

## **Особенности пилотирования и эксплуатации гидросамолетов и самолетов-амфибий, самолетов с лыжным шасси, а также вертолетов, оборудованных поплавками или лыжами.**

1. Правила, нормативы и средства навигации
  2. Основные принципы и понятия гидроавиации
  3. Характеристики состояния водной поверхности и основные маневры гидросамолета
  4. Эксплуатация гидросамолета – предполетный осмотр и взлет
  5. Особенности летных характеристик гидросамолетов
  6. Эксплуатация гидросамолетов – посадка
  7. Эксплуатация самолетов с лыжным шасси
  8. Аварийные ситуации в открытом море
  9. Вертолеты с поплавками и лыжным шасси
- Глоссарий

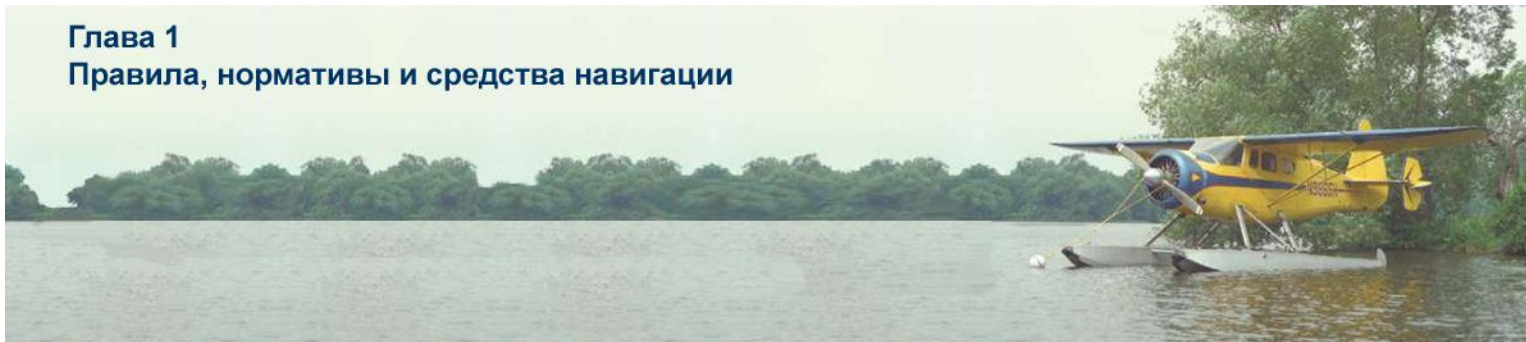
*Версия 1.0 от 05 февраля 2012 г.*

*Данная книга является переводом учебника «Seaplane, Skiplane, and Float/Ski Equipped Helicopter Operations Handbook», издаваемого Федеральной авиационной администрацией США.*

Оригинал текста находится по адресу  
[http://www.faa.gov/library/manuals/aircraft/seaplane\\_handbook/](http://www.faa.gov/library/manuals/aircraft/seaplane_handbook/)

Перевод выполнен коллективом сайта AvRussia.ru и предназначен для бесплатного распространения при условии сохранения авторского форматирования, в том числе логотипа и адреса сайта.

Замечания, пожелания и вопросы будут приняты с благодарностью на форуме по адресу  
<http://avrussia.ru/forum/showthread.php?t=118>



## ПРАВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

В целом права и ограничения квалификации пилотов гидросамолетов аналогичны эквивалентным правам и ограничениям для пилотов сухопутных самолетов. Применяются те же стандарты и требования, что и при сертификации пилотов аналогичных сухопутных самолетов.

Конечно, учащийся может пройти на гидросамолете необходимую летную подготовку для получения пилотского свидетельства, и многие так и поступают, но эта публикация предназначена в первую очередь для пилотов, уже имеющих пилотское свидетельство и желающих более полно использовать возможности гидросамолета. Поэтому в этой главе нет описания требований к квалификации летчика, а также правил и процедур, регламентирующих летную работу как на гидросамолете, так и на сухопутном самолете. Информацию о нормативах, непосредственно не относящихся к маневрированию на воде, можно найти в других публикациях Федеральной авиационной администрации США (FAA).

В контексте сертификации термин "гидросамолет" относится к классу воздушных летательных аппаратов. При переходе на гидросамолет пилоту необходимо пройти дополнительную подготовку. Прежде, чем приступить к исполнению обязанностей пилота в составе экипажа, пилот должен пройти наземную и летную подготовку, получить соответствующий документ и сдать экзамен на классность. Летный инструктор должен иметь право на проведение такой подготовки, а пилот перед прохождением практического летного экзамена должен подтвердить свою квалификацию. Поскольку классификация пилота гидросамолета является частью существующей процедуры сертификации пилотов, практический экзамен не такой объемный, как при первой сертификации пилота, и охватывает только те процедуры, которые являются уникальными для эксплуатации гидросамолетов. Если у кандидата уже есть пилотское свидетельство, письменного экзамена не требуется.

Добавление прав на пилотирование гидросамолета не меняет общих ограничений и прав квалификации пилота. Например, частные пилоты с рейтингом гидросамолета не имеют права участвовать в таких маневрах гидросамолета, которые требуют наличия свидетельства коммерческого или линейного пилота. Аналогично пилот со рейтингом одномоторного гидросамолета не может летать на многомоторных гидросамолетах без дополнительного обучения. Следует отметить, что нормативные акты не делают различия между летающими лодками и гидросамолетами, оснащенными поплавками. [Рисунок 1-1]

## НОРМАТИВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ГИДРОСАМОЛЕТОВ

В связи со спецификой использования гидросамолетов применяются определенные нормативы. Большая их

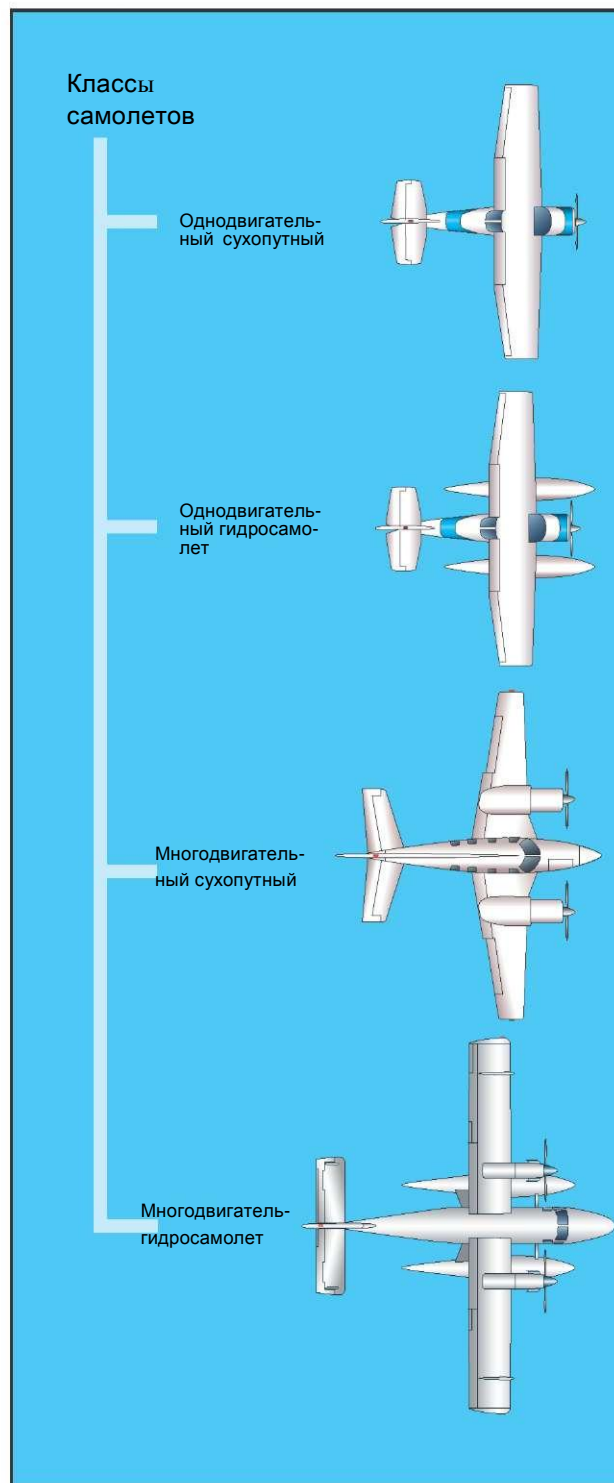


Рисунок 1-1. Классы гидросамолетов.

часть содержится в разделе 14 Свода федеральных законов США (14 CFR), части 1, 61 и 91.

Точно так же, как пилоты сухопутных самолетов должны обладать знаниями и навыками для маневрирования в аэропорту, требования квалификации летчика в 14 CFR, часть 61 требуют, чтобы пилоты гидросамолетов знали и применяли правила действий гидросамолетов в гидроаэропорту.

Специальными правилами признается специфика работы на воде. Например, 14 CFR, часть 61, раздел 61.31 учитывает, что гидросамолеты редко имеют выдвижное шасси, поэтому для получения допуска к пилотированию комплексного гидросамолета требуется курс летной подготовки на гидросамолете с закрылками и воздушным винтом с регулируемым шагом. Аналогично в 14 CFR, части 91, разделе 91.107 есть исключение из правила о том, что каждый член экипажа должен иметь отдельное сиденье и надевать ремень безопасности во время движения по поверхности. Человеку, сталкивающему или швартуящему гидросамолет, разрешается перемещаться, когда гидросамолет движется по поверхности.

## **14 CFR, ЧАСТЬ 91, РАЗДЕЛ 91.115 ПРЕИМУЩЕСТВО В ДВИЖЕНИИ НА ВОДЕ**

Преимущества в движении на воде аналогичны, но не идентичны преимуществам в движении воздушных судов в воздухе.

- (a) Общие сведения. Любой человек, управляющий гидросамолетом на воде, должен держаться как можно дальше от судов и действовать так, чтобы не препятствовать их передвижению, а также давать дорогу любому морскому или воздушному судну, имеющему преимущество в движении по правилам настоящего раздела.
- (b) Пересечение. Когда два гидросамолета, или гидросамолет и судно идут пересекающимися курсами, пропускается то воздушное или морское судно, которое находится справа от другого.
- (c) Приближение на встречных курсах. Когда два гидросамолета, или гидросамолет и судно идут встречными, или почти встречными курсами, каждый из них должен взять вправо, чтобы беспрепятственно разминуться.
- (d) Обгон. Каждый гидросамолет или морское судно, которое обгоняют, имеет преимущество в движении, а обгоняющее судно или гидросамолет должны так скорректировать свой курс, чтобы обеспечить беспрепятственный обход.
- (e) Особые обстоятельства. Когда два гидросамолета, или гидросамолет и морское судно сблизилась настолько, что возникает опасность столкновения, они оба должны действовать, исходя из сложившихся обстоятельств, в том числе ограничений соответствующих транспортных средств.

## **ПРАВИЛА ДЕЙСТВИЙ НА МОРЕ**

Согласно положениям Службы береговой охраны США (USCG) судном является любой объект, который можно использовать в качестве водного транспорта, включая гидросамолеты на воде. Поэтому, находясь на воде с включенным или выключенным двигателем,

гидросамолет должен соблюдать правила навигации USCG, применимые к судам. Соблюдение положений 14 CFR, части 91, раздела 91.115 обеспечивает выполнение правил USCG. Пилотам рекомендуется получить в Правительственной типографии США правила международной и внутренней навигации USCG, M16672.2D. Эти правила применимы ко всем общественным и частным судам, плавающим в открытом море и определенных внутренних водах.

## **ВНУТРЕННИЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВОДЫ**

В местах оживленного океанского судоходства внутренние воды визуально отделяются от международных вод буйками. Внутренние воды расположены между берегом и линией, приблизительно параллельной общему направлению берега, проходящей через самый дальний буй. Воды за этой линией являются международными водами, или открытым морем.

Гидросамолеты, находящиеся между берегом и граничной линией, отделяющей открытое море от внутренних вод, должны следовать установленным в законодательном порядке Правилам судоходства во внутренних водах (правила пилота). Гидросамолеты, действующие за граничной линией, отделяющей открытое море от внутренних вод, должны следовать Международным Правилам морского судоходства. На борту всех гидросамолетов, выполняющих операции в международных водах, должен находиться экземпляр действующих правил.

## **СРЕДСТВА НАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В США**

Для обеспечения безопасности пилот должен быть знаком с расположением гидроаэропортов, знать правила судоходства и разбираться в средствах морского навигационного обеспечения.

## **РАЙОНЫ ПОСАДКИ ГИДРОСАМОЛЕТОВ**

Для светового обозначения района посадки гидросамолета ночью и в условиях ограниченной видимости используется обычный вращающийся маяк с чередующимися огнями - белым и желтым. Двойная белая вспышка, чередующаяся с желтой, обозначает военную базу для гидросамолетов.

На аэронавигационных картах районы посадки гидросамолетов отображаются теми же символами, что и аэропорты, но в центре добавляется якорь. Как и для сухопутных самолетов, риски снаружи круга обозначают базу гидросамолетов с заправкой и обслуживанием, а двойным кольцом обозначается военный объект. [Рисунок 1-2]

## **БУЙКИ И НЕСВЕТАЩИЕ БАКЕНЫ**

Буйки - это плавучие знаки, которые удерживаются на месте с помощью троса или цепи, закрепленных на дне. Несветящиеся бакены используются для аналогичных целей на мелководье, и обычно представляют собой знак, установленный на сваю или шест, забитый в дно. Положения буйков в пределах вод США указаны на

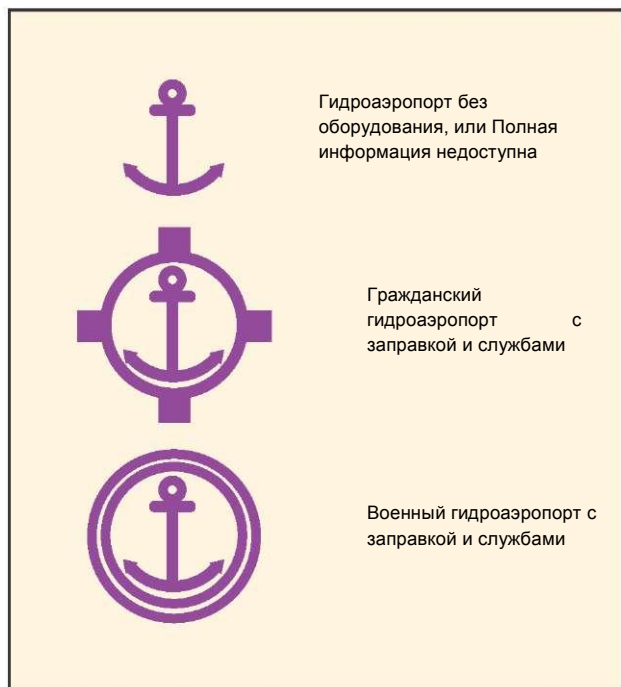


Рис. 1-2. Районы посадки гидросамолетов обозначаются специальными символами, чтобы отличать их от сухопутных аэропортов.

