самолетному и по-вертолетному с отказавшими триммерами особой сложности не представляет, но требует повышенного внимания.

## ОТКАЗ УКВ РАДИОСТАНЦИИ

Признаки отказа:

- нет ответа наземной станции на запрос (вертолет находится в пределах дальности действия УКВ радиостанции);
- нет самопрослушивания при работе в режиме ПЕРЕДАЧА;
- сильные шумы в приемнике при включенном подавителе шума.

При отказе радиостанции необходимо:

- проверить надежность подсоединения разъема шлемофона;
- проверить правильность установки необходимого канала связи;
- проверить, стоит ли регулятор громкости на пульте управления радиостанцией в положении максимальной громкости;
- проверить, не выключен ли автомат защиты УКВ на левом электрощитке;
- проверить возможность ведения радиосвязи на других каналах (волнах) связи и, убедившись в отказе УКВ радиостанции, перейти на работу по КВ радиостанции.

В случае отсутствия радиосвязи по УКВ и КВ радиостанций прекратить выполнение задания и следовать на аэродром. Включить сигнал «Бедствие» изделия 020. Настроиться на приводную радиостанцию аэродрома посадки и прослушать команды руководителя полетов по радиокompасу АРК-9.

## ОТКАЗ РАДИОКОМПАСА АРК-9

Признаки отказа:

- неподвижность стрелки указателя радиокompаса при изменении направления полета;
- не прослушиваются позывные радиостанции, на которую настроен радиокompас (вертолет находится в пределах дальности действия АРК-9);
- стрелка индикатора настройки отклонена в крайнее левое положение;
- непрерывное вращение стрелки указателя радиокompаса или большие ее колебания.

При отказе радиокompаса:

- убедиться в том, что АЗС АРК-9 на левом электрощитке находится во включенном положении;
- убедиться в том, что переключатель рода работы на щитке управления АРК-9 установлен в положение КОМПАС и есть подсвет шкалы плавной подстройки включенного канала;
- проверить положение регулятора громкости и частоту настройки радиокompаса;
- запросить руководителя полетов о работе наземной приводной радиостанции;
- проверить положение переключателя ДАЛЬНЯЯ—БЛИЖНЯЯ;
- доложить руководителю полетов об отказе радиокompаса и по его указанию включить сигнал «Бедствие» изделия 020.

Выход на аэродром произвести по компасу ГИК-1. Заход на посадку выполнять по командам руководителя полетов.

## ПРАВИЛА ВЫНУЖДЕННОГО ПОКИДАНИЯ В ВОЗДУХЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Покидание вертолета в воздухе может производиться через проем правой двери и через проем сдвижного блистера. Выбор способа покидания производится в зависимости от удобства пользования им в конкретной аварийной обстановке.

Покидание вертолета производится по команде летчика.

Первым покидает вертолет бортовой техник.

### Покидание вертолета через проем правой двери

При покидании вертолета через проем правой двери необходимо:

- левой рукой расстегнуть привязные ремни;
- перехватить ручку управления левой рукой;
- поставить правую ногу справа от сиденья, развернув ступню вправо;
- сбросить правую дверь, повернув правой рукой рукоятку аварийного сброса двери назад;
- взяться правой рукой за задний обрез дверного проема в его средней части;
- встать с сиденья, развернувшись вправо, и левую руку перенести на передний обрез дверного проема;
- поставить левую ногу на порог дверного проема;
- покинуть вертолет энергичным толчком рук и ног в направлении вниз в сторону.

На высоте полета более 1000 м сделать задержку раскрытия парашюта около 5 с.

### Покидание вертолета через проем сдвижного блистера

При покидании вертолета через проем сдвижного блистера необходимо:

левой рукой расстегнуть привязные ремни;

- сбросить сдвижной блистер, выдернув левой рукой вниз рукоятку аварийного сброса

блистера;

- упереться левой рукой в нижний задний угол проема блистера, а правой рукой взяться за среднюю часть переднего обреза проема;
- встать с сиденья и, развернувшись влево, поставить левую ногу в чашку сиденья;
- сильно наклонившись к нижнему обрезу проема блистера, покинуть вертолет, энергично оттолкнувшись руками и левой ногой.

На высоте полета более 1000 м сделать задержку раскрытия парашюта около 5 с.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При необходимости вынужденного покидания вертолета во время транспортировки груза на внешней подвеске нужно сначала сбросить перевозимый груз в безопасное место, после чего покинуть вертолет согласно настоящей Инструкции.

## ПРАВИЛА ВЫНУЖДЕННОГО ПОКИДАНИЯ В ВОЗДУХЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ДВОЙНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Покидание вертолета производится по команде летчика-инструктора. Первым покидает вертолет курсант.

Для покидания вертолета через проем правой входной двери правому летчику необходимо:

- левой рукой расстегнуть замок привязных ремней
- перехватить левой рукой ручку управления, наклониться вперед и вправо, взяться правой рукой за ручку аварийного сброса правой входной двери, потянуть ее на себя и оттолкнуть дверь наружу;
- снять ноги с педалей, правой рукой снять со стопора ручку управления, а левой — откинуть ее вперед;
- поставить правую ногу в нижний угол заднего обреза дверного проема, взяться левой рукой за верхний правый угол приборной доски, а правой — за задний срез дверного проема;
- встать с сиденья с разворотом вправо, перехватиться левой рукой за передний срез дверного проема, наклониться и, энергично оттолкнувшись руками и правой ногой, покинуть вертолет.

В случае несброса правой входной двери правый летчик может покинуть вертолет через проем левой входной двери кабины экипажа вслед за левым летчиком.

Для этого он должен:

- убедиться, что правая входная дверь не сбрасывается;
- снять ноги с педалей, правой рукой снять со стопора ручку управления, а левой — откинуть ее вперед;
- взяться правой рукой за верх приборной доски, а левой — за верхнюю часть спинки сиденья левого летчика, встать с сиденья с разворотом влево;
- поставить левую ногу в чашку сиденья левого летчика, перехватиться правой рукой за передний срез дверного проема, пропустить правую ногу между ручкой управления левого летчика и левой ногой, поставив ее в нижний угол переднего обреза дверного проема;
- перехватиться левой рукой за задний срез дверного проема, наклониться и, энергично оттолкнувшись руками и правой ногой, покинуть вертолет. В момент отделения от вертолета необходимо левую ногу максимально согнуть в колене и подтянуть бедро к брюшному прессу, чтобы исключить задевание носком ноги за детали кабины.

Для покидания вертолета через проем левой входной двери левому летчику необходимо:

- левой рукой расстегнуть замок привязных ремней;
- взяться левой рукой за ручку аварийного сброса левой входной двери, выдернуть ее, потянув вниз, и оттолкнуть дверь наружу;
- снять ноги с педалей, взяться левой рукой за задний срез дверного проема, а правой — за верх приборной доски, встать с сиденья;
- поставить левую ногу в чашку сиденья, а правую — пропустить между ручкой управления

- и левой ногой и поставить в нижний угол переднего обреза дверного проема;
- перехватиться правой рукой за передний срез дверного проема, наклониться и, энергично оттолкнувшись руками и правой ногой, покинуть вертолет. В момент отделения от вертолета необходимо левую ногу максимально согнуть в колене и подтянуть бедро к брюшному прессу, чтобы исключить задевание носком за детали кабины.

В случае несброса левой входной двери левый летчик может покинуть вертолет через проем правой входной двери кабины экипажа вслед за правым летчиком.

Для этого он должен:

- убедиться, что левая входная дверь не сбрасывается;
- снять ноги с педалей, взяться правой рукой за правый верхний угол спинки сиденья, а левой — за верх приборной доски, встать с сиденья;
- поставить левую ногу в чашку сиденья, а правую— в нижний угол заднего обреза дверного проема;
- перехватиться левой рукой за передний срез, а правой за задний срез дверного проема;
- наклониться и, энергично оттолкнувшись руками и правой ногой, покинуть вертолет.

После отделения от вертолета действовать так же, как указано для покидания вертолета Ми-2 с одним управлением.

## Глава VI ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА

### ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПЕРЕД ПОЛЕТОМ

#### Предполетный осмотр вертолета

За полноту и качество подготовки вертолета к полету несет ответственность бортовой техник.

Предполетный осмотр вертолета бортовой техник производит в соответствии с Инструкцией по эксплуатации и техническому обслуживанию и Единым регламентом по маршруту, указанному на схеме рис. 4. При этом он должен:

- осмотреть остекление носовой части кабины летчика и проверить состояние стеклоочистителя;
- проверить крепление аккумуляторов в аккумуляторном отсеке;
- осмотреть приемник воздушных давлений и проверить его крепление и чистоту отверстий;
- проверить зарядку передней стойки шасси и пневматиков колес (выход штока амортизатора при нормальном полетном весе должен быть 20—35 мм, обжатие пневматиков — 20—30 мм);
- проверить крепление левого подвесного топливного бака, заправку его топливом и убедиться в отсутствии вмятин на баке, течи топлива и других видимых дефектов (проверяется при условии установки подвесных баков на вертолет);
- осмотреть состояние обшивки и остекления на левом борту фюзеляжа;
- проверить состояние и зарядку левой основной стойки шасси и пневматика колеса (выход штока при нормальной взлетной массе вертолета должен быть 35—65 мм, обжатие пневматика колеса — 35—45 мм);
- проверить открытие и закрытие двери грузовой кабины и убедиться в надежной работе замка и механизма стопорения двери в закрытом положении;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов в грузовой кабине;
- при наличии груза проверить его массу, правильность размещения по разметкам на правом борту грузовой кабины и надежность швартовки груза;
- осмотреть несущий винт и проверить состояние лопастей (нет ли на них «прожогов», вмятин, пробоин, льда или примерзшего снега), состояние пластин триммеров, положение сигнализаторов повреждения лонжеронов, состояние узлов втулки несущего винта и электрожгутов питания обогревательных элементов лопастей;
- проверить уровень АМГ-10 в компенсационном бачке гидродемпферов;
- проверить состояние обшивки на левой стороне хвостовой балки;
- осмотреть левую часть стабилизатора и убедиться в отсутствии повреждений обшивки стабилизатора и отсутствии льда и снега на ее поверхности;
- проверить уровень масла в хвостовом редукторе по рискам масломерной линейки;
- перейти на правую сторону вертолета и проверить рулевой винт — состояние лопастей (нет ли механических повреждений, «прожогов», льда или примерзшего снега), состояние втулки (нет ли подтекания смазки, наличия льда или снега), состояние электрожгутов питания обогревательных элементов лопастей рулевого винта;
- проверить уровень масла в промежуточном редукторе;
- проверить состояние обшивки на правой стороне хвостовой балки;
- проверить правую часть стабилизатора в том же объеме, что и левую;
- проверить правую основную стойку шасси колеса в том же объеме, что и левую;
- проверить состояние обшивки и остекления на правом борту фюзеляжа;
- проверить правый подвесной топливный бак в том же объеме, что и левый, если бак установлен на вертолете;
- снять заглушки с входных устройств и с выхлопных труб двигателей и убедиться, что во входных каналах и трубах нет повреждений, посторонних предметов и скопления воды, снега или льда.

**Примечание.** На вертолетах с установленным радиоизотопным сигнализатором обледенения РИО-3 снять защитный кожух с датчика сигнализатора;

- проверить проворачиванием турбокомпрессоров от руки отсутствие примерзания лопаток компрессоров двигателей;
- открыть капоты и трапы двигателей и главного редуктора;
- проверить заправку масляных систем обоих двигателей, которая должна составлять 12,5 л, но не менее 8 л в каждом маслобаке;
- проверить состояние СЗТВ (отсутствие течи топлива, контровку рычага рода работы СЗТВ в рабочем положении и контровку соединений);
- проверить уровень масла в главном редукторе по рискам на мерном стекле;
- проверить уровень АМГ-10 в гидроблоке ГБ-2;
- убедиться по показаниям манометров, что давление в огнетушителях соответствует давлению, указанному в Инструкции для данной температуры наружного воздуха;
- закрыть на замки капоты и трапы двигателей и главного редуктора;
- проверить открытие и закрытие правой двери кабины летчика и убедиться в надежной работе замка и механизма стопорения двери в закрытом положении;
- осмотреть кабину летчика и убедиться в отсутствии посторонних предметов в ней;
- убедиться в отсутствии внешних повреждений приборов, табло, рычагов и переключателей;
- сесть на сиденье летчика и проверить плавность хода ручки управления, рычага «шаг-газ», рычагов раздельного управления двигателями и педалей;
- убедиться в легкости хода и надежности закрытия и открытия сдвижного блистера (левой двери);
- проверить работу дистанционного управления механизмом стопорения двери грузовой кабины в закрытом положении;
- проверить давление в воздушной системе, которое должно быть 40—50 кгс/см<sup>2</sup>;
- проверить герметичность и работоспособность тормозной системы (после нажатия на тормозную гашетку и достижения в тормозах давления 12 кгс/см<sup>2</sup> не должно быть шума выходящего воздуха, а после растормаживания— остаточного давления в тормозах);
- проверить наличие сигнальных ракет на борту вертолета;
- убедиться, что все автоматы защиты и выключатели находятся в положении ВЫКЛЮЧЕНО.

Подать команду на подключение аэродромного источника электропитания.