навигационных картах, разработанных Службой береговой охраны (ОС) и Национальным управлением по изучению океана и атмосферы (NOAA). В перечнях огней и знаков, подготовленных Береговой охраной, описаны плавучие и стационарные маяки, буйки и.

несветящиеся бакены, установленные в доступных для плавания районах США.

В системе навигационного обеспечения США используется простое распределение цветов, форм, цифр и огней. Во время действий возле буйков следует помнить, что длина цепи, удерживающей буй на месте, может в несколько раз превосходить глубину воды, поэтому буй может отходить на некоторое расстояние от указанного на карте положения, а также от опасности или препятствия, на которые он указывает. Подходить к буйкам слишком близко запрещается.

Буйки цилиндрической формы называются тупоконечными, а конические - двойными. Форма буйка важна при интерпретации его значения. [Рисунок 1-3]

Поскольку главное назначение буйка - провести судно по предпочтительным каналам в открытое море и обратно, в этом контексте имеют значение цвет, форма, огни и расположение буйка. Если смотреть с берега в море, левая (портовая) сторона фарватера обозначается черными или зелеными тупоконечными буйками. Эти буйки помечаются нечетными числами, возрастающими в направлении с моря к берегу. Они также указывают на препятствия, которые должны оставаться слева от судна, если смотреть с берега на море.

Правая сторона фарватера или препятствия, которое должно оставаться справа от судна, если смотреть с моря на берег, обозначается красными двойными буйками. На

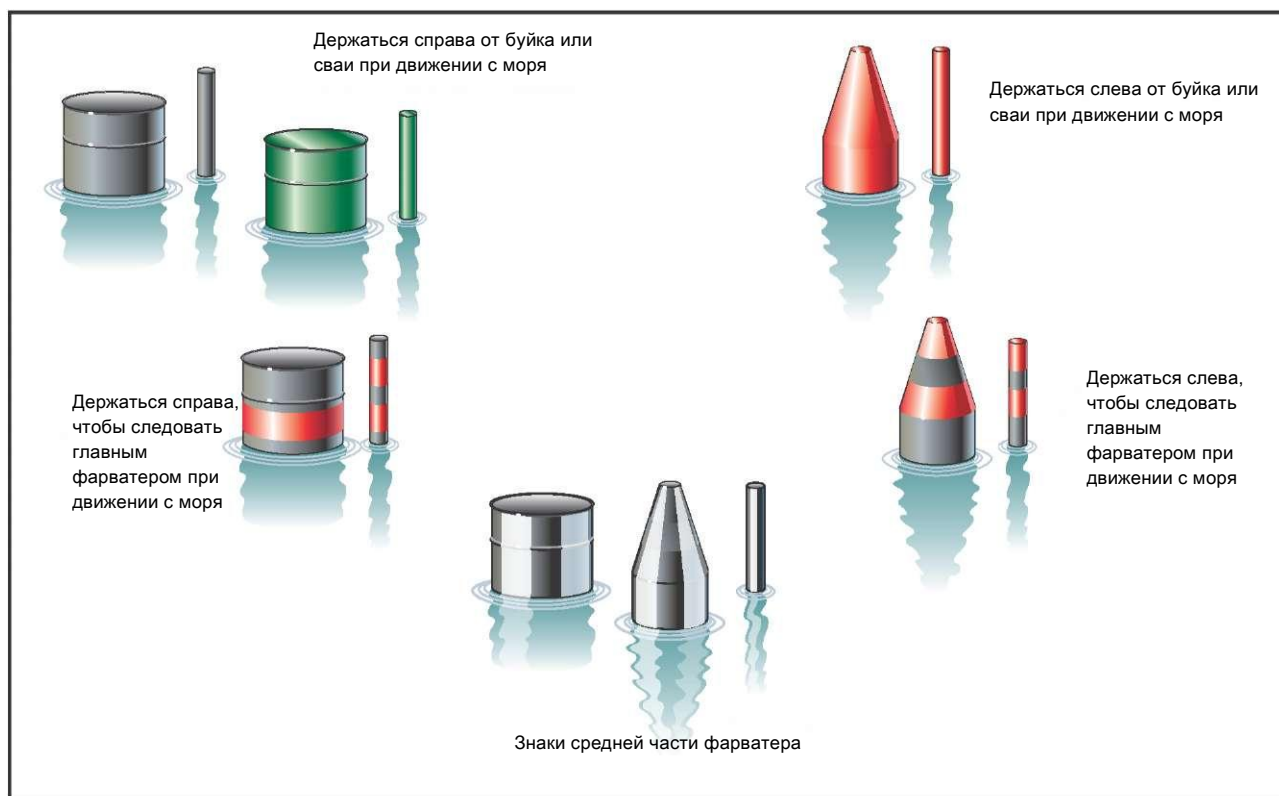


Рисунок 1-3. Буйки, используемые на водных путях.



этих буйках проставляют четные числа, возрастающие в направлении с моря к берегу. Мнемоническое правило "red, right, returning" (красный, правый, возвращение) помогает морякам и пилотам гидросамолетов запомнить, что, когда они идут к берегу ("возвращаются" в порт), красные буйки должны оставаться справа.

Буйки с черными и белыми вертикальными полосами обозначают центр канала или фарватера (навигационный термин, обозначающий судоходную часть реки, бухты или гавани) и иногда обозначаются буквами, начиная с А, в порядке возрастания в направлении с моря к берегу.

Естественно, не все водные пути ведут непосредственно в океан или в порт, поэтому существуют также буйки для обозначения соединения водных путей. Буйки с красными и черными горизонтальными полосами указывают на соединения и развилки водных путей. Они также указывают на затонувшие корабли и препятствия, которые можно обойти с любой стороны. Цвет верхней полосы (красный или черный) и форма буйка (двойной или тупоконечный) указывают, с какой стороны должно обходить буй судно, возвращающееся по главному каналу. Если верхняя полоса черная, буй должен оставаться слева от возвращающегося судна. Если верхняя полоса красная, буй должен оставаться справа. Буйки с черной верхней полосой обычно тупоконечные, а с красной верхней полосой - двойные.

На водных путях, идущих более или менее параллельно побережью, нет выраженного направления в море или в порт, и по соглашению за направление в порт на таких водных путях принимается направление "по часовой стрелке" вокруг сопредельных земель. Это означает, что на водных путях, идущих параллельно восточному побережью, направление на юг считается направлением в порт; для водных путей вдоль северного побережья Мексиканского залива "возвращающийся" означает идущий на запад; на водных путях вдоль западного побережья направление в порт равнозначно направлению на север.

Несветящие бакены и несветящие знаки (топовые фигуры) служат тем же целям, что и буйки, и используют аналогичные символы. В Соединенных Штатах вместо зеленого цвета левосторонних несветящихся знаков используется предпочтительно черный. [Рисунок 1-4]

Таковы основные особенности общепринятой системы навигационных знаков США.

И в Соединенных Штатах, и в других странах используются и другие системы навигационных ограждений. Некоторые знаки прямо противоположны описанным выше. Хороший пилот перед полетом скрупулезно разбирается в средствах морского навигационного обеспечения тех районов, в которых намерен летать.

## РАСПОЗНАВАНИЕ БУЙКОВ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ

Обычно светятся только самые важные буйки. Некоторые несветящиеся буйки могут оснащаться красными, белыми или зелеными рефлекторами, имеющими то же значение, что и огни тех же цветов. Черные или зеленые буйки оснащаются зелеными или белыми огнями; красные буйки имеют красные или белые огни. Аналогично буйки с красной полосой сверху оснащаются красными огнями, а буйки с черной полосой сверху несут зеленые огни. Белые огни не несут цветового значения. Огни на красных и черных буйках всегда мигающие или затмевающиеся. (Если время свечения короче темного промежутка, огонь называется мигающим. Если свечение прерывается короткими периодами темноты, огонь называется затмевающимся.) Огонь, мигающий кодом Морзе буквы "А" (точка-тире), указывает на буй средней части фарватера.

Можно было бы еще долго продолжать описание системы навигационных знаков. Книги по навигации и источники в интернете помогут вам расширить свои знания и углубить понимание этой важной системы.



Рисунок 1-4. Примеры несветящихся знаков.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОСАМОЛЕТОВ

Есть два основных типа гидросамолетов: летающие лодки (их часто называют лодочными гидросамолетами) и поплавковые гидросамолеты. Дно фюзеляжа **летающей лодки** является ее основным шасси. К нему обычно добавляются маленькие поплавки возле законцовок крыльев, которые называют **концевыми** или **крыльевыми поплавками** или законцовками-поплавками. У некоторых летающих лодок имеются **жабры** – короткие крылоподобные выступы на боках фюзеляжа возле ватерлинии. Их назначение – стабилизировать фюзеляж, предотвращая крен летающей лодки на воде; они также могут обеспечивать дополнительную аэродинамическую подъемную силу в полете. Концевые поплавки иногда называют жабрами. В фюзеляже летающей лодки располагаются экипаж, пассажиры и груз; он имеет много общего с корпусом корабля или лодки. С другой стороны, **поплавковые гидросамолеты** чаще всего представляют собой обычные сухопутные самолеты, оснащенные вместо колес поплавками (которые иногда называют понтонами).

Фюзеляж поплавкового самолета удерживается высоко над поверхностью воды.

Некоторые летающие лодки и поплавковые гидросамолеты оснащаются выдвижными колесами для посадки на сушу. Такие самолеты называют **амфибиями**. На летающих лодках-амфибиях главные колеса чаще всего выдвигаются из боков фюзеляжа над ватерлинией. Главные колеса поплавкового гидросамолета-амфибии задвигаются вверх в сами поплавки, сразу за реданом. Пилоту для перехода с поплавкового гидросамолета на самолет-амфибию необходима дополнительная подготовка. [Рисунок 2-1]

Есть существенная разница между управлением поплавковым гидросамолетом и пилотированием летающей лодки, но процедуры и способы их пилотирования базируются на аналогичных принципах. В этой книге речь идет, в основном, о поплавковых гидросамолетах, но, за редким исключением, приведенные здесь объяснения могут также быть отнесены и к летающим лодкам.



Рисунок 2-1. Летающие лодки, поплавковые гидросамолеты и амфибии.

У целого ряда лодочных гидросамолетов-амфибий двигатели устанавливаются над фюзеляжем. Эти гидросамолеты обладают уникальными особенностями пилотирования как на воде, так и в воздухе. Поскольку центр силы тяги находится выше точки приложения силы сопротивления, эти самолеты имеют тенденцию зарываться носом при наращивании мощности и поднимать нос вверх, когда обороты сбрасывают. Эта реакция противоположна той, к которой привыкли пилоты большинства других типов самолетов, и если пилот недостаточно хорошо знаком с этими особенностями, неожиданные изменения тангажа могут вызывать опасные ситуации. При переходе на гидросамолеты такой конфигурации необходима дополнительная подготовка.

Многие термины в описаниях фюзеляжа и поплавков гидросамолета взяты непосредственно из номенклатуры лодок и кораблей. Некоторые термины могут быть вам уже знакомы, но в применении к гидросамолетам они приобретают специфическое значение. На рисунках 2-2 и 2-3 представлены основные из них; дополнительные термины можно найти в глоссарии в конце книги.

В отношении гидросамолетов используются специфические навигационные термины, например, «port» и «starboard» вместо «лево» и «право», «windward» и «leeward» для обозначения наветренной и подветренной сторон, «нос» и «корма» вместо переднего и заднего концов.

В ходе многолетних исследований и в результате практического опыта конструкция поплавков и фюзеляжа постоянно совершенствовалась. Менялись конструкции и материалы, но выносливость и легковесность всегда оставались на первом месте. При проектировании поплавков и фюзеляжа прежде всего стремятся оптимизировать гидродинамические и аэродинамические характеристики.

Обычные поплавки имеют дно, бока и верхушку. По всей длине поплавок, по центру дна, проходит мощный киль. Киль поддерживает гидросамолет на суше, а когда гидросамолет находится на воде, киль служит той же цели, что и киль лодки. Он направляет поплавок в воде по прямой и сопротивляется боковому движению. Короткое мощное утолщение киля сразу за реданом называется скулой. Скула - это линия, по которой боковые стороны поплавка соединяются с его дном. Скула помогает отводить воду от поплавка, уменьшая разбрызгивание и внося свой вклад в гидродинамическую подъемную силу. Гидродинамические силы - это силы, возникающие при движении тела в жидкой среде.

На передней части поплавок, посередине между килем и скулой находятся два боковых кильсона. Эти продольные компоненты усиливают прочность конструкции и работают как дополнительные кили. Верх поплавка образует палубу, которая обеспечивает доступ для входа и выхода из кабины. На палубе обычно располагаются отверстия для трюмного насоса, крышки смотровых отверстий и швартовные утки. Спереди у каждого поплавка имеется резиновый бампер для смягчения слабых столкновений с доками и т.п. Часто на поплавках вдоль передней бортовой части скул ставят брызгоотражатели. Поскольку водяные брызги оказывают чрезвычайно разрушительное действие на воздушные винты, особенно на больших оборотах, эти металлические фланцы предназначены для уменьшения количества брызг, забрасываемых в воздушный винт.

Поплавки классифицируются по весу, который они могут удерживать, а он, в свою очередь, определяется весом фактического объема вытесняемой поплавками пресной воды. За стандарт принята пресная вода, потому что плотность морской воды приблизительно на 3 процента выше пресной, и, следовательно, морская вода удерживает больший вес. Если поплавок определенной конструкции вытесняет 2 500 фунтов (1 135 кг) пресной воды при полном погружении поплавок под воду, номинальная грузоподъемность поплавка равна 2 500 фунтов (1 135 кг).

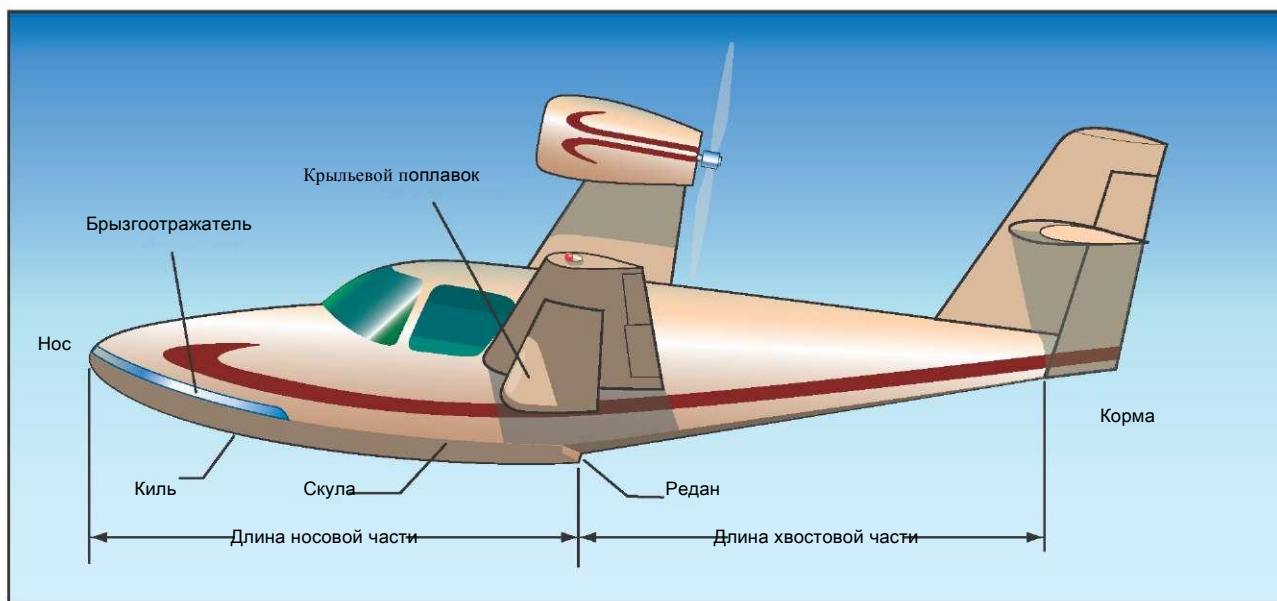


Рисунок 2-2. Компоненты фюзеляжа.



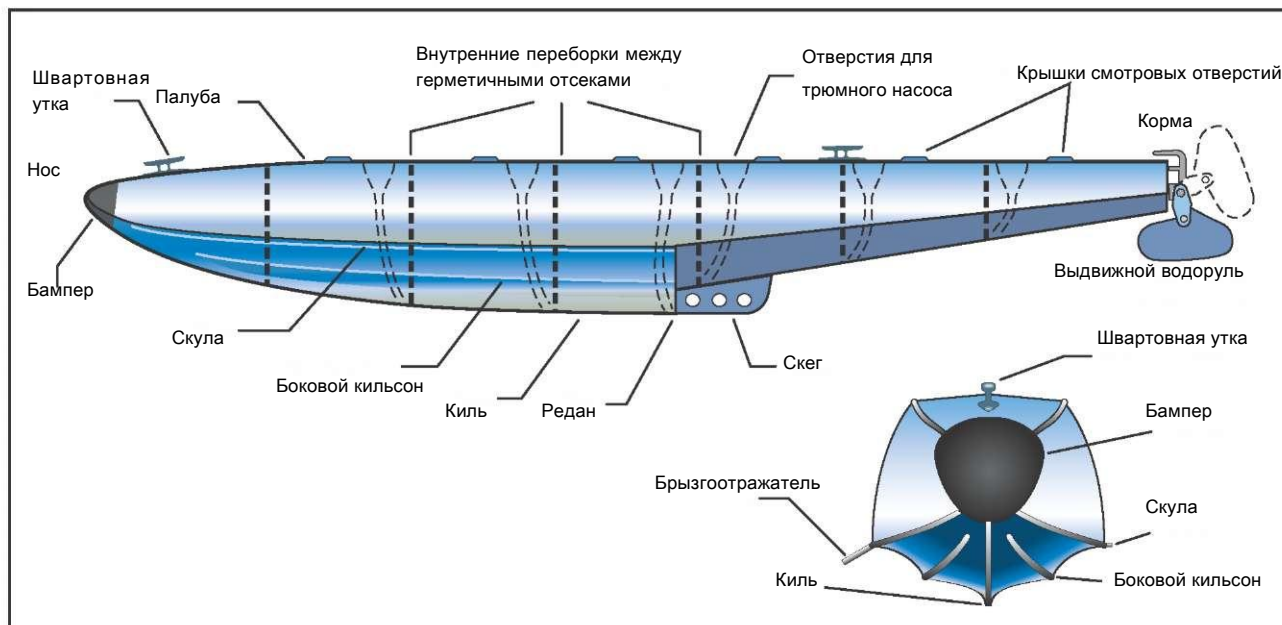


Рисунок 2-3. Компоненты поплавок.

Очевидно, что гидросамолет, оснащенный двумя такими поплавками, сможет удерживать самолет весом 5 000 фунтов (2 270 кг), но при этом весе оба поплавок будут полностью погружены в воду. Это непрактично, поэтому плавучесть гидросамолета должна быть на 80% больше, чем нужно для поддержания максимального веса гидросамолета в пресной воде. Для определения максимально допустимого веса гидросамолета, оснащенного двумя поплавками, нужно разделить суммарное водоизмещение на 1,8 процентов или на 1,8. Если вернуться к примеру с двумя поплавками с водоизмещением 2 500 фунтов (1 135 кг) каждый, при делении суммарного водоизмещения 5 000 фунтов (2 270 кг) на 1,8 получим максимальный вес гидросамолета 2 778 фунтов (1 261 кг). При выборе поплавков для определенного типа самолета учитываются и многие другие факторы, и перед сертификацией гидросамолета Федеральная авиационная администрация США (FAA) тщательно оценивает установленные на нем поплавки.

Каждый поплавок должен иметь не менее четырех герметичных отсеков. Это нужно для того, чтобы при пробое в одной точке не наполнялся водой весь поплавок. Поплавки продолжают удерживать гидросамолет на плаву при заполнении водой любых двух отсеков, что обеспечивает непотопляемость гидросамолета.

Чаще всего вдоль палубы поплавков имеются отверстия с герметичными крышками для доступа внутрь отсеков, инспекции и технического обслуживания. Есть также и более мелкие отверстия, соединенные трубками с нижней точкой каждого отсека, которая называется льялом. Эти отверстия для трюмного насоса используются для откачивания из льяла воды, которая просачивается в поплавок. Отверстия обычно закрываются плотно сидящими маленькими резиновыми шариками.

Поперечные и продольные обводы поплавок или фюзеляжа спроектированы так, чтобы обеспечивать максимальную подъемную силу и направлять воду

и воздух вниз. Конструкция передней нижней части поплавок или фюзеляжа очень напоминает дно быстроходного катера. Быстроходные моторные лодки предназначены для плавания с постоянным дифферентом, а гидросамолеты должны иметь возможность менять тангаж, чтобы менять угол атаки крыльев и увеличивать подъемную силу на взлете и посадке. На нижней поверхности поплавок гидросамолета, на продольных обводах имеется резкий уступ, который называется реданом. Редан обеспечивает понижение сопротивления воды при взлете и во время руления на высоких оборотах.

На очень низких скоростях полная длина поплавок удерживает вес гидросамолета за счет плавучести, то есть поплавки вытесняют вес воды, равный весу гидросамолета. По мере повышения скорости определенную долю веса начинает поддерживать аэродинамическая подъемная сила, а остальную часть удерживает гидродинамическая подъемная сила, направленная вверх и возникающая при движении поплавков в воде. С ростом скорости растет и гидродинамическая подъемная сила, но сопротивление воды растет еще быстрее. Чтобы минимизировать сопротивление воды, но не мешать гидродинамической подъемной силе выполнять полезную работу по поддержанию гидросамолета на воде, пилот дает штурвал от себя, позволяя гидросамолету принять положение с таким тангажом, при котором кормовые части поплавков выходят из воды. Сделать это позволяет редан. При беге на редане гидросамолет поддерживается относительно малой частью поплавок, находящейся перед реданом. Без редана поток воды, идущей назад вдоль поплавок, все время соприкасался бы с задней частью поплавок, создавая дополнительное сопротивление.

Редан расположен чуть позади от центра тяжести самолета, приблизительно в том месте, где расположены главные колеса у сухопутного самолета с трехколесным

шасси. Если бы реданы были расположены слишком далеко сзади от этой точки или перед ней, было бы трудно, а то и невозможно, повернуть самолет носом вверх и оторваться от воды. Хотя реданы и являются необходимостью, резкий уступ на нижней поверхности поплавка или фюзеляжа создает в этой области конструктивное напряжение, а прерывание воздушного потока приводит к ощутимому сопротивлению в полете. Киль под передней частью каждого поплавка рассчитан на поддержание веса гидросамолета на суше. Если редан расположен возле центра тяжести (ЦТ), это может привести к тому, что гидросамолет будет перевешивать назад, на задние части поплавков, которые не рассчитаны на такой вес. Сзади от редана расположен скег. Когда гидросамолет находится на суше, скег действует, как своего рода подпорка, не позволяя гидросамолету перевешиваться назад.

Большинство поплавковых гидросамолетов оснащены выдвижными водорулями на задних концах поплавков. Водорули соединены тросами и пружинами с педалями руля направления в кабине. Они очень эффективны при маневрировании на водной поверхности, но могут легко сломаться. Водорули нужно втягивать на мелководе или в местах, где они могут натолкнуться под водой на препятствия. Их убирают также при взлете и посадке,

потому что гидродинамические силы могут вызвать их повреждения.

## **ПРИНЦИПЫ ПОЛЕТА ГИДРОСАМОЛЕТОВ**

В воздухе гидросамолеты летают, в основном, так же, как сухопутные самолеты. Дополнительный вес и сопротивление поплавков снижает полезную грузоподъемность и эффективность самолета по сравнению с таким же самолетом с колесами. На путевую устойчивость многих самолетов установка поплавков влияет в той или иной степени отрицательно. Это обусловлено длиной поплавков и расположением их вертикальной поверхности относительно ЦТ самолета. Поплавки представляют собой большую вертикальную поверхность перед центром тяжести, поэтому они могут усиливать рыскание и боковое скольжение. Для восстановления путевой устойчивости на хвосте часто устанавливают дополнительный киль. Для удержания гидросамолета при боковом скольжении требуется меньшее давление элеронов. Для сохранения координации на поворотах может понадобиться прикладывать определенное усилие к рулю направления, поскольку тросы и пружины водных рулей направления на повороте могут мешать воздушному рулю удерживать самолет на прямом курсе.



## Глава 3

# Характеристики состояния водной поверхности и основные маневры гидросамолета



### ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Компетентный пилот гидросамолета хорошо разбирается в характеристиках состояния водной поверхности и в том, как они влияют на гидросамолет. Как любая другая жидкость, вода стремится занять горизонтальное положение, и в отсутствие возмущений создает плоскую, зеркальную поверхность. Ветры, течения и объекты, перемещающиеся по поверхности, создают волны и движение, изменяющие состояние водной поверхности.

Так же, как самолеты при движении по воздуху сталкиваются с сопротивлением воздуха, фюзеляж и поплавки гидросамолета испытывают силы гидродинамического сопротивления, когда движутся по воде. Сопротивление меняется пропорционально квадрату скорости. Иначе говоря, удвоение скорости на воде приводит к четырехкратному увеличению силы сопротивления.

Силы, возникающие при действиях самолета на воде, сложнее сил, действующих на суше. У сухопутных самолетов трение действует в нескольких отдельных точках, там, где шины соприкасаются с землей. Водные силы действуют по всей длине поплавков или фюзеляжа гидросамолета. Эти силы постоянно меняются в зависимости от тангажа, движений поплавок или фюзеляжа и действия волн. Поскольку поплавки жестко крепятся к конструкции фюзеляжа, они, в отличие от шасси сухопутного самолета, не выполняют амортизирующей функции. Хотя вода и выглядит мягкой и податливой, разрушительное действие гидродинамических сил и удары могут передаваться непосредственно через поплавки и стойки основной конструкции самолета.

В условиях отсутствия ветра гладкая водная поверхность сверху выглядит совершенно однообразно, как зеркало. В этой ситуации у пилота нет никаких визуальных ориентиров. Если волны стихают, и на воде появляются определенные узоры, или если в воде отражаются облака, эти искажения могут вводить в заблуждение даже опытных пилотов гидросамолетов.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МОРЯ

Умение читать поверхность воды является неотъемлемой частью необходимых навыков для полетов на гидросамолете. Взаимодействие ветра и воды определяет состояние поверхности, а приливы, отливы и течения влияют на движение самой воды. Особенности побережья и рельефа дна также вносят свою лепту. Взаимодействие этих факторов становится понятнее при более подробном рассмотрении.

Строение и характеристики волн описываются несколькими простыми терминами. Верхушка волны называется гребнем, ложбина между волнами называется подошвой. Высота волн измеряется от основания подошвы до вершины гребня. Расстояние между двумя гребнями, вполне естественно, называется длиной волны. Временной интервал между прохождением двумя последовательными гребнями одной и той же точки на воде называется периодом волны.

Обычно волны вызываются ветром, дующим над поверхностью воды. Воздух толкает воду, и возникают небольшие волны ряби. Эта рябь превращается в волны при сильном или стабильном ветре; чем выше скорость ветра, или чем дольше воздействие ветра, тем больше волны. Волны могут вызываться и другими факторами, например, подводными землетрясениями, извержениями вулканов или движением приливов и отливов, но ветер остается главной причиной возникновения большей части волн. [Рисунок 3-1 на следующей странице]

Спокойная вода приходит в движение при силе ветра около двух узлов. При такой скорости ветра начинают формироваться участки ряби. Если ветер прекращается, поверхностное натяжение и сила гравитации быстро успокаивают волны, и поверхность снова становится гладкой и зеркальной. Если ветер нарастает до четырех узлов, рябь превращается в волны, которые движутся в том же направлении, что и ветер, и продолжают некоторое время после утихания ветра.

По мере роста скорости ветра свыше четырех узлов водная поверхность покрывается сложным узором волн. Когда ветер усиливается, волны становятся больше и бегут быстрее. Если скорость ветра остается постоянной, волны превращаются в последовательности равноудаленных параллельных гребней одинаковой высоты.

При простых волнах, наблюдая за объектом, плавающим на поверхности, можно видеть, что волны - это, в основном, движение воды вверх и вниз, а не перемещение ее в направлении ветра со скоростью волн. При волнении плавающий объект описывает круг в вертикальной плоскости, двигаясь вверх по мере приближения гребня, вперед и вниз во время прохождения гребня и назад на подошве волны. После прохода очередной волны объект оказывается в том же месте, где он был изначально. Ветер заставляет плавающие объекты медленно дрейфовать по ветру.