Проверить напряжение аэродромного источника питания, для чего:

- поставить переключатель АККУМУЛЯТОР—АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ в положение АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ;
- включить АЗС ПТ-70 (на вертолете с двойным управлением —ПТ-125) и ГИК-1;
- поставить переключатель ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ—36В—ГЕНЕРАТОР в положение ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ;
- поставить переключатель вольтметра в положение АККУМУЛЯТОР;
- проверить напряжение источника аэродромного питания, которое должно составлять 27,0—28,5В;
- проверить заправку вертолета топливом по показаниям топливомера.

Проверить систему пожаротушения, для чего:

- включить АЗС системы пожаротушения и установить переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА в положение КОНТРОЛЬ, если он не был установлен в это положение;
- дать указание специалисту по спецоборудованию (механику) последовательно нажать кнопки на исполнительных блоках, установленных в радиоотсеке, и убедиться, что при нажатии кнопок срабатывают табло КРАН ОТКРЫТ, ОТСЕК ЛЕВОГО (ПРАВОГО) ДВИГАТЕЛЯ, РЕДУКТ. ОТСЕК.

После проверки системы переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА установить в положение ВКЛЮЧЕНО.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание срабатывания огнетушителей во время проверки системы пожаротушения устанавливая переключатель ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА в положение ВКЛЮЧЕНО запрещается.

Проверить работу подкачивающих топливных насосов, для чего:

- включить АЗС подсвета сигнальных табло, подкачивающих топливных насосов № 1 и 2 и АЗС АВТОМ. ПЕРЕКЛ. ИСТОЧН.;
- включить подкачивающий насос № 2, поставив переключатель АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ — ДУБЛИРУЮЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА № 2 в положение АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ. При этом должно загореться табло НАСОС № 2 РАБОТАЕТ;
- нажать кнопку ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА № 1, при этом должно загореться табло НАСОС № 1 РАБОТАЕТ и погаснуть табло НАСОС № 2 РАБОТАЕТ;
- выключить АЗС подкачивающих топливных насосов № 1 и 2, подсвета сигнальных табло АВТОМ. ПЕРЕКЛ. ИСТОЧН. и АЗС системы пожаротушения.

**Примечание.** АЗС подсвета сигнальных табло не выключать в том случае, если будет проверяться работа системы внешней подвески.

При подготовке к полету в условиях обледенения дополнительно проверить:

- работу стеклоочистителя, для чего кратковременно включить АЗС СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ (работа щетки стеклоочистителя по сухому стеклу разрешается не более 10 двойных ходов);
- обогрев ПВД, для чего кратковременно включить АЗС ОБОГРЕВ ПВД и нажать кнопку контроля исправности обогрева ПВД. При исправном обогреве должно засветиться табло ОБОГРЕВ ПВД ИСПРАВЕН. На ощупь (проявляя при этом осторожность во избежание ожога) убедиться в исправности обогрева. На вертолетах до № 1401, где нет кнопки контроля обогрева ПВД, исправность обогрева проверяется только на ощупь;
- работу электромагнитных кранов обогрева двигателей, для чего включить АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ, затем при постановке выключателя ОБОГРЕВ ДВИГАТ. в положение ВКЛЮЧЕНО прослушать срабатывание кранов.

Поставить выключатель ОБОГРЕВ ДВИГАТ. в положение ВЫКЛЮЧЕНО и выключить АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ.

**Примечание.** Проверку системы обогрева ПВД производить во всех случаях при наличии снежного покрова и при температуре наружного воздуха +5°С и ниже.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Работа противообледенительной системы лопастей винтов и обогрев стекла кабины проверяются летчиком при работающих двигателях.

### **Предполетный осмотр и проверка работы системы внешней подвески**

Перед полетом бортовой техник обязан проверить:

- контровку и состояние узлов крепления системы внешней подвески;
- легкость вращения вертлюга на промежуточном звене подвески;
- соответствие длины удлинительного троса заданию на полет.

Закрыть замок внешней подвески.

Снять правое сиденье в кабине летчика, если оно не доработано и не позволяет в полете переходить бортовому технику из кабины летчика в грузовую кабину и обратно.

После посадки в кабину произвести следующее:

- проверить положение АЗС сигнальных табло, который должен быть включен;
- включить АЗС ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА и по загоранию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться в исправности сигнализации закрытого положения замка внешней подвески;
- проверить работу системы тактического сброса груза, для чего нажать кнопку ТАКТИЧЕСКИЙ СБРОС, расположенную на рычаге «шаг-газ», и по погасанию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться, что замок внешней подвески сработал;
- подать команду механику «Закрыть замок» и убедиться, что при закрытии замка подвески загорается табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН;
- проверить работу системы аварийного сброса груза, для чего после закрытия замка подвески нажать кнопку АВАРИЙНЫЙ СБРОС, расположенную на ручке управления, и по погасанию табло ГРУЗ ПОДВЕШЕН убедиться, что замок подвески сработал;
- выключить АЗС подсвета сигнальных табло и АЗС ВНЕШНЯЯ ПОДВЕСКА;

- проверить работу системы выпуска и подтягивания внешней подвески и системы выпуска и уборки заземления.

**Примечание.** На вертолете с двойным управлением аварийный сброс груза проверять от кнопок с обеих ручек управления.

### **Предполетный осмотр и проверка работы бортовой стрелы**

Перед полетом бортовой техник обязан:

- снять правое сиденье в кабине летчика, если оно не доработано и не позволяет в полете бортовому технику переходить из кабины летчика в грузовую кабину и обратно;
- проверить правильность подгонки и надежность крепления страховочного пояса;
- при подготовке к спасательным работам проверить наличие пояса для подъема людей, терпящих бедствие;
- проверить работу фиксатора двери грузовой кабины в открытом положении;
- поставить в рабочее положение и проверить состояние бортовой стрелы, узлов крепления стрелы и состояние крюка;
- включить АЗС обоих двигателей лебедки на левой панели верхнего электропульты;
- произвести по одному выпуску и по одной уборке троса включением одного, а затем двух электродвигателей лебедки;
- установить стрелу в походное положение и выключить АЗС обоих двигателей.

После осмотра вертолета и выполнения подготовительных работ доложить командиру экипажа о готовности вертолета к полету согласно заданию.

### **Подготовка к запуску и запуск двигателей**

При подготовке к запуску бортовой техник обязан:

- убедиться, что около вертолета нет посторонних предметов;
- в порядке взаимоконтроля проверить: переведен ли рычаг тормоза несущего винта в крайнее нижнее положение, включение преобразователей ПО-250 и ПТ-70 (ПТ-125), включение АЗС запуска двигателей, приборов контроля работы двигателей и редуктора, гидросистемы, системы пожаротушения, подкачивающих топливных насосов, подсвета сигнальных табло, АЗС АВТОМ. ПЕРЕКЛ. ИСТОЧН., сигнальных табло, АЗС управления генератором переменного тока, установку переключателя системы пожаротушения в положение ВКЛЮЧЕНО, а также включение подкачивающего насоса №2 (переключатель АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ — ДУБЛИРУЮЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА № 2 должен находиться в положении АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАСОСОВ, при этом должно гореть табло НАСОС № 1 РАБОТАЕТ);
- доложить командиру экипажа о готовности вертолета к запуску двигателей;
- продублировать команду летчика «От винтов!»;
- убедившись в отсутствии людей в опасных зонах под винтами, доложить летчику: «Есть от винтов»;
- следить в процессе запуска двигателя за температурой газов перед турбиной, которая не должна превышать значений, указанных на графике рис. 5, за давлением масла в двигателе и главном редукторе;
- убедиться, что после выхода двигателя на режим малого газа обороты турбокомпрессора составляют  $57\pm 3\%$ , температура газов не более  $790^{\circ}\text{C}$ , давление масла в двигателе не менее  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  и в главном редукторе не менее  $1,2 \text{ кгс/см}^2$ ;
- при наличии снежного покрова в порядке взаимоконтроля проверить включение обогрева ПВД после запуска первого двигателя;
- проконтролировать в том же объеме запуск второго двигателя;
- в процессе запуска немедленно докладывать летчику о возрастании температуры газов перед турбиной выше значений, указанных на графике рис. 5, об отсутствии показаний давления масла, о зависании оборотов, о появлении течи топлива или масла, о получении команды на прекращение запуска;
- по команде летчика отключить наземный источник питания;
- проверить установку высоты и времени на парашютном приборе КАП-3 (высота должна быть 500 м над рельефом местности, время — 2 с);

- надеть парашют и сесть на правое сиденье рядом с летчиком (при полете с внешней подвеской или полете на применение бортовой стрелы сесть на контейнер топливного бака около правой двери кабины летчика);
- следить за показаниями приборов контроля работы силовой установки при прогреве двигателей;
- после прогрева силовой установки доложить летчику о готовности к опробованию двигателей. Силовая установка считается прогретой, если температура масла в обоих двигателях будет не ниже  $+30^{\circ}\text{C}$ , а в главном редукторе — не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность прогрева во всех случаях должна быть не менее 1 мин;
- в порядке взаимоконтроля проверить при опробовании двигателей устойчивость оборотов турбокомпрессоров и параметры работы силовой установки, которые должны иметь значения, указанные в табл. 9 (глава II, раздел «Прогрев силовой установки и опробование двигателей»).

При подготовке к полету в сложных метеорологических условиях в порядке взаимоконтроля проверить напряжение в цепи переменного тока, которое должно быть  $208\pm 8\text{В}$ , АЗС ПРОТИВООБЛЕДЕНИТ. ОБЩИЙ и выключатель ОБОГРЕВ СТЕКОЛ, которые при проверке работы обогрева стекла должны находиться в положении ВКЛЮЧЕНО, включение противообледенительной системы и подсвет табло ПРОТИВООБЛЕД. СИСТЕМА РАБОТАЕТ, ток, потребляемый противообледенительной системой лопастей, который при положениях 1, 2 переключателя амперметра должен находиться в пределах  $56\text{—}66\text{А}$ , при положении 3 —  $50\text{—}64\text{А}$ , а при положении ХВ. ВИНТ— $10\text{—}20\text{А}$ .

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если потребляемые противообледенительной системой токи не соответствуют указанным величинам, пользоваться противообледенительной системой **запрещается**. После проверки противообледенительной системы убедиться, что АЗС ПРОТИВООБЛЕД. ОБЩИЙ оставлен включенным, дополнительно включен АЗС ПРО-ТИВООБЛ. СИГНАЛ, а переключатель противообледенительной системы РУЧНОЕ—АВТОМ. переведен в нейтральное положение.

**Примечание.** При отсутствии снежного покрова в условиях обледенения или при температуре воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже перед выруливанием проверить включение обогрева ПВД.

## ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА В ПОЛЕТЕ

Перед выруливанием убедиться в следующем:

- отсоединены жгуты аэродромного источника электроэнергии;
- дверь грузовой кабины закрыта, а замок двери застопорен.

Доложить летчику о готовности к выруливанию.

Во время руления, взлета, полета и посадки следить за показаниями приборов контроля работы силовой установки, гидросистемы и электрооборудования, а также проверять отсутствие течи топлива, масла и АМГ-10.

В полете контролировать работу подкачивающих насосов, остаток топлива на борту вертолета и состояние швартовки грузов в грузовой кабине.

Немедленно докладывать летчику о всех обнаруженных ненормальностях.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** В полете бортовой техник обязан действовать только по командам летчика.

При полетах с внешней подвеской с подцепкой груза на режиме висения бортовой техник обязан:

- по команде летчика надеть страховочный пояс и занять место около двери грузовой кабины;
- при зависании вертолета около груза по команде летчика открыть дверь грузовой кабины и зафиксировать ее в открытом положении;
- убедиться, что внешняя подвеска переведена в рабочее положение (выпущена);
- доложить летчику о готовности к подцепке груза;
- следить через открытую дверь за положением вертолета относительно груза и корректировать действия летчика по снижению вертолета до высоты  $1,5\text{—}2\text{ м}$ , по зависанию и удержанию вертолета около груза подачей по СПУ коротких команд с указанием направления

- и расстояния перемещения («Назад 0,5 м», «Вниз: 1 м»);
- после получения сигнала подцепляющего о подцепке груза доложить летчику о готовности внешней подвески к подъему;
  - следить через открытую дверь за положением вертолета относительно груза и корректировать действия летчика при вертикальном наборе высоты, при перемещении в сторону груза до зависания над ним с превышением 1,5—2 м и при дальнейшем вертикальном наборе высоты над грузом до выброса слабины тросов;
  - доложить летчику: «Трос натянут»;
  - после вертикального подъема груза на высоту 2—3 м доложить летчику о подъеме и поведении груза;
  - расстопорить дверь грузовой кабины;
  - с переходом вертолета на разгон закрыть грузовую дверь и застопорить ее в закрытом положении;
  - доложить летчику о закрытии двери и по его команде занять свое рабочее место.

При подцепке груза с посадкой вертолета около груза бортовой техник обязан:

- убедиться, что внешняя подвеска переведена в рабочее положение;
- подцепить груз к внешней подвеске (при наличии наземного оператора проверить правильность подцепки);
- войти в грузовую кабину, открыть дверь и застопорить ее в открытом положении;
- надеть страховочный пояс и доложить летчику о готовности системы внешней подвески к подъему груза;
- следить через открытую дверь за положением вертолета относительно груза и корректировать действия летчика при вертикальном наборе высоты, при перемещении вертолета в сторону груза до зависания над ним с превышением 1,5—2 м и при дальнейшем вертикальном наборе высоты над грузом до выбора слабины тросов;
- доложить летчику: «Трос натянут»;
- после вертикального подъема груза на высоту 2—3 м доложить летчику о подъеме и поведении груза и расстопорить дверь грузовой кабины;
- при переходе вертолета на разгон закрыть дверь и застопорить ее в закрытом положении;
- доложить летчику о закрытии двери и по его команде занять свое рабочее место.

## ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ОТЦЕПКЕ ГРУЗА

Бортовой техник при отцепке груза обязан:

- по команде летчика надеть страховочный пояс и занять место около двери грузовой кабины;
- при зависании вертолета над местом приземления груза по команде летчика открыть дверь грузовой кабины и зафиксировать ее в открытом положении;
- следить через открытую дверь за положением вертолета относительно места приземления груза и корректировать действия летчика по перемещению, зависанию и вертикальному снижению вертолета над местом приземления до момента приземления груза;
- доложить летчику о приземлении груза;
- после отцепки груза доложить летчику: «Отцепка произведена», после отхода вертолета от груза на 10—15 м закрыть дверь грузовой кабины.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Отцепку грузов, которые могут быть повреждены сброшенными тросами подвесной системы, производить сразу после их приземления запрещается. После постановки на землю такого груза бортовой техник обязан скорректировать перемещение вертолета вниз и вправо; за габариты груза и доложить летчику о моменте отцепки тросов подвесной системы подачей команды «Сброс».

## ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ПОДЪЕМЕ ЛЮДЕЙ ИЛИ ГРУЗОВ НА БОРТ ВЕРТОЛЕТА НА РЕЖИМЕ ВИСЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ БОРТОВОЙ СТРЕЛЫ

При подходе к месту погрузки (спасательных работ) бортовой техник обязан:

- по команде летчика надеть страховочный пояс и подготовить лебедку ЛППГ-4 к работе;
- перед зависанием вертолета по команде летчика открыть дверь грузовой кабины и зафиксировать ее в открытом положении;
- подготовить грузовую стрелу (универсальное подъемное сиденье) и доложить летчику о готовности грузоподъемного устройства к работе;
- следить через открытую дверь за положением вертолета относительно груза (человека, терпящего бедствие) и при необходимости скорректировать перемещения вертолета по высоте и направлению;
- по команде летчика выпустить трос до касания земли для исключения воздействия статического электричества на людей, производящих подцепку;
- корректировать во время выпуска троса действия летчика по сохранению высоты и места висения вертолета;
- проверить укладку троса на барабане лебедки и убедиться в отсутствии петель (при появлении петли необходимо натянуть трос и кратковременными включениями лебедки на выпуск добиться схода петли с барабана, после чего, не ослабляя натяжения троса, кратковременными включениями лебедки на уборку подтянуть трос до необходимой длины);
- при получении сигнала подцепляющего о том, что груз подцеплен (пострадавший размещен и зафиксирован в подъемном сиденье), доложить летчику о готовности к подъему груза (пострадавшего);
- по команде летчика поднять груз (пострадавшего) включением вначале одного, а затем и второго электродвигателя лебедки ЛППГ-4;
- наблюдать за поведением груза (пострадавшего) и корректировать действия летчика по пилотированию вертолета во время подъема груза;
- при подходе груза на 1,5—2 м к вертолету выключить лебедку и, взявшись рукой за трос, прекратить раскачивание груза;
- дальнейший подъем груза производить включением одного электродвигателя лебедки;
- после уборки троса втянуть поднимаемый груз в кабину (развернуть пострадавшего с сиденьем спиной к проему двери и помочь ему подняться на борт вертолета);
- доложить летчику об окончании подъема груза (пострадавшего);
- перевести грузовую стрелу в походное положение и закрыть грузовую дверь;
- разместить в грузовой кабине и пришвартовать поднятый груз;
- доложить летчику: «Груз пришвартован», и по его команде занять свое рабочее место на контейнере топливного бака (на правом сиденье кабины летчика).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. Во всех случаях перед открытием двери бортовой техник обязан надеть страховочный пояс.

1. При выполнении спасательных работ во время выпуска троса касаться крюком (универсальным подъемным сиденьем) пострадавшего **запрещается**.

2. При переходе из кабины летчика в грузовую кабину и обратно быть осмотрительным и не допускать касания рычагов управления пожарными кранами и рычага управления тормозом несущего винта.

## ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

После заруливания на стоянку бортовой техник обязан в порядке взаимоконтроля проверить:

- выключение всех потребителей электроэнергии, за исключением приборов, контролирующих работу силовой установки;
- уборку коррекции и охлаждение двигателя на режиме малого газа в течение 4—5 мин; в условиях повышенной запыленности время охлаждения сократить до 1—2 мин;
- закрытие пожарных кранов после полной остановки двигателей и последующее выключение подкачивающих насосов;
- постановку на тормоз несущего винта, выключение АЗС всех потребителей и выключение источников питания.

После выключения двигателей до их остановки прослушать нет ли в них посторонних шумов и убедиться в плавности вращения турбокомпрессоров (при необходимости замерить время выбега роторов, которое должно быть не менее 25 с).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. Торможение несущего винта при боковом ветре справа более 3 м/с **запрещается**.

2. При останове двигателей на время более 10 мин произвести холодную прокрутку через 2 мин после останова. В случае посадки вне аэродрома или на аэродром, на котором нет наземных источников питания, холодную прокрутку одного двигателя рекомендуется производить от генератора работающего двигателя, прокрутку которого после его останова производить от бортовых аккумуляторных батарей.

## ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ТЕХНИКА ПРИ ОТКАЗАХ

### Отказ в полете одного двигателя

При отказе в полете одного двигателя на большой высоте или на высоте менее 100 м, но на скорости более 100 км/ч по прибору бортовой техник обязан в порядке взаимоконтроля проверить закрытие стоп-крана и пожарного крана отказавшего двигателя, следить за показаниями приборов контроля работающего двигателя, за оборотами несущего винта, которые должны быть не менее 79<sup>+1</sup>%, и за работой подкачивающих насосов.

Докладывать летчику о всех замеченных ненормальностях.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При отказе одного двигателя на высоте менее 100 м и на скорости менее 90 км/ч бортовому технику отвлекать внимание летчика от выполнения посадки **запрещается**.

### Отказ в полете двух двигателей

При отказе в полете двух двигателей бортовой техник обязан в порядке взаимоконтроля проверить закрытие стоп-кранов и пожарных кранов обоих двигателей и следить за оборотами несущего винта, которые должны находиться в пределах 80—86%.

До высоты не менее 100 м докладывать летчику о замеченных ненормальностях.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** С высоты 100 м и ниже бортовому технику отвлекать внимание летчика от выполнения посадки **запрещается**.

### Неисправность системы автоматического поддержания оборотов несущего винта

При обнаружении раскрутки оборотов несущего винта выше 86% или вилки по оборотам турбокомпрессоров более 2% бортовой техник обязан об этом доложить летчику. Следить за оборотами несущего винта, которые должны быть установлены в пределах 79—84%, и при их отклонении за указанные пределы немедленно докладывать летчику.

### Пожар в воздухе

При обнаружении пожара в отсеке двигателя бортовой техник обязан немедленно доложить летчику и в порядке взаимоконтроля проверить закрытие стоп-крана и пожарного крана двигателя, в отсеке которого возник пожар, и выключение генератора аварийного двигателя, убедиться в автоматическом срабатывании первой очереди системы пожаротушения по загоранию табло КРАН ОТКРЫТ и табло АВТОМАТ. БАЛЛОН 1-й ОЧЕРЕДИ СРАБОТАЛ. Убедиться в ликвидации пожара огнетушителем первой очереди (красное световое табло ПОЖАР на щитке противопожарной системы должно погаснуть).

Убедиться, что система пожаротушения приведена в готовность для ликвидации пожара в другом отсеке путем кратковременного перебрасывания переключателя из положения ВКЛЮЧЕНО в положение КОНТРОЛЬ и снова в положение ВКЛЮЧЕНО. При этом все табло должны погаснуть.

Докладывать летчику о всех замеченных ненормальностях.

При возникновении пожара во втором двигателе или при пожаре в отсеке редуктора обязанности бортового техника останутся аналогичными.

При возникновении пожара в кабине вертолета бортовой техник обязан по команде летчика применить переносный огнетушитель ОУ-2.

После посадки вертолета под руководством летчика принять меры по спасанию пассажиров (раненых) и по ликвидации пожара на вертолете.

## ОБЯЗАННОСТИ БОРТОВОГО ОПЕРАТОРА НА ВЕРТОЛЕТЕ Ми-2 С ДВОЙНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Бортовыми операторами для работы с грузоподъемным устройством на режиме висения вертолета могут назначаться лица технического состава, имеющие практический опыт работы.

Бортовой оператор обязан:

- перед полетом проверить работу грузоподъемного устройства и наличие пояса (сиденья) для подъема людей на борт, результаты проверки доложить летчику;
- по команде летчика надеть страховочный пояс и занять место около двери грузовой кабины;
- подготовить лебедку ЛПП-4 к работе;
- открыть грузовую дверь и зафиксировать ее в открытом положении;
- подготовить грузовую стрелу к работе;
- доложить летчику о готовности грузоподъемного устройства к работе;
- по команде летчика выпустить трос электролебедки до касания земли для исключения воздействия статического электричества на людей, производящих подцепку груза (пострадавшего);
- корректировать во время выпуска троса действия летчика по сохранению высоты и места висения вертолета;
- после получения сигнала подцепляющего о том, что груз подцеплен (пострадавший размещен на сиденье и зафиксирован), доложить летчику о готовности к подъему груза;
- по команде летчика произвести подъем груза включением вначале одного, а затем и второго двигателей электролебедки ЛПП-4;
- наблюдать за поведением груза на тросе и корректировать действия летчика по пилотированию вертолета во время подъема груза (пострадавшего);
- при подходе поднимаемого груза на 1,5—2 м к вертолету выключить лебедку и, взявшись рукой за трос, прекратить раскачивание груза (пострадавшего);
- дальнейший подъем груза произвести включением одного двигателя электролебедки;
- после полной уборки троса втянуть поднимаемый груз в кабину (развернуть пострадавшего с сиденьем спиной к проему двери и помочь ему подняться на борт вертолета);
- доложить летчику об окончании подъема груза (пострадавшего);
- перевести грузовую стрелу в походное положение и закрыть грузовую дверь;
- разместить поднятый груз в грузовой кабине и пришвартовать его.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:** 1. Во всех случаях перед открытием двери грузовой кабины оператор обязан надеть страховочный пояс.

2. При выполнении спасательных работ во время выпуска троса касаться крюком (подъемным сиденьем) пострадавшего запрещается.

## Глава VII ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРТОЛЕТА

### ПОТРЕБНАЯ МОЩНОСТЬ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛЕТА

Потребная мощность для полета вертолета Ми-2 при постоянных оборотах несущего винта определяется крутящим моментом на валу, необходимым для преодоления момента сопротивления вращению несущего винта. Момент сопротивления вращению несущего винта изменяется в зависимости от режима полета и полетной массы вертолета.

Потребная мощность и момент сопротивления вращению несущего винта имеют наибольшие значения при максимальной (3550 кг) массе вертолета на режиме висения вне зоны влияния «воздушной подушки» и на максимальной скорости горизонтального полета.

Величина потребной мощности на режиме висения определяется в основном индуктивным сопротивлением несущего винта, а на максимальной скорости—вредным сопротивлением вертолета. Влияние индуктивного сопротивления несущего винта и вредного сопротивления вертолета приводит к тому, что на участке малых скоростей (до 100 км/ч) потребная мощность для выполнения горизонтального полета с ростом скорости уменьшается из-за более интенсивного падения индуктивного сопротивления несущего винта по сравнению с одновременным увеличением вредного сопротивления вертолета.

С увеличением скорости более 100 км/ч по прибору потребная мощность возрастает за счет более интенсивного роста вредного сопротивления вертолета по сравнению со снижением индуктивного сопротивления несущего винта.

### ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СКОРОСТИ ПОЛЕТА

На вертолете Ми-2 максимальная скорость полета ограничена на всех высотах.

Для высот 1500 м и ниже установлена максимальная скорость 180 км/ч по прибору при температурах наружного воздуха +25°C и выше. Это ограничение вызвано тем, что на скоростях, превышающих 180 км/ч, при температурах наружного воздуха +25°C и выше резко возрастают переменные нагрузки в системе управления на участках от гидроусилителей до несущего винта. При температурах наружного воздуха ниже +25°C максимальная скорость полета по прибору на высотах 500 м и ниже установлена 210 км/ч и на высоте 1000 м—200 км/ч.

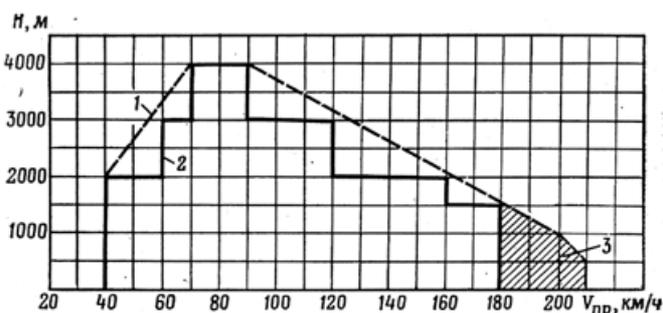


Рис. 35. График ограничения скоростей на различных высотах полета:

1 — ограничения по аэродинамике вертолета; 2 — ограничения, установленные для эксплуатации по инструкции экипажу вертолета Ми-2; 3 — зона повышенных нагрузок в системе управления несущим винтом при температурах наружного воздуха +25°C и выше

Ограничение максимальной скорости на высотах от 1000 до 4000 м (рис. 35) связано с тем, что с увеличением высоты полета возрастает потребный общий шаг несущего винта, в результате чего при маховых движениях лопастей срывается поток на конце лопасти, идущей по потоку, наступает на меньших скоростях полета.