Когда дует ветер, он придает воде дополнительную энергию. Получающиеся в результате этого волны обычно называют ветровыми волнами или волнением. (Иногда словом "волнение" обозначают смешанное движение, созданное разными факторами, возмущающими поверхность.) Такие волны обычно

Термины, используемые Метеорологической службой США	Скорость м/с	Действие ветра на суше	Действие ветра на море	
Штиль	Менее 0,45	Дым поднимается вертикально.	Зеркальная поверхность моря.	Перед взлетом с воды в таких условиях необходимо проверить способы определения расстояния до воды.
Маловетрие	0,45 – 1,35	Дым слегка отклоняется от вертикали; флюгер неподвижен.	Формируется небольшая рябь, похожая на чешую, но без гребней.	
Легкий бриз	1,8 – 3,1	На лице чувствуется ветер; шелестит листва; обычный флюгер крутится на ветру.	Малые волны, еще короткие, но уже более выраженные; гребни прозрачны как стекло, и не разбиваются.	
Слабый бриз	3,6 – 5,4	Листва и тонкие ветки непрерывно колеблются; колышутся легкие флаги.	Большие волны ряби; гребни начинают разбиваться. Пена стекловидная. (Кое-где могут появляться барашки)	Идеальные условия для полета в закрытых водоемах.
Умеренный бриз	5,8 – 8,0	Пыль и бумажки поднимаются в воздух; приходят в движение небольшие ветки.	Небольшие волны становятся длиннее; часто появляются барашки.	
Свежий ветер	8,5 - 11	Качаются небольшие деревья на закрытых водоемах поднимаются небольшие волны с гребнями.	Умеренные волны приобретают более выраженную длинную форму; появляется много барашков. (Могут появляться брызги)	Для гидросамолетов и малых амфибий, особенно в открытом море, такие условия считаются бурным морем
Сильный ветер	11 - 14	Качаются толстые ветви; гудят телеграфные провода; трудно пользоваться зонтиком.	Начинают формироваться большие волны; повсюду видны гребни с белой пеной. (Возможны брызги)	
Крепкий ветер	14 - 17	Деревья качаются; трудно идти против ветра.	Море бурлит; белая пена от разбивающихся волн ложится рядами в направлении ветра.	При таком состоянии воды разрешаются только неотложные полеты на маленьких самолетах, исключительно на закрытых водоемах и с опытным летчиком.

Рисунок 3-1. Размер волн определяется скоростью ветра.

характеризуются нерегулярными высотой, периодом и длиной волн. Поскольку из-за ветра высота волны растёт быстрее, чем ее длина, волны часто имеют относительно крутой, заостренный гребень и округленную подошву. При скорости ветра 12 узлов гребни волн начинают разбиваться и образуют пену.

Высота волн зависит от трех факторов: скорости ветра, продолжительности ветра над поверхностью воды и расстояния, на котором ветер воздействует на воду. Волны распространяются из области, в которой они образуются (называемой **разгоном волны**), и по мере этого движения сортируются по высоте и периоду, становясь регулярными и равномерно удаленными друг от друга. Эти волны часто распространяются на тысячи миль от места, где они возникли. **Зыбь** - это термин, описывающий волны, остающиеся за пределами разгона волны или в отсутствие создавшей их силы. Зыбь может быть большой или малой и не указывает на направление ветра. Кильватерная волна лодки или корабля – это тоже зыбь.

В отличие от ветра и течения, волны почти не отклоняются под влиянием вращения Земли и продолжают двигаться в направлении создающего их ветра. Когда ветер прекращается, в результате действия силы трения воды и по мере

распространения высота волны уменьшается, но уменьшение происходит так медленно, что волна зыби сохраняется, пока не столкнется с препятствием, например, с берегом. Системы зыби разных направлений, даже из разных частей света, могут пересекаться и взаимодействовать друг с другом. Часто на поверхности можно увидеть две и больше систем зыби, наряду с системой морских волн, возникшей под действием дующего в данный момент ветра.

В озерах и защищенных от волнения водах бывает легко определить направление ветра, просто посмотрев на водную поверхность. Возле наветренного берега озера обычно наблюдается полоска спокойной воды. Волны располагаются перпендикулярно направлению ветра. Скорость ветра свыше восьми узлов оставляет на воде ветровые полосы, параллельные направлению ветра.

Суша придает форму и направление движущемуся над ней воздуху, изменяя направление и скорость ветра. Направление ветра может резко меняться от одной части озера или залива к другой, ветер может дуть в противоположных направлениях даже на коротком расстоянии. Всегда обращайтесь внимание на различные индикаторы ветра в районе, особенно, когда намечаете взлет и посадку.

В то время как волны являются просто колебаниями поверхности воды вверх и вниз, течения представляют собой горизонтальное перемещение самой воды, такое же, как поток воды в реке. Течения существуют и в океанах, где вода циркулирует под действием солнечного теплового излучения, вращения Земли и силы приливов и отливов.

## ВЛИЯНИЕ ВОДЫ НА МАНЕВРЫ ГИДРОСАМОЛЕТА

При взлете с воды и посадке на воду пилоту нужно учитывать дополнительные параметры по сравнению с операциями на обычных взлетно-посадочных полосах с твердым покрытием. Волны и зыбь не только создают неровную или волновую поверхность, они двигаются, и их движение необходимо учитывать так же, как и направление ветра. Аналогично, течения создают ситуацию, при которой перемещается сама поверхность воды. Пилот должен решить, как взлетать или приземляться - по течению или против него, и при этом учитывать ветер, скорость течения и расстояние до берегов реки или других препятствий.

Пилот сухопутного самолета может положиться на ветроуказатели и индикаторы на взлетной полосе, а пилот гидросамолета должен уметь читать направление и скорость ветра по воде. С другой стороны, действия пилота сухопутного самолета ограничены ориентацией взлетно-посадочной полосы, в то время как пилот гидросамолета в большинстве случаев может сам выбирать направление взлета и посадки так, чтобы гидросамолет шел прямо против ветра.

Даже относительно маленькие волны и зыбь усложняют действия гидросамолета. При взлетах с воды во время волнения поплавки подвергаются тяжелым ударам при

столкновениях с чередой гребней волн. При работе на поверхности в условиях волнения на гидросамолет воздействуют силы, потенциально способные нанести повреждения, а в некоторых случаях и опрокинуть гидросамолет. Если зыбь и ветер имеют разное направление, пилот должен трезво оценить, достаточно ли у него летного опыта, чтобы преодолеть опасность, которую представляет зыбь при ограниченной способности преодолевать боковой ветер.

С другой стороны, штиль с зеркальной поверхностью воды представляет другую трудность. Поскольку ветра нет, руление и докование несколько облегчаются, но взлет и посадка требуют применения специальных приемов. Взлетная дистанция удлиняется, потому что крылья не получают дополнительную подъемную силу от ветра. Кажется, что поплавки более цепко слипаются с зеркальной водной поверхностью. При посадке гладкая поверхность без ориентиров значительно затрудняет точное определение высоты, а отражения создают оптические иллюзии, которые сбивают пилота с толку. Специальные приемы маневрирования на зеркальной воде рассмотрены в главе 4 "Эксплуатация гидросамолета - Предполетный осмотр и взлет" и в главе 6 "Эксплуатация гидросамолета - Посадка".

Приливы и отливы дают повод для беспокойства, если самолет пристал к берегу или пришвартовался на мелководье. Прибывающий прилив может поднять приставший к берегу гидросамолет и позволить ему уплыть в море, если он не закреплен должным образом. При определенной высоте прилива и топографии побережья после отлива пришвартованный гидросамолет может оказаться сидящим на суше вдали от воды. [Рисунок 3-2]

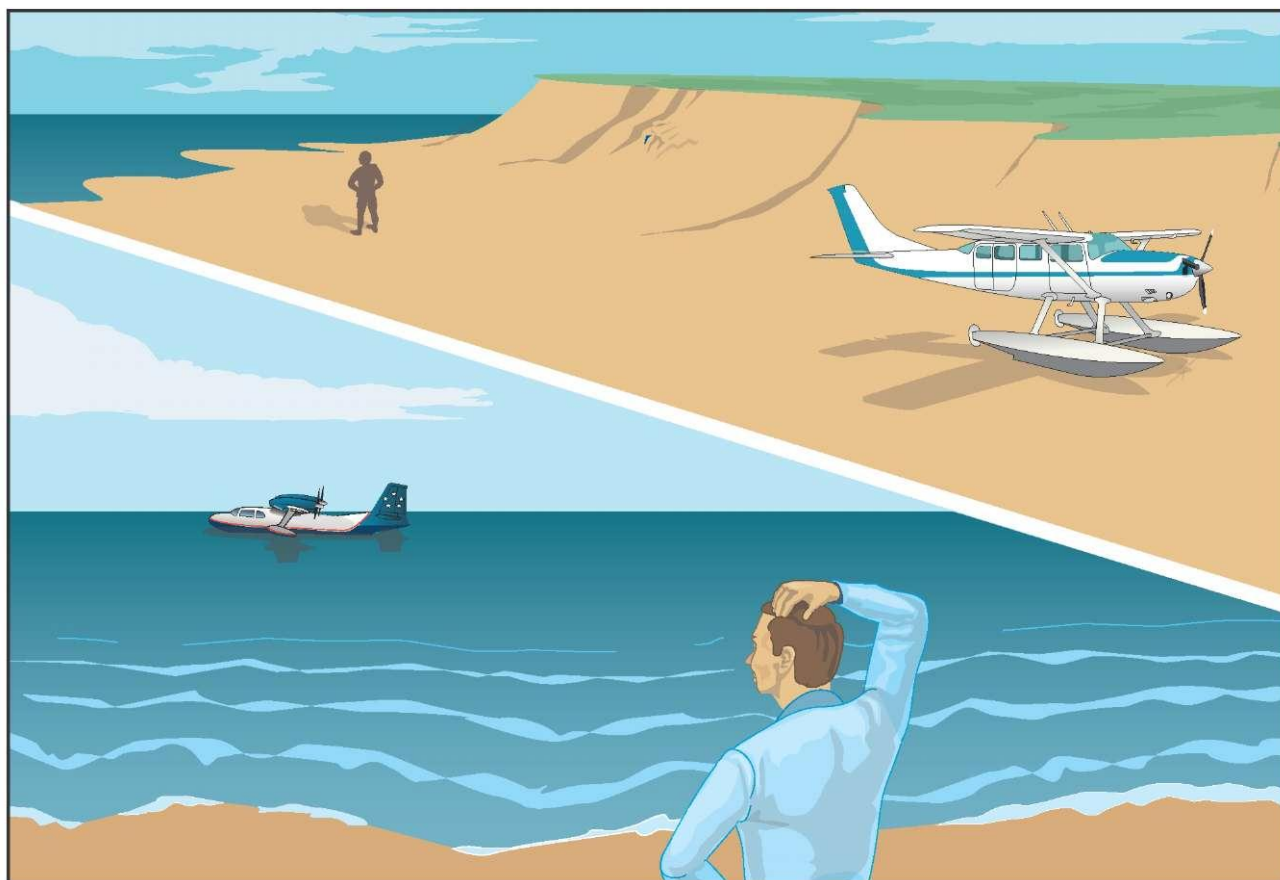


Рисунок 3-2. Уходящий отлив может оставить гидросамолет вдали от воды. Во время прилива гидросамолет может уплыть в море.

Многие различия в маневрировании сухопутных самолетов и гидросамолетов связаны с тем, что у гидросамолетов нет тормозов. С того момента, как гидросамолет отчалил, он находится в непрерывном движении благодаря ветру и течению, и пилот должен предпринимать обдуманные усилия, чтобы управлять этим движением. Эти силы часто можно использовать в свою пользу, чтобы двигать гидросамолет в нужном направлении. Запуск двигателя, гонка двигателя и большинство предполетных проверок выполняются, когда гидросамолет находится в движении. После выключения двигателя гидросамолет продолжает движение по инерции, и эта энергия вместе с силами ветра и течения обычно используется для того, чтобы проплыть вдоль побережья до нужной точки докования.

Так же, как это происходит с сухопутными самолетами, ветер стремится поставить гидросамолет во флюгер, или заставляет рыскать, пока нос не встанет против ветра. Эта тенденция, как правило, ничтожно мала у сухопутных самолетов с трехколесным шасси, более выражена у самолетов с обычным шасси (с хвостовым колесом) и совершенно очевидна у гидросамолетов. Тенденцию становиться во флюгер обычно можно контролировать, используя водные рули направления при движении по воде, но водные рули перед взлетом обычно убирают. Флюгер может создавать трудности при взлете и посадке с поперечным ветром, а также при швартовании и маневрировании в узких местах.

## **ОСНОВНЫЕ МАНЕВРЫ ГИДРОСАМОЛЕТА**

В Соединенных Штатах места взлета и посадки гидросамолетов в общем случае устанавливаются региональными и местными органами власти.

Одни штаты и города очень либеральны в законах, касающихся действий гидросамолетов на озерах и водных путях, другие накладывают жесткие ограничения. Ассоциация пилотов гидросамолетов опубликовала удобное Руководство по посадке на воду с информацией об оборудовании для гидросамолетов, районах посадки, правилах пользования водными путями и местных ограничениях в Соединенных Штатах. Перед использованием гидросамолета в судоходных водах общественного пользования рекомендуется обратиться в Департамент парков и дикой природы или другой

орган, чтобы узнать о местных требованиях. В любом случае пилоты гидросамолетов должны избегать создания помех в любом районе, особенно в перегруженных морских районах или возле мест для купания, плавания и катания на катерах и лодках.

Существующие базы гидросамолетов указываются на аэронавигационных картах и перечисляются в Каталоге аэропортов. Оборудование разных гидроаэропортов сильно различается, но в большинстве случаев включает твердый скат для спуска в воду, средства обслуживания и места для швартовки или ангары для гидросамолетов. Многие гавани, предназначенные для лодок, оснащены также и оборудованием для гидросамолетов.

Гидросамолеты часто действуют в районах с интенсивным курортным или торговым судоходством. Движение более быстрых транспортных средств, например, быстроходных катеров и гидроциклов, непредсказуемо. Человек, буксирующий водных лыжников, может полностью сосредоточиться на области за катером и просто не заметить приземляющийся на воду гидросамолет. Пловцы бывают вообще практически невидимыми, если между волнами периодически можно заметить только голову плывущего. Для движения лодок и катеров не существует такой же эталонной схемы движения, как для самолетов в аэропорту, и хотя на воде тоже действует правило преимущества в движении, многие водители водного транспорта не представляют пределов маневренности гидросамолета, и считают, что гидросамолет всегда может выполнить маневр и обойти их. Много раз сами гидросамолеты становились объектом любопытства, и заинтересованные наблюдатели вычерчивали вокруг них замысловатые фигуры на воде.

Если гидросамолет эксплуатируется в безлюдной местности, регулярные и аварийные службы могут быть весьма ограничены, либо вообще отсутствовать. Сухопутные и водные пути часто бывают опасны, а обслуживание полностью ложится на плечи пилота. Перед действиями в незнакомом районе, вдалеке от существующих средств обслуживания гидросамолетов, необходимо обратиться к консультанту по технике безопасности Федеральной авиационной администрации или к опытному пилоту гидросамолета, знающему этот район.



# Эксплуатация гидросамолета - Предполетный осмотр и взлет

## ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Предполетный осмотр начинается с тщательного анализа погоды на месте, погоды в точке назначения и состояния водной поверхности. При оценке погоды необходимо определить направление и скорость ветра, чтобы учесть его влияние при взлете, посадке и других действиях на воде.

Предполетный осмотр гидросамолета несколько отличается от предполетного осмотра сухопутного самолета. Осмотр гидросамолета на воде осложняется тем, что его нужно перемещать, чтобы получить доступ ко всем конструктивным компонентам. С другой стороны, если проводить предполетный осмотр на суше, поверхность крыльев и хвоста может оказаться вне зоны досягаемости, и их осмотр с земли будет невозможен.