Максимальная скорость полета вертолета Ми-2 с высоты 1000 до высоты 4000 м уменьшается с 200 до 90 км/ч по прибору.

На вертолете Ми-2 минимальная скорость ограничена на всех высотах (рис. 35). Ограничение минимальной скорости (не менее 40 км/ч) на высотах 2000 м и ниже связано с неустойчивой работой указателя скорости УС-250 на скоростях ниже 40 км/ч.

Увеличение минимальной скорости на высотах от 2000 до 4000 м вызвано падением мощности двигателей с высотой ниже потребной для выполнения горизонтального полета на скоростях, которые меньше минимальных.

Минимальная скорость полета вертолета Ми-2 с высоты 2000 до 4000 м увеличивается с 40 до 70 км/ч по прибору.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОРОПОДЪЕМНОСТИ

Максимальная скороподъемность вертолета обеспечивается при наивыгоднейшей скорости набора высоты, т. е. на такой скорости по траектории, которая соответствует максимальному избытку мощности на данной высоте при установившемся режиме работы двигателей. Наивыгоднейшая скорость набора высоты для вертолета Ми-2 от земли до высоты 1000 м составляет 100 км/ч по прибору.

С увеличением высоты наивыгоднейшая скорость набора уменьшается.

Характеристики скороподъемности вертолета с взлетной массой 3550 кг в стандартных атмосферных условиях при работе двигателей на номинальном режиме приведены в табл. 23.

Таблица 23

Высота, м	Вертикальная, скорость набора, м/с	Время набора, мин — с	Наивыгоднейшая скорость набора по прибору, км/ч
У земли	3,2	0	100
1000	3,1	5,5	100
1500	3,1	8,0	95
2000	3,0	10,5	95
2500	2,8	13,0	90
3000	2,5	16,5	90
3500	1,8	20,5	85
4000	0,7	26,5	80

## АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОПРАВКИ

Аэродинамические поправки приемника воздушных давлений изменяются в зависимости от скорости полета и достигают для указателя скорости +5 — +6 км/ч на  $V_{np} = 60$  км/ч и —8 км/ч на  $V_{np} = 180$  км/ч.

## ТЯГА НЕСУЩЕГО ВИНТА

Свободная тяга, развиваемая несущим винтом вертолета на взлетном режиме работы двигателей (800 л.с.), в стандартных атмосферных условиях на уровне моря при штиле составляет 3580 кгс.

Зависимость тяги несущего винта на взлетном режиме работы двигателей от высоты висения вертолета над поверхностью площадки, расположенной на уровне моря, приведена на графике рис. 36.

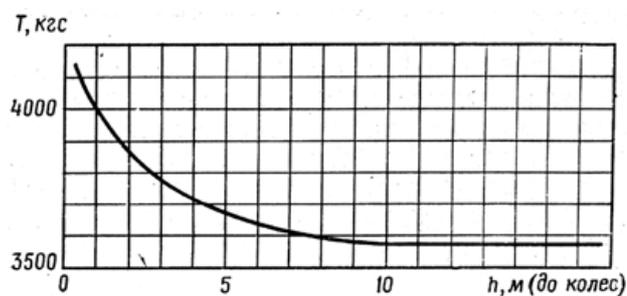


Рис. 36. Зависимость тяги несущего винта на взлетном режиме работы двигателей от высоты висения вертолета (до колес) над поверхностью площадки, расположенной на высоте уровня моря, в стандартных условиях (взлетная мощность двигателей 800 л.с.)

График на рис. 36 показывает, что при взлетной массе 3550 кг вертолет при использовании взлетной мощности двигателей (800 л.с.) висит вне зоны влияния «воздушной подушки».

Максимальная тяга, развиваемая несущим винтом при висении вертолета на высоте 3 м над поверхностью площадки, составляет 3770 кгс.

Тяга несущего винта сильно изменяется от изменений атмосферных условий и зависит от температуры наружного воздуха, скорости встречного ветра и барометрического давления на высоте площадки.

Зависимость тяги от указанных параметров использована при обработке номограмм для определения предельных полетных масс вертолета, которые приведены на рис. 17 и 18.

Кроме того, тяга несущего винта зависит от фактической мощности двигателей, которая в процессе эксплуатации (выработки ресурса) изменяется и может отличаться от суммарной мощности (800 л. с.), для которой рассчитаны номограммы.

Поэтому для проверки соответствий фактической тяги несущего винта предельной массе вертолета, определенной по номограмме рис. 18, в каждом конкретном случае необходимо перед взлетом производить контрольное висение, высота которого над поверхностью должна составлять 1,5—2 м на площадках, расположенных на высотах менее 2000 м, и не менее 3 м на площадках, расположенных на высотах более 2000 м.

Высота контрольного висения с предельной массой, определенной по номограмме рис. 17, во всех случаях должна составлять не менее 10 м.

## ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Взлетные характеристики зависят от взлетной массы вертолета, высоты расположения площадки над уровнем моря, температуры наружного воздуха, способа взлета и от скорости и направления ветра.

С увеличением массы вертолета повышается потребляемая мощность и возрастает потребляемая тяга несущего винта, в результате чего при постоянной располагаемой мощности двигателей взлетные характеристики вертолета ухудшаются.

С уменьшением высоты расположения площадки и с понижением температуры наружного воздуха располагаемая мощность двигателей увеличивается. Встречный ветер при неизменной мощности двигателей дополнительно повышает располагаемую тягу несущего винта.

Повышение мощности двигателей и увеличение располагаемой тяги несущего винта улучшают взлетные характеристики вертолета.

Для определения взлетной дистанции вертолета с учетом высоты расположения площадки над уровнем моря, температуры наружного воздуха и взлетной массы вертолета в Инструкции помещен график зависимости взлетной дистанции от предельной высоты висения вертолета над поверхностью площадки на взлетном режиме работы двигателей (рис. 19).

График показывает, что увеличение предельной высоты висения на взлетном режиме работы двигателей с 3,5 до 10 м сокращает взлетную дистанцию вертолета с 200 примерно до 140 м.

В зависимости от размеров площадки и наличия препятствий на подходах к ней взлет по-вертолетному может производиться двумя способами — вертикальный взлет с выходом из зоны влияния «воздушной подушки» и с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки».

Определение предельных масс вертолета для взлетов указанными способами производится по соответствующим номограммам (рис. 17 и 18).

Методика определения предельной массы вертолета по этим номограммам состоит в следующем.

На вертикальной оси  $H$  находится точка, соответствующая высоте расположения площадки над уровнем моря (например, 1800 м). От этой точки вправо проводится горизонтальная линия до пересечения с наклонной прямой, которая соответствует фактической температуре воздуха на взлетной площадке (например  $+10^{\circ}\text{C}$ ). Из полученной точки пересечения проводится вертикальная прямая вниз до встречи с нижней частью номограммы (с горизонтальной прямой, соответствующей  $W=0$ ). Из точки встречи вертикальной прямой с прямой  $W=0$  проводится кривая, эквидистантная ближайшим кривым, нанесенным на нижней части номограммы до пересечения с горизонтальной прямой, которая соответствует скорости встречного ветра на взлетной площадке (например,  $W=4$  м/с). Из точки пересечения кривой с горизонтальной прямой линией проводится вертикальная прямая вниз до пересечения с горизонтальной осью, на которой отсчитывается значение предельной полетной массы вертолета.

В рассмотренном случае предельные массы вертолета равны:

—3320 кг для взлета вне зоны влияния «воздушной подушки» (номограмма рис. 17);

—3550 кг для взлета в зоне влияния «воздушной подушки» (номограмма рис. 18).

Из этих номограмм видно, что в одних и тех же условиях предельная масса вертолета при

взлете с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки» значительно превосходит предельную массу при взлете с разгоном вне зоны влияния «воздушной подушки».

При взлете с предельной массой, определенной по номограмме рис. 18, высота зависания вертолета над поверхностью площадки должна составлять 1,5—2 м для обеспечения допустимого «проседания» вертолета в начале разгона с использованием постоянной взлетной мощности двигателей.

«Проседание» вертолета на начальном участке разгона обусловлено, с одной стороны, наклоном тяги несущего винта, необходимым для разгона, и уменьшением эффекта влияния близости земли на прирост тяги несущего винта при появлении воздушной горизонтальной скорости (происходит «сдувание» «воздушной подушки»). С другой стороны, горизонтальная воздушная скорость приводит к увеличению располагаемой тяги несущего винта или к уменьшению потребной мощности. В результате влияния указанных факторов в начале разгона с режима висения потребная мощность сначала несколько увеличивается, а затем, достигнув максимума, падает.

Так как в рассматриваемом случае взлета располагаемая мощность двигателей используется полностью, то данный характер изменения потребной мощности вызывает кратковременное «проседание» вертолета в начале разгона. С увеличением высоты расположения площадки над уровнем моря величина «проседания» вертолета в начале разгона возрастает.

Для обеспечения разгона в зоне влияния «воздушной подушки» без касания колесами шасси земли при взлете с площадок, расположенных на высотах более 2000 м, предельную массу вертолета, определенную по номограмме рис. 18, необходимо уменьшать на 50 кг. Высота висения вертолета на взлетном режиме работы двигателей при этом будет составлять не менее 3 м над поверхностью площадки.

Для выполнения взлетов и посадок по-вертолетному вне зоны влияния «воздушной подушки» на площадках, расположенных на высотах более 3000 м, запас управления по правой педали на вертолете Ми-2 недостаточен.

Для обеспечения запаса управления по правой педали не менее 15% необходимо предельную массу вертолета, определенную по номограмме рис. 17 для площадок, расположенных на высотах более 3000 м, также уменьшать на 50 кг.

При взлете по-вертолетному на величину взлетной дистанции оказывает влияние величина скорости, достигнутой над препятствием. Для вертолета Ми-2 увеличение скорости выхода на высоту 25 м на 10 км/ч приводит к увеличению взлетной дистанции на 25—30 м.

Взлетная дистанция вертолета Ми-2 практически не изменяется, если взлет производится с высоты висения ниже предельной, при условии использования в процессе взлета полного избытка располагаемой мощности, переводе двигателей на взлетный режим.

Взлет вертолета с разбегом «по-самолетному» производится в тех случаях, когда его полетная масса превышает предельную, определенную по номограмме рис. 18. Перед выполнением такого взлета производится контрольное висение: вертолет на взлетном режиме работы двигателей должен висеть на высоте не менее 0,5 м. Взлет с разбегом по-самолетному обеспечивается на площадках, которые в направлении взлета на протяжении 80—100 м пригодны для руления и разбега до скорости 30—40 км/ч и на протяжении 100—120 м для разгона в зоне влияния «воздушной подушки» после отрыва вертолета.

С таких площадок независимо от высоты их расположения над уровнем моря (от 0 до 1500 м), температуры наружного воздуха (от +30°С и ниже) и скорости встречного ветра (от 0 до 15 м/с) взлет с разбегом обеспечивается при максимальной взлетной массе вертолета 3550 кг.

Взлетная дистанция при этом будет 220—250 м.

Посадочная дистанция при посадке по-вертолетному с зависанием в зоне влияния «воздушной подушки» зависит от высоты расположения площадки над уровнем моря, и на каждую 1000 м увеличения высоты площадки посадочная дистанция возрастает на 30—40 м (рис. 37).

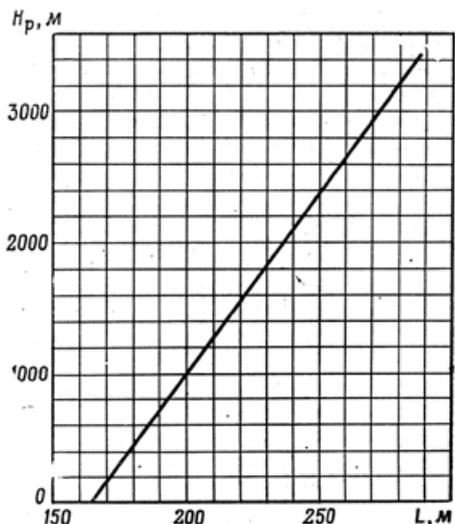
График рис. 37 дает зависимость посадочной дистанции от высоты расположения площадки над уровнем моря для предельной массы вертолета.

Предельная масса вертолета для посадки зависит от высоты расположения посадочной площадки, температуры воздуха на месте посадки и скорости встречного ветра на курсе посадки.

Для обеспечения длины посадочной дистанции, не превышающей длину дистанции, определенной по графику рис. 37, необходимо произвести следующее:

- из условий высоты расположения площадки, на которой предполагается посадка, и температуры воздуха у ее поверхности определить предельную полетную массу вертолета по номограмме рис. 18;
- загрузить вертолет так, чтобы его полетная масса с учетом выработки топлива к моменту

выхода на посадочную площадку не превосходила предельной, предварительно определенной по номограмме рис. 18.



**Рис. 37.** График зависимости посадочной дистанции вертолета Ми-2 с предельной полетной массой от высоты расположения площадки над уровнем моря при посадке по-вертолетному с зависанием в зоне влияния «воздушной подушки» при скорости выхода на высоту 25 м от поверхности площадки 40–50 км/ч

**Примечание.** Взлетная масса вертолета во всех случаях не должна быть больше 3550 кг, а на высокогорных площадках при взлетах по-вертолетному — больше предельной массы, определяемой по номограммам рис. 17 или 18.

## ЗАВИСИМОСТЬ ВЗЛЕТНЫХ ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ ГТД-350 ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА И ВЫСОТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛОЩАДКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ

Взлетные обороты двигателя изменяются в зависимости от температуры наружного воздуха и высоты расположения площадки над уровнем моря. Характер зависимости оборотов от указанных параметров представлен на графике рис. 38.

Верхняя часть графика показывает, что при температуре наружного воздуха  $-40^{\circ}\text{C}$  взлетные обороты двигателя от высоты уровня моря до высоты примерно 1900 м возрастают с 93,5 до 96,5%. На высоте 1900 м наступает ограничение по температуре газов, вследствие чего при дальнейшем увеличении высоты с 1900 до 4000 м летчик должен вручную уменьшать обороты двигателя с 96,5 до 94,8%, не допуская увеличения температуры газов более  $970$  ( $985$ )  $^{\circ}\text{C}$ .

При температуре наружного воздуха  $+15^{\circ}\text{C}$  взлетные обороты двигателя от высоты уровня моря до высоты примерно 1000 м возрастают с 97,2 до 100%. На высотах от 1000 до 3350 м взлетные обороты автоматически поддерживаются равными 101%. На высоте 3350 м наступает ограничение по температуре газов, вследствие чего при дальнейшем увеличении высоты до 4000 м летчик должен вручную уменьшить обороты двигателя со 100 до 99,5%, не допуская возрастания температуры газов более  $970$  ( $985$ )  $^{\circ}\text{C}$ .

При температурах наружного воздуха  $+20^{\circ}\text{C}$  и выше двигатель ГТД-360 выходит на ограничение по температуре газов на всех высотах от 0 до 4000 м (нижний график рис. 38).

Графиками рис. 38 можно пользоваться для проверки взлетных оборотов двигателей при опробовании их на вертолетах Ми-2, базирующихся на высокогорных площадках. Взлетные обороты двигателя при его опробовании должны быть не ниже оборотов, определяемых по графику для заданной высоты площадки и заданной температуры наружного воздуха у поверхности площадки.

В случае если обороты двигателя на взлетном режиме окажутся ниже оборотов, определенных по графикам рис. 38, а их регулировке в сторону увеличения препятствует ограничение по температуре газов, вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решается с представителем промышленности.

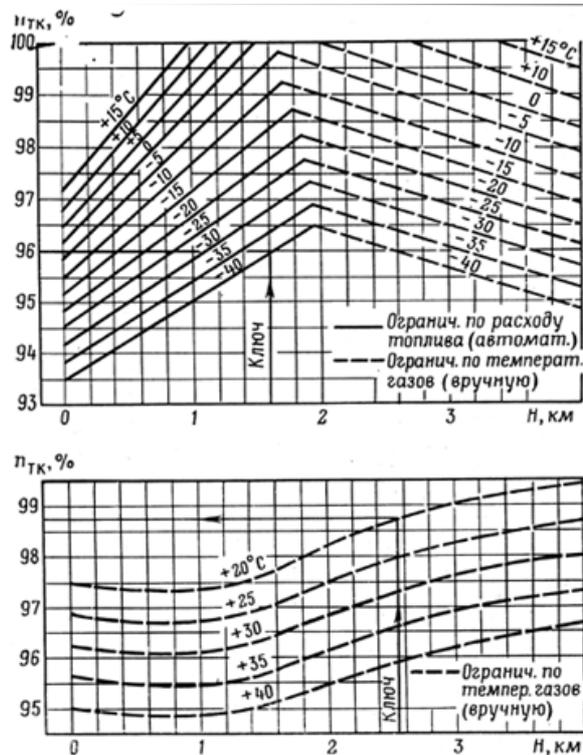


Рис. 38. График зависимости взлетных оборотов турбокомпрессора двигателя ГТД-350 от высоты расположения площадки над уровнем моря при различных температурах наружного воздуха

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

Управление вертолетом одновинтовой схемы осуществляется несущим и рулевым винтами.

Несущий винт вертолета служит органом продольного и, поперечного управления, а рулевой винт — для уравнивания реактивного момента от несущего винта и органом путевого управления.

В целях улучшения условий пилотирования вертолета нейтральному положению ручки управления соответствует отклонение кольца автомата перекоса вперед на 50'.

Благодаря такой связи ручки с кольцом автомата перекоса на наиболее распространенных режимах полета ручка управления располагается ближе к летчику, что особенно важно при задних центровках вертолета.

Чтобы на наиболее распространенных режимах полета положение педалей было близким к нейтральному, связь между отклонением педалей и, изменением углов установки лопастей рулевого винта выполнена так, что нейтральному положению педалей соответствует положительный угол установки лопастей рулевого винта 5°, который обеспечивает путевую балансировку вертолета на режимах, близких к крейсерскому.

В связи с тем, что управление автоматом перекоса осуществляется через необратимые гидросилители, в системе продольного и поперечного управления установлены пружинные загрузочные механизмы, обеспечивающие создание и снятие нагрузок с ручки управления вертолетом. Управление загрузочными механизмами электрическое и производится от кнопки, установленной на ручке управления, или от переключателей, установленных на левой панели.

По сравнению с самолетом управление вертолетом имеет ряд особенностей, которые вызваны тем, что изменение угла тангажа и крена после соответствующего отклонения ручки управления на вертолете происходит с заметным запаздыванием (на самолете это запаздывание практически не ощущается). Если на самолете ручка управления непосредственно связана с рулем или элеронами, отклонение которых сразу же изменяет момент, то на вертолете после отклонения ручки, управления изменение момента произойдет не сразу, а лишь после изменения положения лопастей в результате маховых движений. Рулевые поверхности на самолете создают момент относительно центра тяжести самолета на большем плече, чем на вертолете, поэтому для создания такого же момента на вертолете необходимо изменить направление движения большего потока воздуха. На самолете эффективность управления зависит от скорости полета, на вертолете же эта зависимость незначительна. На вертолете

наблюдается взаимное влияние продольного управления на поперечное и наоборот.

Для создания крена влево летчик должен отклонять ручку влево и немного на себя, а для создания крена вправо — вправо и немного от себя.

Путевое управление вертолетом осуществляется педалями за счет изменения угла установки лопастей рулевого винта.

Изменение момента от рулевого винта происходит практически одновременно с отклонением педалей (изменением угла установки лопастей), вследствие чего путевое управление по сравнению с поперечным и продольным не имеет такого большого запаздывания.

## БАЛАНСИРОВКА ВЕРТОЛЕТА

Установившийся полет всякого летательного аппарата возможен при условии полной его балансировки, т. е. при равенстве нулю суммы всех сил и суммы всех моментов, действующих на летательный аппарат. В отличие от самолета балансировка вертолета имеет принципиальные особенности, определяемые в основном условиями работы и свойствами несущего винта, а также аэродинамической асимметрией вертолета одновинтовой схемы.

Характерные особенности балансировки:

1. У самолета угол тангажа в значительной степени зависит от угла наклона траектории полета. У вертолета же угол тангажа изменяется при изменении угла наклона траектории столь незначительно, что при одной и той же скорости полета в наборе высоты, в горизонтальном полете и на планировании практически остается неизменным.

2. В отличие от самолета у вертолета с изменением скорости горизонтального полета положение ручки управления в поперечном отношении существенно изменяется. Вместе с этим от скорости прямолинейного полета зависит также и балансировочное положение педалей ножного управления.

Уяснить особенности балансировки вертолета можно, рассмотрев схему сил и моментов, действующих на вертолет в полете с поступательной скоростью (рис. 39).

### Силы и моменты, действующие в установившемся горизонтальном полете в плоскости симметрии вертолета (продольная балансировка)

Силы:

$G$  — сила тяжести;

$T$  — сила тяги или составляющая полной аэродинамической силы несущего винта, направленная по оси втулки винта;

$H$  — составляющая силы  $R$ , действующая в плоскости вращения втулки несущего винта (продольная сила);

$X_{вр}$  — сила вредного лобового сопротивления (сила сопротивления фюзеляжа и других ненесущих частей конструкции, шасси, стабилизатора);

$H_{р.в}$ ,  $S_{р.в}$  — продольная и боковая силы рулевого винта (эти силы практически очень малы и при анализе равновесия их обычно не учитывают);

$Y_{ст}$  — подъемная сила стабилизатора.

Моменты:

$M_{реакт}$  — реактивный момент рулевого винта;

$M_{прод}$  — продольный момент несущего винта, имеющего разнос горизонтальных шарниров лопастей.

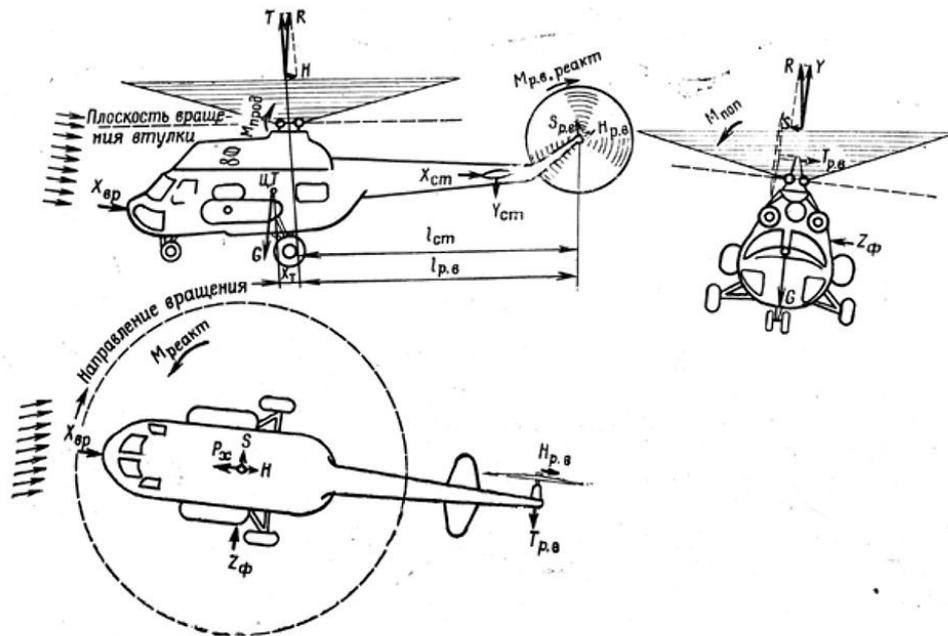


Рис. 39. Схема сил и моментов, действующих на вертолет одновинтовой схемы в поступательном полете

### Силы и моменты, действующие в поперечной плоскости (поперечная балансировка)

Силы:

$G$  — сила тяжести;

$Y$  — вертикальная составляющая силы  $R$  (проекция силы на вертикальную плоскость);

$S$  — боковая сила несущего винта (составляющая силы  $R$ , возникающая вследствие наклона конуса вращения лопастей вбок);

$T_{р.в}$  — тяга рулевого винта;

$Z_{\phi}$  — боковая составляющая силы сопротивления фюзеляжа (например, при полете вертолета со скольжением).

Момент  $M_{\text{поп}}$  — поперечный момент несущего винта, возникающий вследствие разноса горизонтальных шарниров.

### Силы и моменты, действующие в горизонтальной плоскости (путевая балансировка)

$R_x$  — горизонтальная составляющая силы тяги;

$X_{\text{вр}}$  — сила вредного сопротивления;

$S$  — боковая составляющая силы тяги несущего винта;

$T_{р.в}$  — тяга рулевого винта;

$Z_{\phi}$  — боковая составляющая силы сопротивления фюзеляжа;

$H_{р.в}$  — продольная сила рулевого винта.

Моменты:

$M_{\text{реакт}}$  — реактивный момент несущего винта;

$M_{р.в} = T_{р.в} l_{р.в}$  — момент тяги рулевого винта.

Показанные на рис. 39 силы, кроме силы тяжести  $G$ , дают относительно центра тяжести вертолета моменты, которые также надо учитывать при рассмотрении его балансировки.

### Продольная балансировка вертолета

Сила для поступательного перемещения создается вследствие наклона всего вертолета в сторону движения.

При наклоне вертолета такой силой является  $P_x$  (проекция вектора тяги  $T$  несущего (винта на

направление движения вертолета).

При планировании на режиме самовращения несущего винта силой, заставляющей вертолет перемещаться по наклонной траектории, является проекция вектора силы тяжести на траекторию планирования. Чем больше опущен нос вертолета, тем больше скорость планирования.

Следовательно, в моторном полете (в наборе высоты или в горизонтальном полете) и при планировании на режиме самовращения несущего (винта для увеличения скорости полета вертолета необходимо увеличить угол тангажа на пикирование.

Продольное балансировочное положение ручки управления вертолетом в установившемся режиме полета определяется характеристиками продольной статической устойчивости несущего винта, моментными характеристиками фюзеляжа и стабилизатора и в большой степени зависит от центровки вертолета и числа оборотов несущего винта.

Известно, что несущий винт неустойчив по углу атаки и устойчив по скорости, т. е. случайный прирост угла атаки создает условия для еще большего увеличения этого угла, а непреднамеренное внезапное увеличение скорости полета приводит к возникновению на несущем винте дополнительной силы, тормозящей движение вертолета вследствие увеличения завала конуса винта назад.

На устойчивость несущего винта влияют жесткостные характеристики лопастей, от которых зависят величины крутильных и изгибных деформаций, и истинный наклон конуса вращения винта в его периферийной, наиболее эффективной части.