В приведенном ниже описании предполетного осмотра многие пункты, идентичные для сухопутных самолетов и гидросамолетов, опущены, и акцент сделан на различиях между этими двумя процедурами. Процесс проверки и перечень проверяемого оборудования для разных самолетов несколько различаются. В приведенном ниже описании дано общее направление предполетного осмотра для типичного поплавкового гидросамолета с одним двигателем и высокорасположенным крылом. При проведении проверки необходимо следовать процедурам, рекомендованным в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна или в Руководстве по производству полетов.

Если гидросамолет во время предполетного осмотра находится на воде, внимательно посмотрите, как он сидит на поверхности. По осадке можно увидеть, набралась ли вода в поплавок, и где находится центр тяжести. Не сидит ли гидросамолет в воде ниже, чем нужно, при таком грузе? Не опущено ли одно крыло ниже другого, симметрично ли погружены в воду левый и правый поплавок? Не опущены ли слишком глубоко в воду кормовые концы поплавков? Если вы заметили хотя бы один из этих признаков, можно предположить, что в каком-то отсеке поплавок имеет течь, или нагрузка распределена неправильно. Вода имеет плотность 1 кг/л, и даже относительно малое ее количество в отсеке поплавок может серьезно повлиять и на полезную грузоподъемность, и на центр тяжести (ЦТ).

Зайдите в кабину и проверьте, закрыта ли дроссельная заслонка, убедитесь, что смесь максимально бедная, что магнето и основной переключатель генератора и аккумулятора выключены. Опустите водоруди и проверьте подвижность и отсутствие заклинивания в работе тросов. Проверьте наличие необходимого мореходного и спасательного оборудования: спасательных жилетов, канатов (тросов), якорей и весел, убедитесь, что оно находится в хорошем состоянии и правильно сложено. Достаньте трюмный насос и чашку для пробы топлива.

Стоя перед поплавком, осмотрите воздушный винт, переднюю часть фюзеляжа и крыло. Проверьте все рабочие компоненты от носа до хвоста. Повреждения винта от водяных брызг выглядят как повреждения от гравия, их должен устранять механик. Проверьте уровни масла и топлива, возьмите пробу топлива и убедитесь, что оно нужного сорта и не содержит примесей. Естественно, что наиболее вероятная примесь в топливных баках гидросамолета - это вода. Обратите особое внимание на смазку всех шарнирных соединений. Смазка не только облегчает движение, но при хорошем покрытии также изолирует металлические детали от воды и предотвращает коррозию. Проверьте, нет ли вздутий и пузырей слоя краски, которые могут указывать на коррозию находящегося под краской металла. Проверьте надежность стоек поплавков и их крепежных соединений. Перемещаясь вдоль поплавка, соблюдайте осторожность, обращайте внимание на стойки крыльев, швартовные концы и другие преграды. Если гидросамолет находится на суше, не наступайте на поплавки позади редана, иначе гидросамолет может опрокинуться назад.

Далее осмотрите сам поплавок. Гидродинамические силы могут создавать очень большие нагрузки, что приводит к накапливающимся повреждениям. Посмотрите внимательно, нет ли признаков напряжения - деформаций и прогибов обшивки, вмятин и расшатавшихся заклепок. Скулы должны образовывать непрерывную плавную кривую от носа до кормы, вдоль фланца не должно быть сгибов и перекручивания. Если поплавки изготовлены из стекловолокна или композитных материалов, внимательно осмотрите поверхность: нет ли на ней трещин, следов истирания или расслоения. Проверьте траверсу между поплавками, осмотрите растяжки и их соединения. Любые признаки подвижности, ослабления крепления, разрывы сварных швов или наличие растяжки, натянутой больше или меньше остальных, являются причиной для беспокойства. Проверьте, нет ли признаков коррозии, особенно, если гидросамолет эксплуатировался в соленой



воде. Хотя коррозия для композитных поплавков не так актуальна, обязательно проверьте металлические крепления и соединения. [Рисунок 4-1]



**Рисунок 4-1.** При предполетном осмотре гидросамолета на суше можно внимательно осмотреть поплавки ниже ватерлинии. Обратите внимание на брызгоотражатель на внутренней скуле дальнего поплавка на фотографии.

С помощью трюмного насоса полностью удалите скопившуюся воду из каждого герметичного отсека. Высокое динамическое давление воды и физические напряжения при взлете и посадке могут моментально вскрыть самые маленькие зазоры между компонентами поплавка, через которые вода будет просачиваться внутрь. Нахождение в воде на малых оборотах тоже приводит к просачиванию и конденсации воды. Откачивание умеренного количества воды из каждого отсека является нормальным явлением, а если воды больше литра, это свидетельствует о проблеме, которую должен устранить квалифицированный авиамеханик, имеющий опыт работы с поплавками. Норма - понятие относительное, и опыт вам подскажет, когда воды будет слишком много. [Рисунок 4-2]

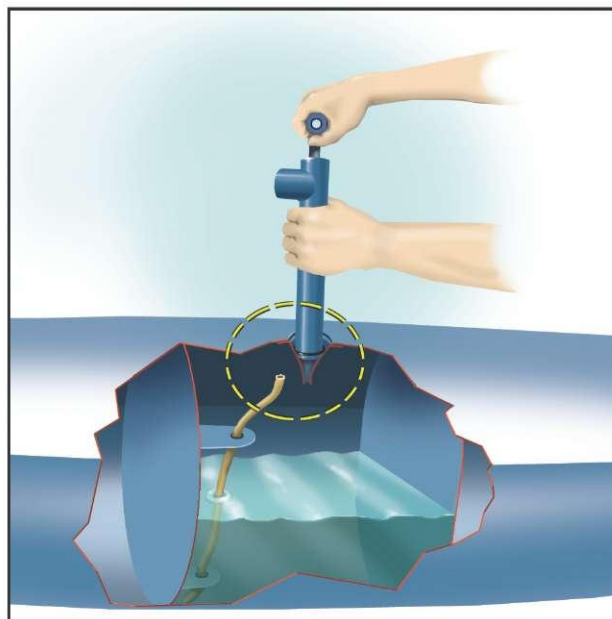


**Рисунок 4-2.** Отверстие для трюмного насоса закрыто мягким резиновым шариком.

Если откачать всю воду из отсека насосом не удастся, значит, труба, идущая от отверстия для трюмного насоса на дно отсека, повредилась или отошла.

4-2

Если это так, в отсеке может накопиться значительное количество воды, а насос не сможет ее выкачать. [Рисунок 4-3] Убедитесь, что пробки отверстий для трюмного насоса плотно стоят на месте.



**Рисунок 4-3.** Если насос не откачивает даже самого малого количества воды, это подозрительно. Если трубка трюмного насоса повреждена, в отсеке может находиться вода, которую насос не может выкачать.

На корме поплавка проверьте заднюю переборку, или транец. Эта область подвержена повреждениям от водоруля, когда тот выходит за пределы своего хода. Внимательно проверьте обшивку на наличие пробоин и следов повреждений от контакта с водорудом и крепежом подвески. Проверьте механизм втягивания и поворота водоруля, осмотрите водорудь на наличие повреждений. Уберите водоросли и другие загрязнения из узла водяного руля направления. Проверьте тросы водяного руля направления, идущие от поплавка к фюзеляжу. [Рисунок 4-4]



**Рисунок 4-4.** Проверьте работу водорулей, тросов, пружин и шкивов.

Для проверки области оперения отвяжите гидросамолет, слегка подтолкните его в направлении от дока и поверните на 90°, хвостом от дока. Следите за тем, чтобы водорули не касались дока. Кроме обычного осмотра оперения проверьте тросы, соединяющие водяные рули направления с воздушным рулем направления. Поставьте воздушный руль направления в среднее положение и посмотрите на задние концы поплавков - установились ли водорули также в среднее положение? (В некоторых системах при втягивании водорулей они отсоединяются от воздушного руля направления.) Если у гидросамолета есть подфюзеляжный киль для улучшения путевой устойчивости, его тоже нужно проверить. Брызги часто заливают заднюю часть гидросамолета, поэтому особенно внимательно посмотрите, нет ли признаков коррозии в этой области.

По завершении осмотра оперения разверните гидросамолет так, чтобы второй поплавок был напротив дока, и привяжите его к доку. Проверьте с этой стороны фюзеляж, крыло и поплавок. Если у гидросамолета дверь только с одной стороны, поворачивайте его так, чтобы по завершении осмотра дверь оказалась со стороны дока.

Когда температура падает ниже нуля, на первый план выходят проблемы, связанные с обледенением. Осмотрите отсеки поплавков и водорули, проверьте, нет ли на них льда, и примите во внимание, что самолет может обледенеть во время взлета из-за замерзших брызг. При замерзании вода расширяется, и это может вызвать серьезные повреждения поплавков. Большое количество воды, расширившейся внутри поплавка, может привести к тому, что обшивки поплавков лопнут, но даже небольшое количество воды, замерзшей и расширившейся внутри обшивки, может вызвать серьезные проблемы с течью. Многие летчики, снимающие поплавки на зимнее хранение, укладывают их в перевернутом виде со снятыми крышками отсеков, чтобы полностью дать стечь воде. Когда наступает время снова устанавливать поплавки на самолет, имеет смысл проверить, нет ли в них насекомых и мелких животных, которые могли завестись в поплавках.

## ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Процедуры запуска сухопутного самолета и гидросамолета имеют ряд отличий. Перед запуском двигателя гидросамолет обычно нужно вытолкнуть из дока, и зачастую это делает сам пилот. Поэтому, прежде, чем отваливать, пилот должен выполнить как можно больше пунктов из пусковой процедуры. Сюда входит инструктаж пассажиров и проверка того, как они пристегнуты ремнями безопасности. При инструктаже пассажиров необходимо рассказать им о процедурах эвакуации, использовании поплавкового шасси, о расположении и действии обычного и аварийного выходов. Все пассажиры должны знать, как работают пристегивные ремни и плечевые ремни безопасности (если таковые установлены). Когда двигатель подготовлен и готов к запуску, пилот покидает кабину, отваливает, возвращается в пилотское кресло, быстро включает основной переключатель генератора и аккумулятора и магнето, убеждается, что пространство вокруг винта свободно, и запускает

двигатель. Проверив давление масла, установив малые обороты и вырубив в нужном направлении, пилот пристегивает ремни безопасности (сиденья и плечевой), блокирует дверь и продолжает подготовку к взлету.

Если у вас есть квалифицированный специалист, который может помочь запустить гидросамолет, пилот может пристегнуть ремни, закрыть дверь и запустить двигатель, в то время как помощник будет вести гидросамолет. В большинстве случаев помощник должен расположить гидросамолет таким образом, чтобы он смотрел в море, перпендикулярно доку. Очень важно, чтобы помощник имел опыт управления гидросамолетами, в противном случае неумышленная ошибка может вызвать серьезные повреждения гидросамолета или соседних лодок, строений или других гидросамолетов.

## РУЛЕНИЕ И ДРЕЙФ

Главное отличие режима малого газа двигателя на сухопутном самолете от малого газа на гидросамолете заключается в том, что гидросамолет фактически все время находится в движении, и не имеет тормозов. Сухопутный самолет на малом газе обычно остается неподвижным, а когда он начинает движение, его скорость можно контролировать вплоть до полной остановки с помощью тормозов. Гидросамолет же, будучи отвязанным от дока, свободно плывет по водной поверхности и находится в непрерывном движении за счет силы ветра, течения, тяги воздушного винта и инерции. Важно, чтобы пилот гидросамолета знал текущие погодные условия - силу и направление ветра и состояние водной поверхности и эффективно спланировал порядок действий. Он должен как бы мысленно опережать гидросамолет.

Существует три основных режима или положения гидросамолета на воде, которые различаются положением поплавков и скоростью движения гидросамолета по воде. Это водоизмещающий режим, или режим плавания (режим малого газа), переходный режим и глиссирование, или движение на редане.

## РЕЖИМ ПЛАВАНИЯ

**В режиме малого газа**, или **водоизмещающем режиме** весь вес гидросамолета удерживается плавучестью поплавков, и тангаж гидросамолета такой же, как на стоянке на воде. Обороты двигателя нужно держать как можно ниже, чтобы контролировать скорость, не перегревать двигатель и минимизировать брызги. Практически при любых обстоятельствах рычаг управления самолетом нужно полностью сдать назад, чтобы держать нос как можно выше и минимизировать попадание брызг на воздушный винт. Одновременно повышается маневренность, поскольку большая часть водорулей оказывается в воде. Исключением является ситуация, когда при сильной попутной составляющей ветра или сильной зыби ветер поднимает хвост и может опрокинуть гидросамолет. В этом случае штурвал нужно дать вперед, чтобы опустить хвост. [Рисунок 4-5 на следующей странице]



Рисунок 4-5. Режим малого газа. Двигатель работает на малых оборотах, гидросамолет медленно движется, тангаж почти горизонтальный, гидросамолет удерживается плавучестью.

Руление осуществляется в основном в режиме плавания, или в водоизмещающем режиме; скорость нужно удерживать в пределах 6-7 узлов (11-13 км/ч), чтобы минимизировать забрызгивание воздушного винта. Низкая скорость руления особенно важна в узких местах и в зонах интенсивного движения, потому что на более высоких скоростях под действием силы инерции гидросамолет проходит большее расстояние, и даже от самого маленького столкновения могут произойти серьезные повреждения. Если позволяют обстоятельства, пересекайте кильватерные волны лодок и катеров и зыбь под углом  $45^\circ$ , чтобы минимизировать движение по тангажу и по крену, а также снизить вероятность опрокидывания.

### ПЕРЕХОДНОЙ РЕЖИМ

Повышение мощности перемещает центр плавучести назад за счет усиления гидродинамического давления на дно поплавков. Таким образом, большая часть веса гидросамолета прикладывается в точке перед реданом, а поскольку поплавки к корме сужаются, корма каждого из поплавков глубже погружается в воду. Если руль высоты максимально отклонить вверх, это помогает опустить хвост за счет довольно сильного воздействия на руль высоты потока воздуха от воздушного винта. **Переходный режим** характеризуется высоким сопротивлением, требующим для небольшого ускорения достаточно большой мощности. Несмотря на высокое положение носа пропеллер может забрызгиваться из-за повышенной скорости двигателя. Более высокая мощность при слабом охлаждающем потоке воздуха создает опасность перегрева двигателя. Во избежание перегрева необходимо тщательно следить за

температурой двигателя. Продолжительное руление в переходном режиме не рекомендуется. Обычно этот режим используется как переходная фаза между режимом малого газа и глиссированием. [Рисунок 4-6]

### ГЛИССИРОВАНИЕ ИЛИ ДВИЖЕНИЕ НА РЕДАНЕ

В **режиме глиссирования** основной вес гидросамолета несет гидродинамическая подъемная сила, а не плавучесть поплавков. (В зависимости от скорости аэродинамическая подъемная сила тоже может удерживать определенную часть веса гидросамолета.) Гидродинамическая подъемная сила зависит от скорости движения в воде, как это происходит с водными лыжами. Когда поплавок ускоряет свое движение по воде, можно изменить тангаж, чтобы поднять заднюю часть поплавков и вытащить их из воды. При этом значительно уменьшается сопротивление воды, и гидросамолет может ускориться до скорости взлета (отрыва). Этот режим часто называют **движением на редане**. [Рисунок 4-7]

Существует определенный тангаж, обеспечивающий минимальное сопротивление воды, когда гидросамолет идет на редане. Опытный пилот гидросамолета легко находит эту активную точку по положению поплавков в воде, а начинающие пилоты гидросамолета обычно опираются на измеренное положение носа относительно горизонта. Если нос поднят достаточно высоко, задние части поплавков соприкасаются с водой, сопротивление воды усиливается, и гидросамолет стремится вернуться



Рисунок 4-6. Переходный режим.