Для увеличения статической устойчивости несущего винта его лопасти имеют специальный аэродинамический профиль с загнутой вверх задней кромкой. Благодаря этому с ростом скорости полета лопасть получает дополнительно положительную закрутку в левой и изгиб вверх в передней части диска винта, а ручка управления — дополнительное потребное для балансировки вертолета отклонение вперед.

Фюзеляж вертолета создает аэродинамический момент, ухудшающий статическую устойчивость по скорости.

Стабилизатор на хвостовой балке способствует повышению продольной статической устойчивости вертолета, т. е. при увеличении скорости полета он создает такой аэродинамический момент, для уравнивания которого требуется отклонение ручки управления вперед.

На рис. 40 приведены балансировочные положения автомата перекоса, отклонения лопастей рулевого винта, положения рычага общего шага, обороты турбокомпрессоров двигателей и обороты несущего винта в зависимости от скорости полета при различных центровках.

Как видно из рис. 40, чем больше задняя центровка вертолета, тем больше наклон автомата перекоса вперед, т. е. тем больше переднее положение занимает ручка управления, и наоборот, при смещении «центровки вперед ручка отклоняется все более назад.

Предельно задняя эксплуатационная центровка вертолета определяется необходимым запасом хода ручки на режиме максимальной скорости полета, а предельно передняя — величиной этого запаса на висении с попутным ветром.

На вертолете Ми-2 минимальный запас продольного управления в направлении от себя при предельно задней центровке на скорости 180 км/ч составляет 20% от полного диапазона хода ручки. Минимальный запас продольного управления в направлении на себя при предельно передней центровке на висении при ветре 5 м/с спереди составляет 26%, а при ветре 5 м/с сзади — 10% полного диапазона хода ручки.

Из рис. 40 видно, что для увеличения скорости полета при переходе от висения к скорости 20 км/ч ручку необходимо отдавать от себя, затем для дальнейшего разгона до скорости 50 км/ч нужно брать несколько на себя, далее вертолет разгоняется до скорости 80 км/ч практически при неизменном положении ручки управления. Для дальнейшего увеличения скорости полета ручку необходимо отдавать от себя тем больше, чем больше скорость полета.

При планировании на режиме самовращения несущего винта для увеличения скорости полета ручку управления необходимо отдавать от себя.

Характеристики продольной устойчивости и управляемости при полете с подвесными баками практически не отличаются от характеристик без подвесных баков.

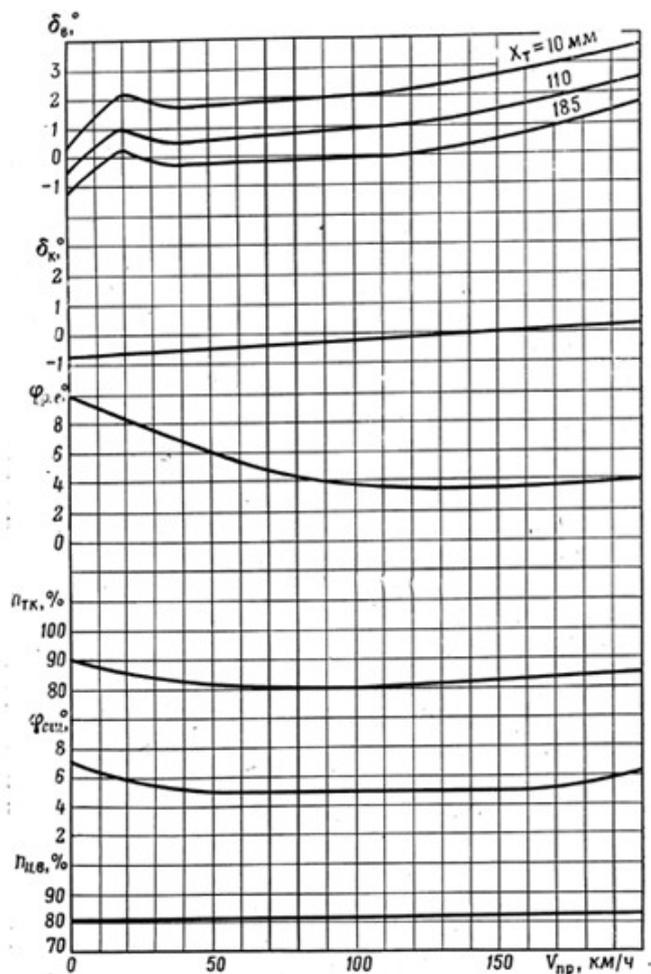


Рис. 40. Балансировочные кривые по скорости горизонтального полета при различных центровках вертолета

## Поперечная и путевая балансировка вертолета

### Поперечная балансировка вертолета

Поперечная балансировка вертолета достигается при условии, если будут уравновешены боковая сила  $S$  несущего винта, тяга рулевого винта  $T_{p.в.}$ , боковая сила фюзеляжа  $Z_{\phi}$ , а также моменты от этих сил относительно центра тяжести вертолета и поперечный момент  $M_{лон}$  несущего ввита.

Изменение поперечной балансировки с ростом скорости полета оценивается по балансировочным отклонениям ручки управления (автомата перекоса) в поперечном направлении. На рис.40 и 41 приведены балансировочные положения автомата перекоса в поперечном направлении в зависимости от скорости полета при различных режимах полета и центровках. Поперечная балансировка вертолета практически не зависит от его центровки.

На висении автомат перекоса несущего винта необходимо отклонять вправо примерно на  $0,5—1^{\circ}$ . Наличие бокового ветра на висении меняет требуемое отклонение ручки управления: ветер слева уменьшает, а ветер справа увеличивает требуемое отклонение ручки управления.

С переходом от режима висения к поступательному полету вплоть до максимальных скоростей полета ручку управления для обеспечения поперечной балансировки вертолета необходимо отклонять влево.

В наборе высоты требуемые отклонения ручки управления влево с ростом скорости полета практически такие же, как и в режиме горизонтального полета.

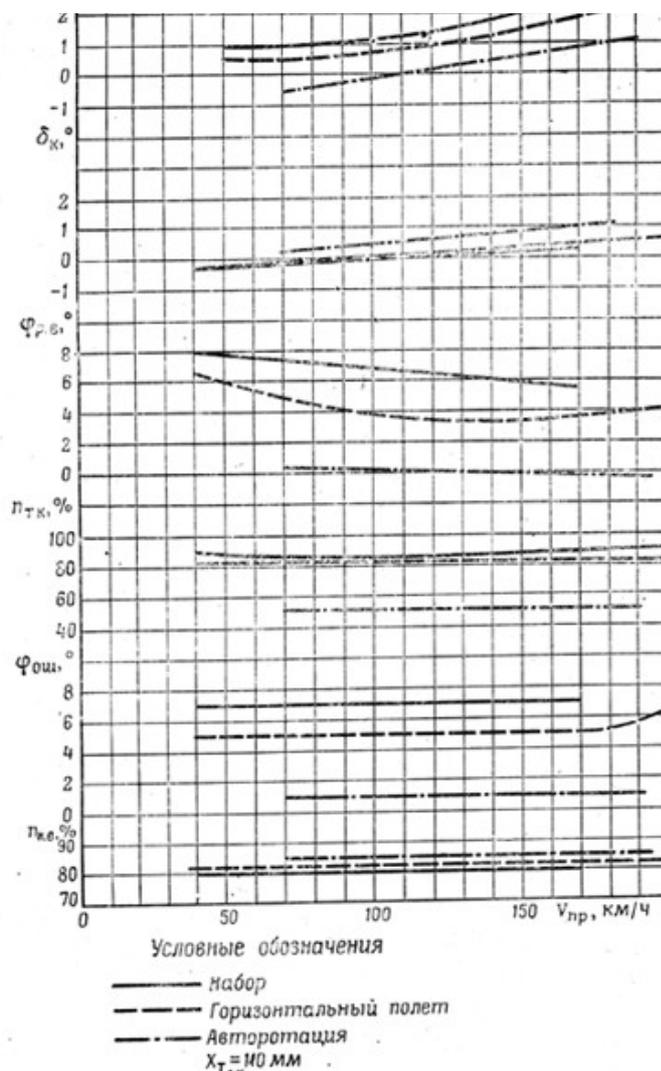
Максимальное отклонение ручки управления влево на вертолете Ми-2 требуется при планировании на большой скорости на режиме самовращения несущего винта.

Для обеспечения равенства поперечных моментов от боковой силы несущего винта и тяги рулевого винта в полете требуется создание крена или скольжения.

При полете с креном сила тяги рулевого винта уравновешивается суммой боковой силы несущего винта и проекцией силы тяжести в сторону крена, при полете со скольжением — суммой боковой силы несущего винта и боковой составляющей силы сопротивления фюзеляжа.

На режимах моторного полета для обеспечения поперечной балансировки вертолета необходим небольшой крен до  $2,5^\circ$  вправо или скольжение влево до  $6-8^\circ$ .

При планировании на режиме самовращения несущего винта необходимы крен до  $1^\circ$  влево или скольжение вправо до  $3^\circ$ .



**Рис. 41.** Балансировочные кривые по скорости полета и изменение балансировки вертолета при изменении режима работы двигателей

На режиме висения уравнивание сил в поперечном направлении может быть обеспечено лишь накрением вертолета вправо до  $2-3^\circ$ .

Вертолет Ми-2 обладает поперечной устойчивостью по углу скольжения (углу крена при координированных скольжениях). Наклон балансировочных кривых поперечных отклонений автомата перекоса по углу крена уменьшается с увеличением скорости полета и увеличивается на одной и той же скорости при переходе к режиму работы двигателей с большей мощностью (переход от планирования на самовращении несущего винта к набору высоты на номинальном режиме работы двигателей и т. п., рис. 42).

#### Путевая балансировка вертолета

Путевая балансировка вертолета Ми-2 достигается при равенстве реактивного момента несущего винта и момента тяги рулевого винта, т. е. когда  $M_{реакт} = M_{р.в.}$

Реактивный момент несущего винта, пропорциональный потребной мощности двигателя, достигает наибольшей величины при вертикальном наборе высоты (или висении) и при полете на максимальной скорости, момент от тяги рулевого винта — на режимах, когда поступательная скорость равна нулю,

С переходом к горизонтальному полету и росту скорости потребная мощность уменьшается примерно до  $V_{пр}=100$  км/ч, а с дальнейшим увеличением скорости начинает возрастать.

Примерно так же с ростом скорости изменяются реактивный момент несущего винта и

потребное отклонение правой педали для путевой балансировки вертолета.

При наборе высоты потребные отклонения правой педали больше, чем в горизонтальном полете на той же скорости, из-за большей потребной мощности.

При планировании на режиме самовращения несущего винта его реактивный момент равен нулю; при этом на вертолет действует момент, противоположный реактивному. Этот разворачивающий момент от несущего винта создается силами трения в редукторе и трансмиссии.

Для обеспечения путевой балансировки вертолета на режиме самовращения несущего винта требуется отклонение левой педали. Величина отклонения левой педали в эксплуатационном диапазоне скоростей планирования на режиме самовращения несущего винта практически не изменяется (рис.41).

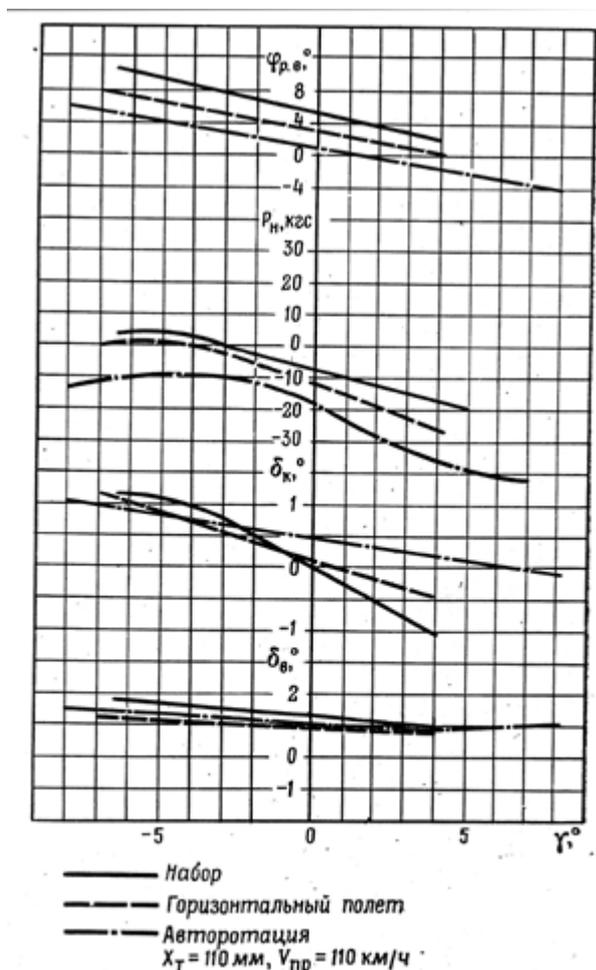


Рис. 42. Балансировочные кривые координированных скольжений на различных режимах полета

На крейсерском режиме полета ( $V_{пр}=180$  км/ч) для путевой балансировки вертолета необходимо несколько отклонять левую педаль.

Изменение центровки практически не влияет на путевую балансировку вертолета.

Запасы путевой управления при стандартных атмосферных условиях на уровне моря на всех режимах полета достаточны. Минимальный запас путевой управления в сторону упора правой педали имеет место на висении при ветре слева и составляет 1/4 полного диапазона хода педали.

Минимальный запас путевой управления в сторону упора левой педали имеет место при выполнении левого разворота на режиме самовращения несущего винта и составляет 1/4 полного диапазона хода педали.

Вертолет Ми-2 обладает путевой устойчивостью по углу скольжения (углу крена при координированных скольжениях). Путевая устойчивость с увеличением скорости полета уменьшается, с увеличением режима работы двигателей увеличивается. Это видно из рис. 42 по изменению наклона балансировочных кривых.

Большой угол наклона соответствует большей величине путевой устойчивости вертолета.

## УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ВЕРТОЛЕТА В ПОЛЕТЕ С ГРУЗОМ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ

Устойчивость и управляемость вертолета с грузом на внешней подвеске во многом определяется поведением груза в полете.

Груз на внешней подвеске под действием набегающего потока воздуха может вращаться относительно вертикальной оси и раскачиваться в плоскости, перпендикулярной набегающему потоку, а при разгоне вертолета — отклоняться назад.

Колебания груза передаются на вертолет и вызывают раскачку вертолета с изменением углов крена и тангажа. Пилотирование вертолета при неустойчивом поведении груза усложняется.

Повышенное влияние колебаний груза на снижение устойчивости вертолета Ми-2 связано с конструкцией системы внешней подвески, в которой плечо между центром тяжести вертолета и центром качания груза (замком подвески) относительно больше разнесено, чем на вертолетах Ми-6 и Ми-8.

Скорость полета, на которой начинает наблюдаться раскачка груза в каждом конкретном случае, определяется аэродинамической формой, размерами и массой транспортируемого груза.

С увеличением скорости полета интенсивность колебаний груза возрастает, в результате чего устойчивость и управляемость вертолета ухудшаются. Выдерживание режима полета при неустойчивом поведении груза требует непрерывного вмешательства летчика в управление вертолетом.

В связи с тем что устойчивость и управляемость вертолета при перевозке большинства видов груза начинают ухудшаться на скоростях, превышающих 150 км/ч, максимальная скорость полета с грузом на внешней подвеске установлена 150 км/ч по прибору.

При перевозке грузов, которые подвержены интенсивной раскачке потоком воздуха, максимальную скорость вертолета необходимо уменьшать ниже 150 км/ч по прибору. Для неустойчивых грузов скорость полета в каждом случае должна подбираться такой, при которой обеспечивается устойчивое поведение груза.

В условиях повышенной турбулентности воздуха (при полетах в торах) максимальная скорость вертолета с грузом на внешней подвеске дополнительно снижена до 110 км/ч по прибору из-за ухудшения устойчивости груза при полете в беспокойном воздухе.

Для уменьшения отклонений груза в продольном направлении и предотвращения его раскачки в поперечном направлении разгоны и торможения вертолета с грузом на внешней подвеске необходимо производить более плавно, чем в обычном полете.

В этих же целях при выполнении разворотов необходимо ввод вертолета в разворот и вывод из него производить плавно, а сам разворот выполнять без превышения скорости, установленной в полете на прямой.

Взлет, висение и посадку с грузом на внешней подвеске рекомендуется производить против ветра, так как избыток мощности двигателей на случай вынужденного отхода от земли уменьшается из-за увеличения потребной мощности вертолета при полете с грузом на внешней подвеске.

## ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕРТОЛЕТА

Динамическая устойчивость вертолета Ми-2, как и всех существующих вертолетов, хуже, чем самолетов.

Одной из важных особенностей управляемости и динамической устойчивости вертолета является запаздывание в управлении, т. е. запаздывание реагирования на отклонение рычага управления, что может привести к «разбалтыванию» вертолета при парировании моментов, возмущающих движение вертолета.

Вертолет Ми-2 не имеет автоматической системы стабилизации возмущенного движения, поэтому летчик должен каждый раз вмешиваться в управление для парирования возмущенного движения вертолета. Чтобы не допустить «разбалтывания» вертолета, летчик должен делать двойные упреждающие движения ручкой управления.

Динамическая устойчивость вертолета оценивается обычно при выполнении полета с освобожденным управлением (при балансировке его на исходном режиме) и при действии на вертолет внешних возмущений.

Движение вертолета после освобождения управления имеет характер расходящихся колебаний.

Для вертолета Ми-2 среднее время изменения угла крена на  $10^\circ$  в полете с освобожденным управлением составляет 15 с. Движение вертолета в результате возмущения имеет колебательный характер по скорости, углу крена и тангажу с переменной по времени амплитудой этих параметров. Кроме того, наблюдается медленный апериодический уход вертолета с режима в спираль.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**ЭКСПЛУАТАЦИЯ САНИТАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОГРУЗКА**  
**(ВЫГРУЗКА) И ТРАНСПОРТИРОВКА**  
**РАНЕННЫХ И БОЛЬНЫХ НА ВЕРТОЛЕТЕ Ми-2**

**Общие сведения**

Санитарное оборудование вертолета позволяет:

- производить погрузку, выгрузку и транспортировку раненых и больных;
- оказывать медицинскую помощь пострадавшим при спасательных работах и эвакуировать их в безопасное место;
- доставлять к месту оказания помощи медицинский и обслуживающий персонал, медикаменты и другие медицинские грузы.

Санитарное оборудование вертолета обеспечивает размещение и транспортировку двух носилочных (по правому борту), двух легкораненых (располагаются сидя по левому борту) и одного сопровождающего медицинского работника.

**Переоборудование вертолета в санитарный вариант**  
**Проверка медицинского и бытового оборудования**

Переоборудование вертолета в санитарный вариант осуществляется силами экипажа вертолета. При этом санитарное и бытовое оборудование должно быть заранее подогнано и закреплено за вертолетом.

При переоборудовании вертолета для эвакуации двух носилочных и двух легкораненых (сидя) необходимо:

- установить санитарные стойки по правому борту вертолета;
- закрепить санитарные ленты в гнездах потолка кабины по правому борту (нижние концы не фиксировать);
- установить сиденье для легкораненых по левому борту;
- установить сиденье и столик медицинского работника;
- разместить бытовое оборудование в предусмотренных местах и закрепить сумку с двумя бачками для средств дезинфекции к передней стенке топливного контейнера, выносное ведро и контейнер с чехлом для переносных кислородных баллонов
- к задней стенке топливного контейнера, два термоса, поильник, подкладное судно — по правому борту у места медицинского работника.

Остальное оборудование (кислородные маски, ремни для крепления кислородных баллонов и др.) разместить в вертолете после погрузки раненых и больных.

Правильность переоборудования вертолета и укомплектованность его медицинским и бытовым оборудованием проверяются сопровождающим медицинским работником совместно с техником вертолета.

При проверке следует обращать внимание:

- на исправность подвесных ремней, санитарных стоек и замков захвата рукояток носилок;
- на исправность кислородных масок и наличие запаса кислорода в переносных кислородных баллонах;
- на готовность рабочего места медицинского работника;
- на наличие аптечки, медицинской сумки и их укомплектованность необходимыми медикаментами и перевязочным материалом;
- на наличие термосов с горячим чаем или водой;
- на наличие поильника, мочеприемника, подкладного судна, дезраствора и приспособлений для их крепления;
- на исправность ремней фиксации носилочных и легкораненых при воздушной транспортировке.

## **Особенности подъезда (отъезда) санитарного транспорта к вертолету**

За соблюдением правил подъезда (отъезда) санитарного транспорта отвечает экипаж вертолета. Подъезд санитарной или грузовой автомашины осуществляется задним ходом. Кузов машины устанавливается относительно продольной оси вертолета под углом 45° на расстоянии 10 м от вертолета.

## **Погрузка и размещение раненых и больных в вертолете**

В кабине вертолета обеспечивается возможность размещения двухносилочных раненых и двух легкораненых.

Носилочные раненые и больные размещаются справа по борту в двухъярусной секции, легкораненые—на двухместном сиденье по левому борту.

Погрузку раненых и больных производить в такой последовательности:

- поставить рукоятки ножного конца носилок на порог дверного проема кабины;
- освободившемуся санитару-носильщику войти в кабину и, осторожно продвигаясь по кабине вместе с носилками, установить ручки носилок в предварительно открытые замки кронштейнов верхнего яруса;
- на две другие ручки надеть петли лент;
- закрыть замки кронштейнов, подтянуть петли лент до горизонтального положения носилок и закрепить рукоятки носилок в петлях санитарных лент с помощью кожаных хомутов;
- после загрузки верхнего и нижнего ярусов завести нижние фиксаторы санитарных лент в гнезда на полу кабины и подтянуть ленты;
- разместить легкораненых на сиденье по левому борту;
- всех раненых и больных зафиксировать привязными ремнями.

Очередность погрузки (выгрузки) устанавливает сопровождающий медицинский работник.

## **Обслуживание раненых и больных в полете**

В полете сопровождающий медработник обязан:

- поддерживать связь с летчиком;
- следить за состоянием больных;
- оказывать необходимую медпомощь;
- обеспечивать больных необходимыми предметами ухода;
- соблюдать светомаскировку согласно указаниям летчика

После выгрузки больных производится уборка кабины, а если необходимо, дезинфекция или дезактивация.

Сопровождающий медработник совместно с бортовым техником обязаны осмотреть санитарное оборудование и подготовить его к повторному вылету и обслуживанию больных. В случае если вертолету предстоит выполнять другие задачи, санитарное оборудование снимается с вертолета и передается на хранение.

## **Выгрузка раненых и больных из вертолета**

Перед выгрузкой больных из вертолета необходимо определить готовность транспорта к приему больных.

Выгрузку двух сидячих и двух носилочных больных производить в такой последовательности:

- вывести сидячих больных из вертолета и разместить их на транспорт, поданный для перевозки;
- вывести нижние фиксаторы санитарных лент из гнезд пола кабины;
- открыть замки кронштейнов и освободить рукоятки носилок нижнего яруса;
- снять рукоятки нижних носилок с петель санитарных лент и замков кронштейнов;
- вынести нижние носилки из вертолета;
- выгрузить носилки верхнего яруса в той же последовательности.

При выгрузке четырех носилочных больных необходимо:

- снять санитарную стойку, временно закрепив рукоятки носилок в петлях санитарной ленты;
- произвести выгрузку носилок в последовательности, обратной погрузке.

**Примечание.** Перед проведением спасательных работ необходимо переоборудовать вертолет в санитарный вариант и иметь на борту одну-две пары санитарных носилок. При выполнении спасательных работ целесообразно включать в состав экипажа медицинского работника или подготовленного для оказания неотложной медицинской помощи спасателя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ОСНОВНЫЕ МАССОВЫЕ И ЦЕНТРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Наименование параметра	Транспортный, экипаж 2 человека / 1 человек				Перегоночный с двумя подвесным и баками и грузом на задней отметке экипаж 2 чел./1чел.	Санитарный, экипаж 2 чел./1 чел.
	для перевозки груза	1 человек для перевозки людей	с внешней подвеской	для подъема грузов (людей) на висении		
Неизменяемая часть массы пустого вертолета (без оборудования 020 и без лебедки ЛПГ-4), кг	2350	2350	2350	2350	2350	2350
Центровка неизменяемой части массы пустого вертолета, мм	+9	+9	+9	+9	+9	+9
Масса пустого вертолета в соответствующих вариантах, кг	2350	2373	2371	2370	2382	2390
Центровка пустого вертолета, мм .	+9	+13	+10	-3	+13	-7
<b>Груз, кг:</b>						
летчик и бортовой техник с пар.	<u>180</u>	<u>180</u>	<u>180</u>	<u>180</u>	<u>180</u>	<u>180</u>
летчик с парашютом	90	90	90	90	90	90
Топливо	<u>370</u> 370	<u>255</u> 248	<u>250</u> 250	<u>465</u> 465	<u>830</u> 830	<u>465</u> 465
масло в маслосистемах двигателей и главного редуктора	39	39	39	39	39	39
транспортируемый груз	<u>610</u> 700	— —	<u>710</u> 800	— —	<u>110</u> 200	— —
десантники	— —	<u>700 – 7</u> человек 800 – 8человек	— —	— —	— —	— —
Оператор для управления лебедкой (летчик с парашютом)	—	—	—	90	—	—
лежачие больные	— —	— —	— —	— —	— —	360 – 4 человека
сопровождающий медработник	—	—	—	—	—	90
Взлетная масса вертолета, кг	<u>3549</u> 3549	<u>3547</u> 3550	<u>3550</u> 3550	<u>3174</u> 3174	<u>3545</u> 3441	<u>3524</u> 3434
Центровка вертолета при взлетной массе, мм	<u>+138</u> +92 (Ц.Т.груза на оси вращения несущего винта)	<u>+149</u> +152	<u>+145</u> +116	<u>+20</u> +20	<u>+181</u> +132	<u>+134</u> +92

**Примечания:** 1. Масса неизменяемой части пустого вертолета состоит из массы:  
—конструкции вертолета;

- силовой установки;
- спецоборудования;
- жидкости, заполняющей баллоны противопожарной системы;
- жидкости АМГ-10 гидросистемы вертолета, системы гидродемпферов лопастей несущего винта, амортизационных стоек шасси и амортизатора хвостовой опоры;
- несливаемого топлива и масла;
- смазки промежуточного и хвостового редукторов;
- смазки шарниров несущего и рулевого винтов;
- съемного балансировочного груза (для вертолетов с двойным управлением).

2. Масса пустого вертолета в каждом варианте состоит из массы неизменяемой части вертолета и съемного оборудования соответствующего варианта.