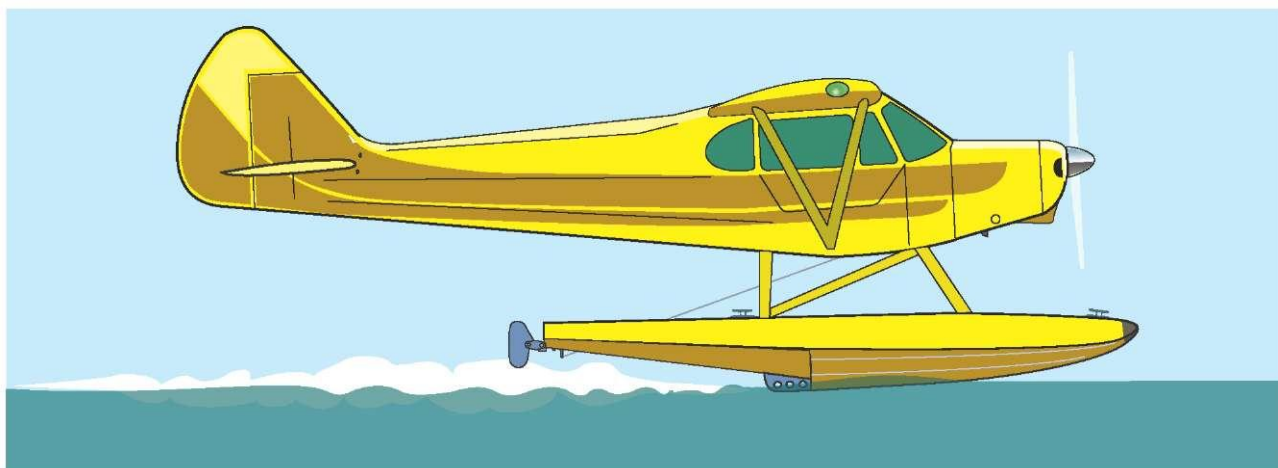


Рисунок 4-7. Движение на редане. Тангаж почти горизонтальный, вес гидросамолета поддерживается в основном гидродинамической подъемной силой. За реданом поплавки полностью вышли из воды.

в переходный режим. Если нос расположен немного выше идеального для глиссирования тангажа, гидросамолет может остаться на редане, но ускоряться он будет гораздо медленнее. С другой стороны, если нос расположен слишком низко, с водой соприкасаются передние части поплавков, а это создает дополнительное сопротивление воды. Такой режим называется тралением, и когда нос опускается, и гидросамолет переходит в режим плавания, это напоминает торможение сухопутного самолета.

Чтобы продолжить рулить на редане, не взлетая, сбросьте мощность, когда гидросамолет встал на редан. При большой нагрузке для руления нужна большая мощность. Для начала установите 65-70% максимальной мощности.

Руление на редане - очень полезный режим, если нужно преодолеть большое расстояние по воде. Точное снижение мощности, когда гидросамолет становится на редан, прекращает ускорение, и гидросамолет двигается по воде, поддерживая высокую скорость, но не достигает скорости отрыва. На этих скоростях водородули нужно убрать, чтобы не повредить их; воздушный поток оказывается достаточным для того, чтобы начать использовать воздушный руль направления. Когда гидросамолет идет на редане, с помощью воздушного руля направления и элеронов можно делать небольшие повороты, обязательно поддерживая точный тангаж рулем высоты. Элероны устанавливаются по направлению поворота, за исключением того случая, когда, идя против ветра, элерон должен не давать подняться наветренному крылу.

Руление на редане можно использовать только в хорошо знакомых пилоту районах с достаточной глубиной, в которых точно отсутствует плавающий мусор, нет скрытых под водой препятствий и движения другого водного транспорта. На высокой скорости трудно заметить плавающие предметы, и при встрече с плавающим бревном или другим предметом поплавков может получить пробоины. Гидросамолет не обладает такой маневренностью, как суда, предназначенные для плавания на воде, поэтому обойти другие суда ему значительно труднее. Кроме очевидной опасности столкновения, движение других транспортных средств на воде создает еще опасные кильватерные волны, которые часто вызывают повреждения гидросамолетов. Если вы видите,

что предстоит пересечь кильватерную волну, сбавьте обороты до малого газа и пересекайте ее в режиме руления на малом газе, лучше под углом. Не пытайтесь рулить на редане по мелководью. Если поплавки касаются дна на высокой скорости, неожиданное препятствие скорее всего сделает в гидросамолете пробоину.

И в переходном режиме, и на редане при сбрасывании мощности до малого газа гидросамолет достаточно быстро замедляется, и в конечном итоге переходит в режим водоизмещения. Обратите внимание на соответствующее управление тангажом в фазе замедления, потому что вес переносится на переднюю часть поплавков, гидродинамическое сопротивление возрастает, и гидросамолет может скапотировать. Этот процесс необходимо контролировать рулем высоты.

## ПОВОРОТЫ

На низких скоростях и при слабом ветре повороты выполняются с помощью водородулей, которые поворачиваются совместно с воздушным рулем направления. Как и у сухопутного самолета, элероны нужно располагать так, чтобы ветер не поднимал крыло. У большинства самолетов левый поворот выполняется легче и более круто, чем правый, из-за крутящего момента винта. Если водородули имеют достаточный ход, в штиль или при слабом ветре большинство гидросамолетов можно развернуть с радиусом меньше размаха крыльев. Водородули обычно более эффективны на низких скоростях, потому что они действуют в относительно невозмущенной воде. На более высоких скоростях задние части поплавков вспенивают воду, и водяной руль направления становится менее эффективным. Динамическое давление воды на высоких скоростях может поднимать или полностью задвигать водородули, и это может вызвать повреждения. По этой причине водородули нужно убрать, как только гидросамолет набрал большую скорость.

У гидросамолетов больше выражена тенденция становиться во флюгер, чем у сухопутных самолетов, и во время руления при выполнении маневров пилот гидросамолета постоянно должен учитывать влияние ветра. При более сильном ветре силы, ставящие гидросамолет во флюгер, затрудняют разворот по ветру. Для преодоления тенденции

становиться во флюгер бывает достаточно короткого импульса мощности, обеспечивающего достаточный поток воздуха для воздушного руля направления. Если руль высоты отклонен максимально вверх, хвост опускается потоком воздуха, и водорули действуют более эффективно. Короткие импульсы мощности предпочтительнее длительного, продолжительного ее приложения. При продолжительном приложении мощности гидросамолет ускоряется, и радиус поворота увеличивается. Завихрения воды в кильватерной волне поплавков тоже снижают эффективность водорулей. В то же время из-за слабого потока воздуха охлаждение двигателя понижается, и он может перегреться.

Во время поворота при рулении на высокой скорости центробежная сила стремится вытолкнуть гидросамолет за линию поворота. При развороте из положения против ветра в положение по ветру сила ветра действует навстречу центробежной силе и помогает стабилизировать гидросамолет. С другой стороны, при повороте из положения по ветру в положение против ветра сила ветра, воздействующая на фюзеляж и нижнюю поверхность крыла, усиливает тенденцию гидросамолета выйти за поворот и погружает подветренный поплавок глубже в воду. На крутом повороте или при сильном ветре в результате действия двух этих сил подветренный поплавок может полностью уйти под воду, или край крыла начнет тащиться по воде, и гидросамолет может даже опрокинуться. Чем больше гидросамолет наклоняется, тем

больше воздействие бокового ветра, поскольку вертикальная поверхность крыла, подставленная ветру, увеличивается. [Рисунок 4-8]

При выполнении поворота в положение против ветра из положения боком к ветру для завершения поворота часто бывает достаточно нейтрализовать воздушный руль направления и позволить гидросамолету встать во флюгер против ветра. При рулении непосредственно по ветру кратковременно используйте воздушный руль направления в начале поворота, а потом позвольте ветру самому совершить поворот. Иногда, чтобы управлять скоростью поворота, приходится отклонять руль направления в противоположную сторону.

Более сильный ветер затрудняет повороты из наветренного в подветренное положение. Поворот в переходном режиме - это один из способов поворота по ветру, который используется, когда все остальные не подходят, но этот маневр эффективен только для гидросамолетов определенной категории. Он использует фактор, который уменьшает устойчивость по рысканию в полете: большую вертикальную поверхность поплавков перед центром тяжести. В переходном режиме передняя часть каждого из поплавков выходит из воды и являет собой большую вертикальную поверхность, на которую воздействует ветер. Из-за этого сила, ставящая гидросамолет во флюгер, нейтрализуется и не мешает выполнять поворот. Одновременно центр плавучести перемещается назад. Поскольку это ось, вокруг которой поворачивается

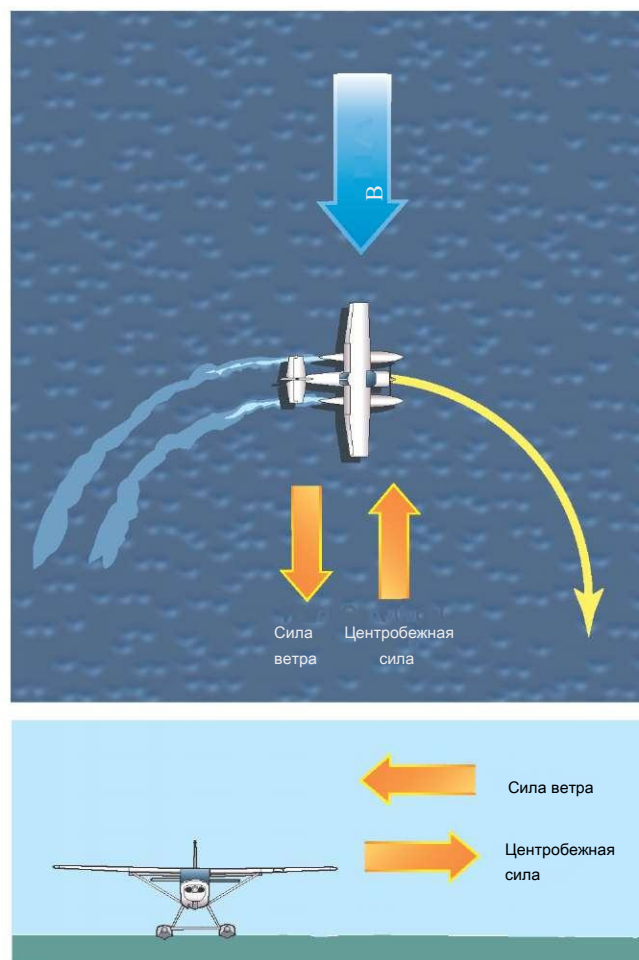
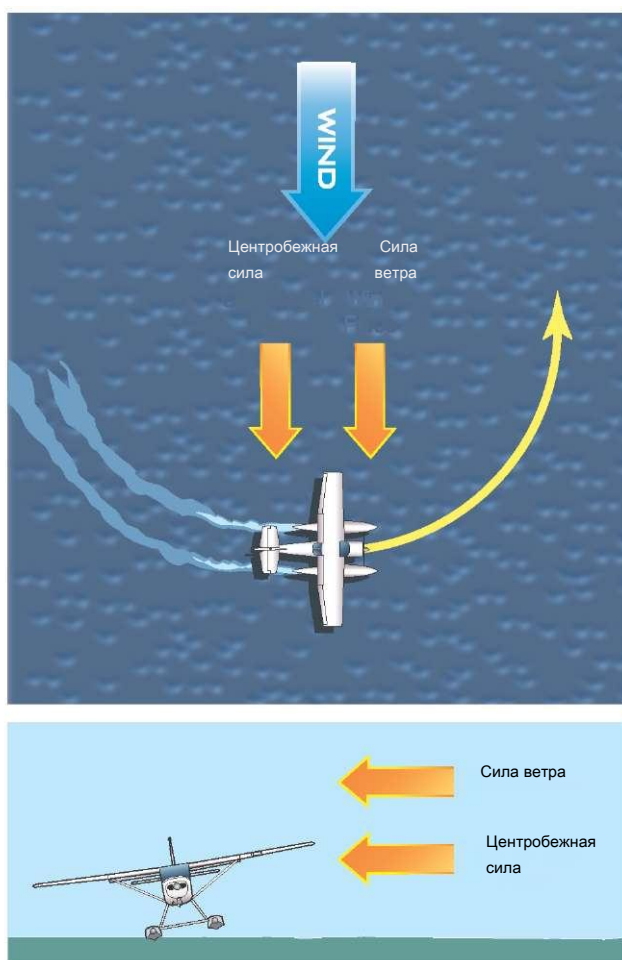


Рисунок 4-8. Влияние ветра при поворотах. Когда направление ветра совпадает с направлением центробежной силы, подветренный поплавок может заноситься под воду. Если ветер и центробежная сила направлены в противоположные стороны, гидросамолет более устойчив.



гидросамолет, когда идет по воде, большая часть фюзеляжа теперь находится перед осью, а меньшая - позади оси, что еще больше ослабляет тенденцию к развороту. У некоторых гидросамолетов это изменение в переходном режиме настолько выражено, что они становятся в обратный флюгер и стремятся развернуться не против ветра, а по ветру. Опытные пилоты гидросамолетов иногда используют дроссельную заслонку как средство поворота при сильном ветре, увеличивая мощность, чтобы поднять нос при развороте по ветру, а потом сбрасывая обороты, чтобы позволить гидросамолету развернуться против ветра. [Рисунок 4-9]

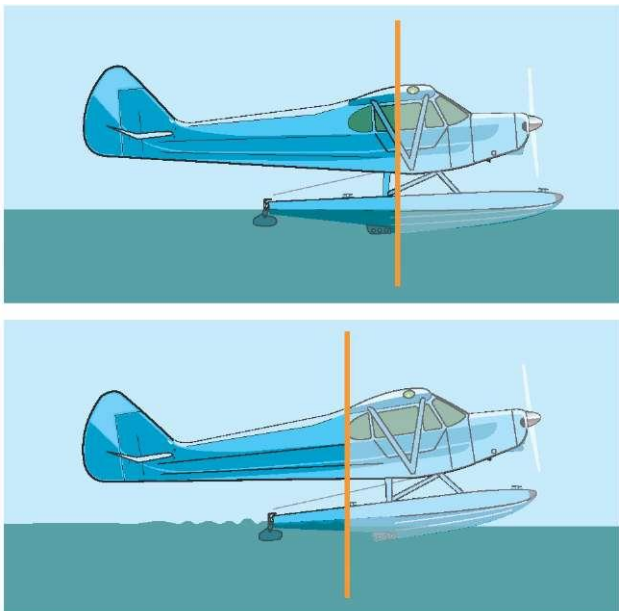


Рис. 4-9. В переходном режиме наветренная передняя поверхность поплавков, а также сдвиг назад центра плавучести могут помочь противодействовать тенденции к развороту.

Для выполнения поворота в переходном режиме начните с поворота вправо, затем используйте флюгерную силу и выверните руль направления полностью влево, чтобы снова развернуться влево. Когда гидросамолет проходит свое исходное положение против ветра, добавьте мощность, чтобы перейти в переходный режим, продолжая поворот рулем направления. Когда гидросамолет встанет по ветру, сбросьте газ и переходите на руление в водоизмещающем режиме. Как следует из вышесказанного, путь поворота выглядит как знак вопроса. [Рисунок 4-10]

Развороты в переходном режиме бывают полезны в весьма ограниченном числе ситуаций, потому что они подвергают пилота целому ряду потенциальных рисков. Не нужно пытаться их выполнять во время волнения или при порывистом ветре. Поплавковые гидросамолеты менее устойчивы в режиме плавания и легко опрокидываются. Несмотря на высоко поднятый нос большие обороты часто приводят к забрызгиванию и разрушению воздушного винта. В большинстве случаев при ветре гораздо безопаснее отплыть на гидросамолете назад (как объясняется в следующем разделе), чем пытаться повернуть в переходном режиме.

При развороте на редане необходима тщательная балансировка нескольких противодействующих друг другу сил. По мере повышения скорости поворота на поплавки начинают действовать силы, пытающиеся

придать поплавкам боковое движение наружу поворота, а они противодействуют этому боковому движению гидродинамическим сопротивлением. (Это очень похоже на поведение фюзеляжа самолета на вираже с внешним скольжением.) Чтобы преодолевать это сопротивление и удерживать скорость глиссирования, нужно повышать мощность. Сила, вызывающая боковой занос, также стремится перевернуть гидросамолет в сторону, противоположную направлению поворота, заставляя наружный поплавок глубже погружаться в воду, в результате чего сопротивление с этой стороны еще больше возрастает. Для предотвращения этого явления на повороте используется элерон, не дающий наружному крылу опуститься. Если при повороте на редане для компенсации крена пришлось использовать полное отклонение элеронов, всякий дальнейший крен наружу можно остановить, только уменьшая скорость поворота, поэтому очень внимательно отнеситесь к углу крыльев и торможению поплавков в воде, чтобы не пропустить признаков того, что наружный поплавок начинает уходить под воду. Останавливая поворот на редане, прежде, чем сбрасывать мощность, обязательно вернитесь на прямую.

На скоростях руления на редане центробежная сила на повороте значительно больше, чем при скорости руления на малом газе, поэтому силы, возникающие при повороте из положения по ветру в положение против ветра, более опасны, особенно при сильных ветрах. Скорее всего, через некоторое время пилот обнаружит, что наружный поплавок уходит вниз, и авария становится неизбежной. Однако

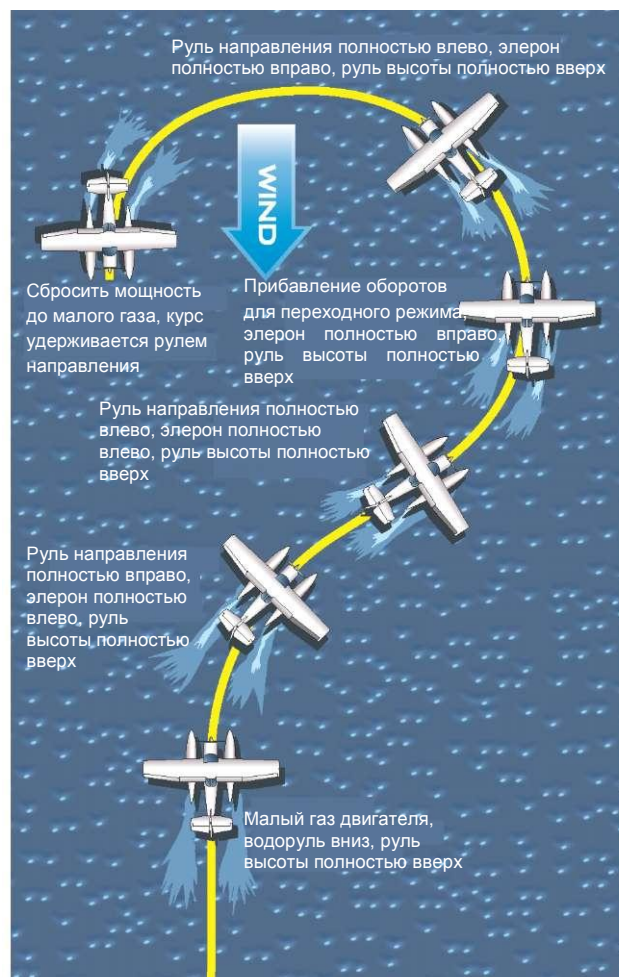


Рис. 4-10. Поворот в переходном режиме из положения против ветра в положение по ветру.

немедленное выруливание из поворота и сброс газа может спасти ситуацию благодаря тому, что центробежная сила обращается и позволяет утопленному поплавку подняться.

## ДРЕЙФ

Пилоты сухопутных самолетов привыкли рулить, направляя нос самолета в нужном направлении и перемещаясь вперед. С гидросамолетами часто возникают ситуации, когда легче и безопаснее двигать гидросамолет назад или в сторону, потому что иначе разворот выполнить невозможно из-за ветра, состояния водной поверхности или ограниченности пространства. При сколько-нибудь значительном ветре гидросамолет может идти в район, который неопытному пилоту может показаться очень тесным. **Дрейф** - это способ управления гидросамолетом на воде, когда он приводится в движение только силой ветра. Этот способ маневрирования бывает полезен в тех случаях, когда обычное руление нежелательно или невозможно. Поскольку гидросамолет автоматически принимает положение носом против ветра, дрейф на гидросамолете обычно означает движение назад.

При слабом ветре на малом газе или с выключенным двигателем гидросамолет сам по себе разворачивается против ветра. Если пилот использует воздушный руль направления, чтобы повернуть хвост на несколько градусов, гидросамолет дрейфует назад в том направлении, куда повернут хвост. Это происходит благодаря действию килей поплавков, которые стремятся направлять гидросамолет в направлении, на которое указывает корма поплавков. В этом случае поднимите водорули, поскольку иначе они будут противодействовать движению в выбранном направлении. При такого рода дрейфе корма поплавков становится по отношению к воде передней частью, но задняя часть поплавка уже, и потому обладает меньшей плавучестью. Если ветер сильный, и скорость гидросамолета нарастает, корма поплавков может начать

заныривать и зарываться в воду. В это же время на крылья действует подъемная сила ветра, и гидросамолет вполне может опрокинуться назад, поэтому руль высоты нужно полностью отжать вперед, чтобы корма поплавков поднялась, а нос гидросамолета опустился. От зарывания поплавков может также помочь прибавление мощности.

Если для остановки движения назад под действием ветра установить достаточную мощность двигателя, гидросамолет не будет двигаться относительно воды, и воздействие килей прекратится. Однако при развороте фюзеляжа на несколько градусов влево или вправо под действие ветра попадает дополнительная поверхность, и ветер относит гидросамолет в сторону, в том направлении, куда смотрит нос. Применяя все эти методы, умелый пилот может провести гидросамолет в обход препятствий в узкий док. [Рисунок 4-11]

На рисунке 4-12 показано, в каком положении должны быть органы управления, чтобы гидросамолет двигался в нужном направлении при слабом и сильном ветре. При выключенном двигателе опущенные закрылки и открытая дверь кабины повышают воздушное сопротивление, усиливая таким образом воздействие ветра. При этом скорость дрейфа растет, но может понизиться эффективность воздушного руля направления. Если при дрейфе с выключенным двигателем гидросамолет слишком быстро идет по ветру, а на малом газе получается слишком сильная тяга, можно включить подогрев карбюратора или выключить одно магнето, и мощность двигателя слегка понизится. Однако долго использовать подогрев карбюратора или идти на одном магнето не рекомендуется. Чтобы замедлить дрейф, лучше запускать двигатель на короткие промежутки времени.

Там, где имеется течение, например, при сильном приливе или отливе, или в быстрой реке, способ дрейфования нужно выбирать с учетом движения воды и ветра. Когда

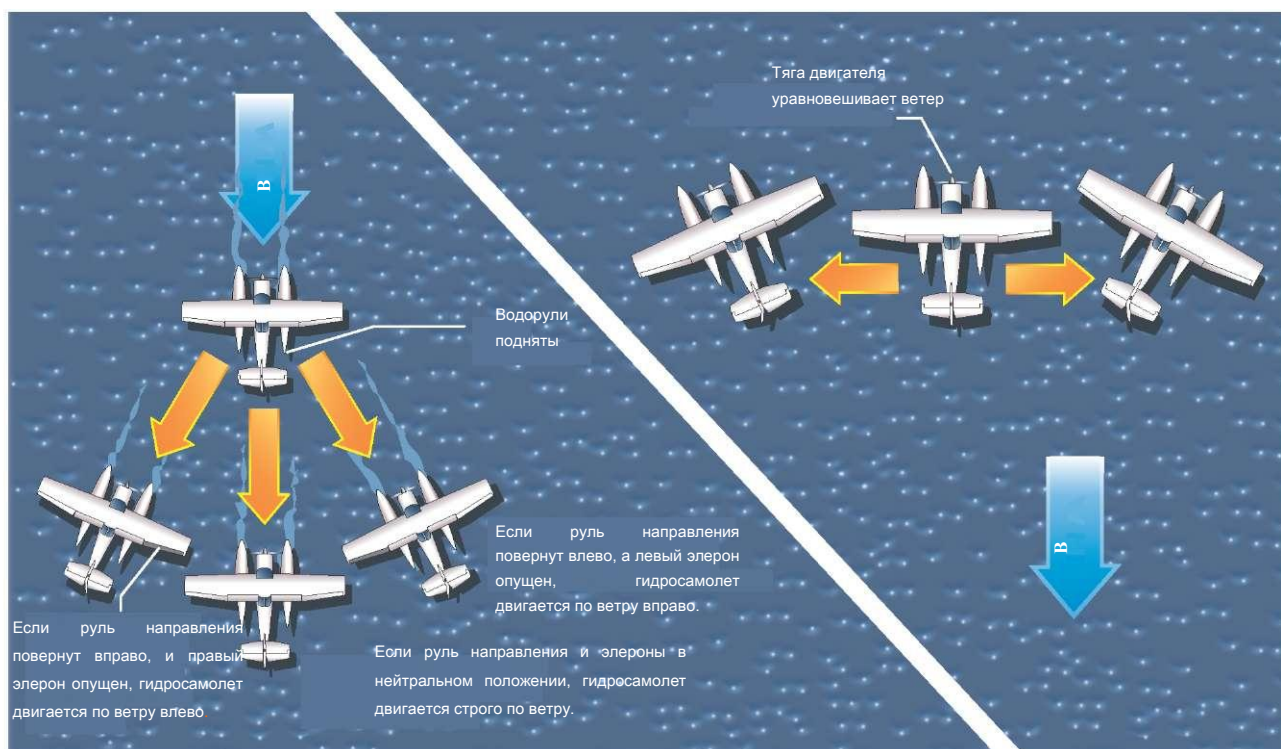


Рисунок 4-11. При движении гидросамолета по воде боковое скольжение перемещает его в направлении, на которое указывает хвост. Если гидросамолет неподвижен относительно воды, давление ветра на фюзеляж толкает гидросамолет в ту сторону, куда смотрит нос.



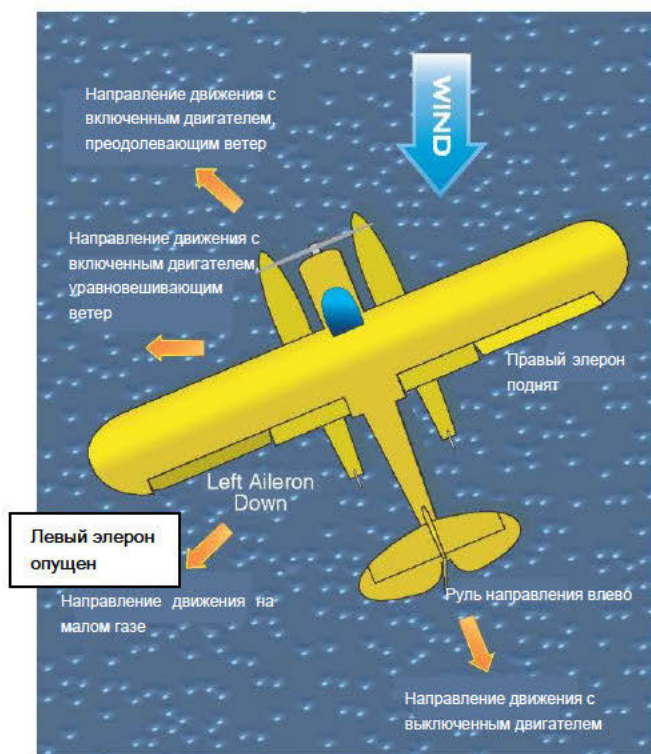


Рисунок 4-12. Уравновешивая силу ветра тягой двигателя, можно дрейфовать вперед и в сторону или вперед по диагонали. Очевидно, если поменять положения органов управления на противоположные, гидросамолет будет дрейфовать в противоположном направлении.

пилот намерен изменить направление, течение может помогать или мешать, или поочередно то помогать, то тормозить. Киль работает, только если поплавки перемещаются относительно воды. Если гидросамолет несет течение, он может быть почти или совсем неподвижным относительно воды, независимо от его движения относительно берега. Использование ветра, течения и тяги для установки нужного курса требует тщательного расчета и ясного понимания того, какие силы воздействуют на гидросамолет.

При выключенном двигателе большинство летающих лодок дрейфуют назад в ту сторону, куда смотрит нос, независимо от скорости ветра, потому что киль корпуса действует значительно слабее, чем киль поплавок, пропорционально боковой поверхности гидросамолета над ватерлинией. Чтобы летающая лодка дрейфовала строго назад, необходимо оставить управление и позволить ветру управлять гидросамолетом. Дрейфование – важная часть работы на гидросамолете. Поскольку каждый тип гидросамолетов имеет свои особенности, необходимо практиковаться в дрейфовании, пока полностью не

научитесь дрейфовать на своем гидросамолете. Учиться нужно на больших водоемах – на озерах и в заливах, но достаточно близко к ориентирам, чтобы легче было оценивать результаты.