3. При установке на вертолет аппаратуры 020 массы пустого вертолета, приведенные в таблице, увеличиваются на 43 кг.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ОСНОВНЫЕ МАССОВЫЕ И ЦЕНТРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА Ми-2 С ОДНИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Наименование параметра	Учебный (2 летчика)	Транспортный, экипаж 2 человека / 1 человек				Перегонный (2 летчика)	Санитарный (2 летчика / 1 летчик, правое сиденье снято)
		для перевозок и грузов	для перевозки людей	с внешней подвеской	для подъема грузов (людей) на висении		
Неизменяемая часть массы пустого вертолета, кг	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2420
Центровка неизменяемой части массы пустого вертолета, мм	+15	+15	+15	+15	+15	+15	+15
Масса пустого вертолета в соответствующих вариантах, кг	2420	2420	2438	2441	2440	2452	<u>2462</u> 2445
Центровка пустого вертолета, мм	+15	+15	+16	+16	+4	+19	+4 / -2
<b>Груз, кг:</b>							
летчик (летчики) с парашютом	180	<u>180</u> 90	<u>180</u> 90	<u>180</u> 90	<u>180</u> 90	180	<u>180</u> 90
топливо	465	465	465	<u>280</u> 190	465	830	465
масло в маслосистемах двигателей и главного редуктора	39	39	39	39	39	39	39
транспортируемый груз	-	<u>446</u> 536	-	700	-	50 (балласт)	-
оператор для управления лебедкой ЛПП-4	-	-	-	-	90	-	-
груз на стреле грузоподъемного устройства	-	-	-	-	120	-	-
больные	-	-	-	-	-	-	270 (3)

							сидячих) 360 (2 лежащих и 2 сидячих)
сопровождающий медработник	-	-	-	-	-	-	90
Взлетная масса вертолета, кг	3104	<u>3550</u> 3550	<u>3522</u> 3532	<u>3550</u> 3550	<u>3244</u> 3334	3551	<u>3506</u> 3489
Центровка вертолета при взлетной массе, мм	+169	<u>+152</u> +115	<u>+107</u> +101	<u>+114</u> +142	<u>+25</u> +63	+182	<u>+113</u> +71

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4: ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТОЛЕТА

Длина вертолета, м:	
с вращающимися винтами	17,42
без лопастей	11,94
Ширина вертолета без лопастей, м	3,25
Высота вертолета без рулевого винта, м	3,75
Стояночный угол, °	1
Расстояние от земли до нижней точки фюзеляжа (клиренс) при нормальной взлетной массе, м	0,4
Колея шасси, м	3,05
База шасси, м	2,63
Диаметр несущего винта, м	14,5
Число лопастей несущего винта	3
Площадь, ометаемая несущим винтом, м <sup>2</sup>	165
Коэффициент заполнения несущего винта	0,0527
Диаметр рулевого винта, м	2,7
Число лопастей рулевого винта	2
Коэффициент заполнения рулевого винта	0,104
Площадь стабилизатора, м <sup>2</sup>	0,7
Размеры грузовой кабины, мм:	
ширина	1300
высота	1030 и 1470
длина	2580
Размеры грузовой двери, мм:	
высота	1020
ширина	1070
Размеры колес шасси, мм:	
передних	300x125
основных	600x180
Угол наклона оси несущего винта вперед	4°13'±5'
Угол наклона оси несущего винта вправо или влево	0° ±5'
Углы установки лопастей несущего винта (по УШВ), °:	
минимальный	1
максимальный	13
Нейтральному положению ручки управления соответствуют предварит. наклоны диска автомата перекоса, °	
вперед	40 ±6
вправо или влево	0±6
Углы наклона автомата перекоса:	

вперед	$6^{\circ}\pm 12'$
назад	$5^{\circ}\pm 12'$
вправо	$4^{\circ}\pm 12'$
влево	$4^{\circ}\pm 12'$
Углы поворота лопасти несущего винта относительно вертикального шарнира:	
вперед (по вращению)	$15^{\circ}\pm 10'$
назад (против вращения)	$6^{\circ}\pm 10'$
Угол взмаха лопасти несущего винта	$25^{\circ}\pm 20'$
Угол свеса лопасти несущего винта	$4,5^{\circ}\pm 10'$
Углы установки лопастей рулевого винта:	
при правой педали на упоре	$4-20^{\circ}\pm 20'$
при нейтральном положении педалей	$4-5^{\circ}\pm 20'$
при левой педали на упоре	$-10^{\circ}\pm 20'$
Углы отклонения стабилизатора относительно плоскости, перпендикулярной к оси редуктора:	
вверх	$+7^{\circ}30'$
вниз	$-9^{\circ}\pm 30'$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ПРИМЕНЕНИЕ АРК-У2 ПРИ ПОИСКЕ ТЕРПЯЩИХ БЕДСТВИЕ

#### Назначение и состав аппаратуры АРК-У2

Радиокомпас АРК-У2 совместно с радиоприемником Р-852 предназначен для приема сигналов специальных маяков и аварийных радиостанций, работающих в диапазоне частот приемника Р-852, и обеспечения вывода вертолета на аварийную радиостанцию.

Органы управления радиокомпасом АРК-У2 и радиоприемником Р-852 сосредоточены на щитке АРК-У2, расположенном в кабине летчика по правому борту, и на лицевой панели приемника Р-852, расположенного в кабине летчика справа от аккумуляторного отсека (рис. 43, 44).



**Рис. 43. Щиток АРК-У2:**

1 — пульт управления АРК-У2; 2 — выключатель блокировки Р-852; 3 — предохранитель СП-2 в цепи 115 В; 4 — предохранитель СП-2 в цепи 27 В; 5 — переключатель ПРИВОД—СВЯЗЬ (КОМПАС—АНТЕННА)

На щитке АРК-У2 размещены:

- пульт управления АРК-У2 с выключателем литания радиокомпаса, переключателем чувствительности и переключателем направления принудительного вращения рамки (стрелки СУП-7);
- переключатель ПРИВОД—СВЯЗЬ (на доработанной аппаратуре АРК-У2 переключатель

КОМПАС — АНТЕННА), обеспечивающий в положении СВЯЗЬ (АНТЕННА) прослушивание сигналов аварийной радиостанции, а в положении ПРИВОД (КОМПАС) — автоматическое пеленгование аварийной радиостанции;

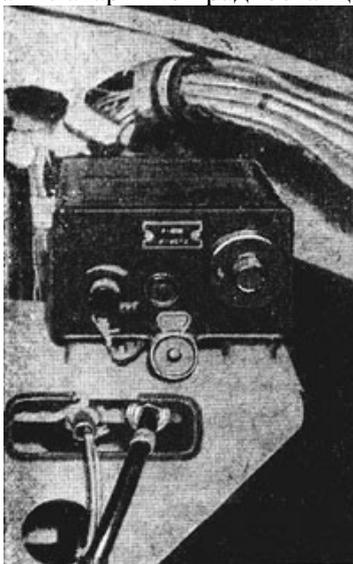


Рис. 44. Радиоприемник Р-852

- переключатель БЛОКИР. Р-852 ВКЛ.—ВЫКЛ., обеспечивающий в положении ВКЛ. блокировку приемника Р-852 при работе радиостанции Р-860 в режиме «Передача»; при разности частот настройки Р-852 и Р-860 более  $\pm 5$  МГц данный переключатель может находиться в любом положении.

На лицевой панели радиоприемника Р-852 размещены:

- ручка переключателя каналов на четыре положения с индикацией номера включенного канала;
- ручка РРГ ручной регулировки громкости.

Индикация пеленга аварийной радиостанции осуществляется на указателе АРК-У2, расположенном над приборной доской (рис. 45).

Питание радиокompаса АРК-У2 и радиоприемника Р-852 осуществляется от сетей 27 В и 115 В 400 Гц через предохранители СП-2 и выключатель, расположенный на пульте управления АРК-У2. При включении питания радиокompаса включается красный подсвет пульта управления.



Рис. 45. Указатель радиокompаса СУП-7

Работоспособность АРК-У2 с приемником Р-852 перед полетом проверяется по прослушиванию собственных шумов и соответствию направления вращения стрелки указателя АРК-У2 (СУП-7) положению переключателя РАМКА Л-П на пульте управления АРК-У2.

#### **Действия летчика в полете на поиск терпящих бедствие с применением радиокompаса АРК-У2**

Перед выполнением поиска:

- включить АРК-У2 и Р-852 выключателем на пульте управления АРК-У2;

- установить переключателем каналов, на лицевой, панели радиоприемника Р-852 канал, соответствующий частоте работы аварийной радиостанции; ручку регулятора громкости РРГ установить в положение максимальной громкости;
- установить на щитке АРК-У2 переключатели БЛОКИР Р-852 ВКЛ.-ВЫКЛ, в положение ВКЛ., ПРИВОД-СВЯЗЬ (КОМПАС-АНТЕННА) в положение СВЯЗЬ (АНТЕННА) ЧУВСТВ. Б-М - в положение Б.

В процессе поиска вывести вертолет в район поиска, при этом необходимо учитывать, что дальность прослушивания сигналов наземной аварийной радиостанции типа Р-855У при высоте полета 1000 м составляет 35—40 км, дальность автоматического пеленгования при этом составляет около 20 км и убывает с уменьшением высоты полета вертолета.

Для прослушивания сигналов аварийной радиостанции установить переключатель на абонентском аппарате СПУ-7 в положение РК-2.

Для определения направления на радиостанцию терпящих бедствие установить переключатель ПРИВОД—СВЯЗЬ (КОМПАС-АНТЕННА) в положение ПРИВОД (КОМПАС).

Убедиться в том, что стрелка радиоконпаса показывает пеленг на аварийную радиостанцию, для чего нажимным переключателем РАМКА Л—П на пульте управления АРК-У2 принудительно отклонить стрелку указателя СУП-7 влево или вправо на угол около 90°. При нейтральном положении переключателя РАМКА Л-П стрелка указателя СУП-7 должна возвратиться в первоначальное положение с ошибкой не более ±15°.

Для выхода на радиостанцию терпящих бедствие удерживать стрелку на указателе СУП-7 в нулевом положении. При появлении колебаний стрелки на указателе СУП-7 переключатель ЧУВСТВ. Б-М установить в положение М. Момент пролета радиостанции терпящих бедствие определяется разворотом стрелки СУП-7 на 180°.

**Примечание.** При выполнении поисково-спасательных работ ночью включить и выпустить фару.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7 КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА

Перед вырубиванием (взлетом) и посадкой бортовой техник (в варианте с двойным управлением — курсант) по команде командира экипажа зачитывает соответствующий раздел карты по СПУ.

Командир, экипажа для самоконтроля сообщает по СПУ результаты проверок.

**Примечание.** Карта не отменяет объема работ, подлежащих выполнению членами экипажа согласно Инструкции экипажу.

№ п.п.	Обязательная проверка	Доклад об исполнении	Кто докладывает
<b>Перед вырубиванием</b>			
1	Подкачивающий насос № 1	Включен, работает	Командир экипажа
2	Авиагоризонт	Включен и разарретирован	Командир экипажа
3	Радиовысотомер	Включен, безопасная высота установлена	Командир экипажа
4	Курсовая система	Включена, согласована	Командир экипажа
5	АРК	Включен, настроен на ПРС (ближнюю или дальнюю)	Командир экипажа
6	СРО	Включен, код выставлен	Командир экипажа
7	К-2-715	Включен	Командир экипажа
8	Обогрев ПВД (при $t_{н.в.} = +5^{\circ}\text{C}$ и ниже)	Включен	Командир экипажа
9	Обогрев двигателей и ПОС вертолета (при $t_{н.в.} = +5^{\circ}\text{C}$ и ниже)	Включен	Командир экипажа
10	Фара	Включена, отрегулирована	Командир экипажа
11	Освещение приборов, пультов	Включено, отрегулировано	Командир экипажа
12	АНО, контурные огни и маяк (при полетах ночью)	Включены	Командир экипажа

<b>Перед взлетом</b>			
1	Частота вращения НВ	Установлена 81-82%	Командир экипажа
2	Авиагоризонт	Разарретирован	Командир экипажа
3	Курсовая система	Согласована, курсозадатчик на МК взлета	Командир экипажа
4	Показания приборов	Нормальные	Командир экипажа
5	Направление и скорость ветра	Ветер спереди (слева, справа, сзади), м/с	Командир экипажа
<b>Перед посадкой</b>			
1	Давление аэродрома	Установлено	Командир экипажа
2	Полетная масса	Соответствует (... кг)	Командир экипажа
3	Курс посадки	Установлен	Командир экипажа
4	АРК	Настроен на ПРС аэродрома	Командир экипажа
5	Радиовысотомер	Безопасная высота установлена	Командир экипажа
6	Ветер у земли	Ветер спереди (слева, справа, сзади), м/с	Командир экипажа

Генерал-майор авиации С. Дедух  
12 июля 1977 г.

### Лист учета изменений и дополнений

В Инструкции сброшюровано всего \_\_\_\_\_ листа. При замене листов Инструкции другими и дополнении ее новыми листами необходимо заполнить соответствующие графы следующей таблицы.

№ по пор.	Исходный номер и дата полученного изменения (дополнения)	Вх. № и дата	Краткое содержание изменения (дополнения)	Номера и количество вставленных в Инструкцию листов	Номера и количество изъятых из Инструкций листов (количество листов указывается прописью)	Общее количество листов в Инструкции после внесения изменений (дополнений)	Дата, должность и подпись лица, внесшего изменения (дополнения) в Инструкцию	Дата, место (в/ч, подразделение), должность и подпись принявшего листы, изъятые из Инструкции