Перед рулением в ограниченной области скрупулезно оцените влияние ветра и течения, чтобы гидросамолет не наткнулся на препятствие. Для гидросамолета среднего размера и мощности на малом газе водное течение со скоростью 5 узлов (около 9 км/ч) может уравновешивать действие ветра встречного направления со скоростью 25 узлов (около 45 км/ч). Это значит, что течение в 5 узлов может удерживать гидросамолет на месте против ветра 25 узлов. Для управления многомоторными гидросамолетами часто используют раздельное управление мощностью двигателей.

## ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ КОЗЛЕНИЕ

Прогрессирующее козление – это ритмическое колебательное движение, вызванное динамической неустойчивостью сил, действующих вдоль дна поплавков при движении на редане. Неправильный тангаж при глиссировании вызывает циклические колебания, амплитуда которых будет неуклонно расти, если не установить правильный тангаж. (Рис. 4-13)

Гидросамолет плавно движется по воде на редане, только если угол тангажа поплавков или корпуса остается в пределах допустимого диапазона. Если при глиссировании нос расположен слишком низко, под носом поплавков образуется давление воды в виде небольшого гребня или стены. Гребень может стать настолько большим, что поплавки будут въезжать на него, задирая при этом нос. Когда редан проходит по гребню, поплавки резко наклоняются вперед, и их носы зарываются в воду. От этого создается новый гребень перед поплавками, вызывающий новое колебание. Каждое последующее колебание становится сильнее, и если не исправить положение, гидросамолет может зарыться носом в воду и получить серьезные повреждения или вообще опрокинуться. Второй тип прогрессирующего козления может происходить, если при движении на редане нос поднят слишком высоко. Козление может вызвать преждевременный отрыв со слишком высоким углом атаки, что приводит к потере скорости с последующим падением в воду носом вниз. Прогрессирующее козление происходит во время разбега при взлете при неправильном тангаже глиссирования, установленном с помощью руля высоты, сразу после прохождения «горки» скорости. Прогрессирующее козление может быть вызвано тангажом, который устанавливается, когда гидросамолет проходит на редане систему зыби. Обычно прогрессирующее козление не начинается, пока гидросамолет не окажется на несколько градусов за пределами допустимого для глиссирования тангажа, и

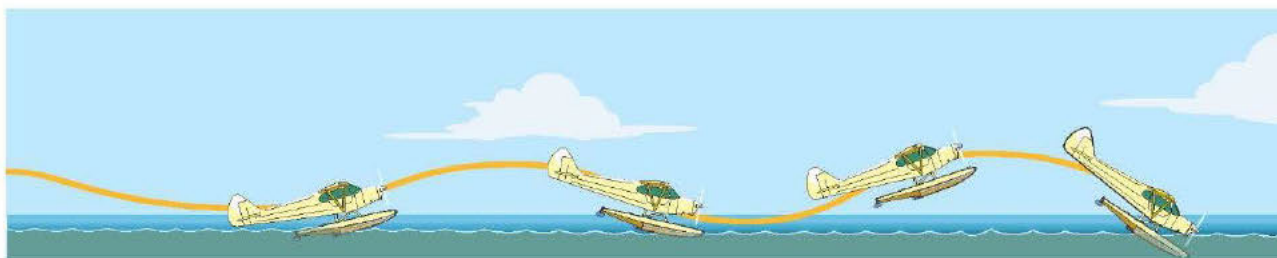


Рисунок 4-13. Если срочно не принять меры, амплитуда козления будет расти.

не прекращается, пока гидросамолет не вернется в допустимый диапазон тангажа, и тангаж, уже в пределах допустимого диапазона, не уменьшится еще на один-два градуса.

Если прогрессирующее козление происходит из-за того, что нос опущен, то для его остановки нужно на время взять штурвал на себя, чтобы нос поплавков не зарывался в воду. Отжимать его нужно, пока не прекратится козление. Если козление не прекращается, во время второго колебания сбросьте обороты до малого газа и немного возьмите штурвал на себя, пока гидросамолет не будет устойчиво держаться на воде. Ни в коем случае нельзя разгоняться на колебаниях, так как обычно это ухудшает ситуацию и приводит к аварии.

Пилоты должны знать правильный тангаж для взлета, глиссирования и посадки для разных типов гидросамолетов и много практиковаться, пока твердо не усвоят правильные углы при разных маневрах. Верхний и нижний пределы угла тангажа определяются конструкцией гидросамолета; однако изменение суммарного веса гидросамолета, положение закрылков и центра тяжести также влияют на эти пределы. Повышение веса увеличивает смещение поплавков или корпуса и соответственно повышает нижний предел. Выпуск закрылков часто удерживает гидросамолет на нижнем пределе на низких скоростях, и может понижать верхний предел на высоких скоростях. Если центр тяжести находится в передней части, увеличивается вероятность козления при высоких углах, особенно во время посадки.

## КОЗЕЛ

Козел – это вид неустойчивости, имеющий место при посадке на слишком большой скорости со слишком высоко поднятым носом. Такой тангаж с поднятым носом выводит гидросамолет на верхний предел балансировки устойчивости и вызывает циклические колебания при касании к воде, что приводит к прыжкам гидросамолета по поверхности. Это явление аналогично подпрыгиванию брошенных плоских камешков по поверхности воды. Козел может также возникать при пересечении кильватерной волны при рулении на редане или при взлете. Иногда неопытные пилоты гидросамолетов путают прогрессирующее козление с козлом, но их можно научиться легко различать по телесным ощущениям. Козел придает телу вертикальное ускорение, аналогично прыжкам сухопутного самолета. Прогрессирующее козление вызывает ощущение качания вперед-назад, как на кресле-качалке.

Чтобы прекратить козление, нужно сначала немного больше взять на себя штурвал, а потом повысить мощность, чтобы не давать поплавкам касаться воды. После этого установить соответствующий угол тангажа и постепенно снизить мощность, чтобы гидросамолет мягко сел на воду. Козление не имеет тенденции увеличивать амплитуду, как это происходит при прогрессирующем козлении, но оно подвергает поплавки и конструкцию ненужным ударам и может перейти в прогрессирующее козление.

## ВЗЛЕТЫ

Взлет гидросамолета можно разделить на четыре фазы: (1) фаза водоизмещения, (2) переходная фаза, (3) фаза глиссирования, или движения на редане и (4) отрыв от воды.

Фаза водоизмещения вам знакома из описания режимов руления. Во время руления на малом газе водоизмещение воды удерживает почти весь вес гидросамолета. Вес гидросамолета воздействует на поплавки, и они погружаются в воду до тех пор, пока не вытеснят объем воды, вес которой равен весу гидросамолета. Площадь поверхности поплавка ниже ватерлинии называется площадью смачиваемой поверхности. Ее размер зависит от веса гидросамолета. У пустого гидросамолета смачиваемая поверхность меньше, чем у полностью загруженного. Смачиваемая поверхность является главным фактором, создающим сопротивление воды, когда гидросамолет движется по воде.

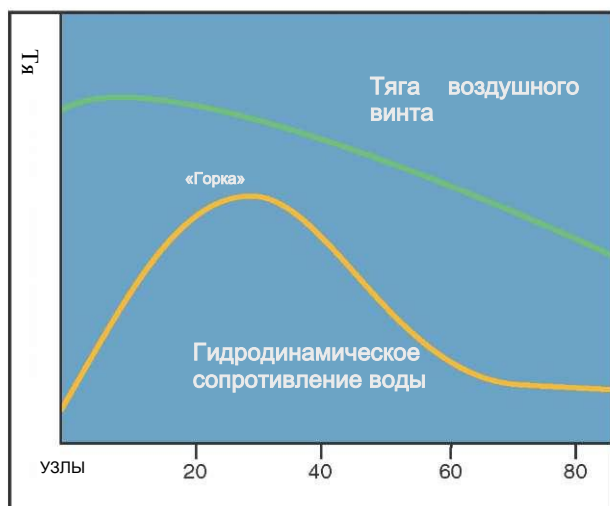
При добавлении оборотов поплавки перемещаются по воде быстрее. Вода сопротивляется их движению, создавая гидродинамическое сопротивление. Благодаря форме передней части поплавка горизонтальное движение по воде преобразуется в подъемную силу благодаря тому, что вода направляется вниз. По третьему закону Ньютона любое действие вызывает равное по силе противодействие, и в данном случае проталкивание воды вниз создает направленную вверх силу, известную как гидродинамическая подъемная сила.

В переходном режиме гидродинамическая подъемная сила начинает толкать вверх передние части поплавков, поднимая нос гидросамолета и сдвигая центр тяжести назад. Кроме того, за счет взятия штурвала на себя к хвосту прикладывается дополнительное усилие, направленное вниз, и в результате задняя часть поплавков опускается глубже в воду. Из-за этого смачиваемая площадь увеличивается, а следовательно, растет сопротивление воды. Именно этим и объясняется столь медленное ускорение в переходной фазе.

Это сопротивление достигает своего пика непосредственно перед переходом в режим глиссирования. На рисунке 4-14 представлен график сил гидродинамического сопротивления во время взлетного разбега гидросамолета. Область наибольшего сопротивления называется «горкой» (hump) из-за формы кривой сопротивления воды. В переходной фазе растущая скорость воды создает все возрастающую гидродинамическую подъемную силу. Чем большая часть веса гидросамолета удерживается гидродинамической подъемной силой, тем меньшая его часть удерживается водоизмещением, и поплавки в воде поднимаются. По мере их подъема смачиваемая площадь, вызывающая сопротивление воды, уменьшается, темп ускорения нарастает, а это, в свою очередь, повышает гидродинамическую подъемную силу. Однако у этого цикла существует предел, потому что с ростом скорости растет и сопротивление воды на оставшейся смачиваемой поверхности. Сопротивление пропорционально квадрату скорости, в какой-то момент сила сопротивления полностью уравнивает мощность двигателя, и гидросамолет продолжает движение по поверхности без дальнейшего ускорения.

Раньше строили гидросамолеты большой мощности, чтобы разгоняться до скорости взлета только за счет мощности, но потом, к счастью, был изобретен редан, что позволило ускоряться без дополнительной мощности. После прохождения «горки» гидросамолет идет достаточно быстро для того, чтобы его вес удерживался исключительно гидродинамической подъемной силой. Дача штурвала от себя позволяет поплавкам встать на





**Рисунок 4-14. На графике представлены сопротивление воды и тяга воздушного винта во время взлетного разбега.**

редан, и задние части поплавков выходят из воды. Таким образом исключается вся смачиваемая поверхность за реданом и связанное с ней сопротивление воды.

По мере дальнейшего ускорения органы управления полетом становятся более чувствительными, так же, как и у сухопутного самолета. Для удержания нужного тангажа требуется все меньшее усилие на рычаг управления самолетом. По мере ускорения все большая часть веса удерживается аэродинамической подъемной силой крыльев, и сопротивление воды продолжает понижаться. Когда весь вес переносится на крылья, гидросамолет находится в воздухе.

Гидродинамическое сопротивление воды сильно увеличивается под действием нескольких факторов, например, сильной загрузки гидросамолета и зеркальной водной поверхности. В экстремальных случаях сопротивление воды может превышать максимальную тягу и не давать гидросамолету подняться в воздух. Такое чаще всего происходит при полетах в районах с пониженной плотностью атмосферы (большая высота над уровнем моря/высокая температура), когда двигатель не может полностью развить номинальную мощность. По этой причине пилоту нужно упражняться во взлетах, не задействуя полную мощность двигателя, чтобы имитировать более длинный разбег, как при работе в районах на большой высоте над уровнем моря и/или при сильной загрузке. Практическое обучение желательно проходить под руководством опытного инструктора и с учетом требований и ограничений Руководства по летной эксплуатации воздушного судна и Руководства по производству полетов. Необходимо предусмотреть дополнительное взлетное пространство, потому что нужно взлетать под небольшим углом и иметь запас по пространству на случай ошибок.

Для определения направления ветра используйте все доступные способы. Кроме чтения водной поверхности обратите внимание на ветроуказатели и флаги на мачтах пришвартованных катеров и на поднимающийся дым.

Катер, пришвартованный к буйку, разворачивается носом против ветра, но при этом следует учесть, что он может стоять на кормовом якорь, который не даст ему развернуться против ветра. Водоплавающие птицы практически всегда разворачиваются против ветра.

Конечно, нужно обеспечить себе достаточно места для взлета. Длина посадочной полосы гидросамолета гораздо короче взлетной, и пилоты часто приземляются в таких местах, которые слишком коротки для взлета. Если вам кажется, что имеющееся расстояние неадекватно, попробуйте уменьшить вес, оставив часть груза, или дождитесь более благоприятной погоды. Взлет, опасный в жаркий безветренный полдень, можно безопасно выполнить на следующее утро, при более низкой температуре и свежем ветре.

Кроме ветра, при выборе направления взлета необходимо учитывать течение. Нужно помнить, что при рулении по течению контроль направления ослаблен, поскольку гидросамолет движется относительно воды гораздо медленнее. На реке и во время приливов и отливов взлетать нужно при боковом ветре или в шторм по течению. Тогда уменьшается давление воды на поплавки. Предположим, гидросамолет взлетает на скорости 50 узлов, а скорость течения – 3 узла. Если ветра нет, для взлета по течению гидросамолету необходимо развить скорость в воде 47 узлов, а для взлета против течения нужна скорость в воде 53 узла. Эта разность в 6 узлов требует более длительного времени разбега на воде, при котором на поплавки оказывается дополнительное давление. Ситуация усложняется, если есть ветер. Если ветер дует навстречу течению, на крылья быстрее начинает действовать аэродинамическая подъемная сила, но на воде поднимается более высокая волна. Если ветер дует по течению, возникает вопрос: когда гидросамолет будет готов оторваться от воды, идя против течения? В предыдущем примере скорость ветра в 3 узла сводила на нет весь выигрыш, даваемый течением, так как воздух и вода двигались с одинаковой скоростью. В большинстве случаев, когда скорость ветра больше скорости течения, взлетать следует против ветра.

Гидросамолет на воде может выполнять гораздо больше маневров, чем сухопутный самолет в аэропорту. Пилоты гидросамолетов сталкиваются на воде с различными объектами, многие из которых погружены под воду, из-за чего их трудно разглядеть. Сюда относятся как стационарные объекты – сваи и буйки, так и подвижные – бревна, купальщики, водные лыжники и разнообразные транспортные средства. Перед началом взлета рекомендуется пройти по всему пути разбега в режиме руления и проверить, нет ли там опасных объектов и препятствий.

Вы должны быть полностью уверены, что на взлетном пути нет лодок, пловцов и других водных средств передвижения, и что путь взлетного разбега останется свободным в течение всего времени разбега и взлета. Катера, виндсерферы и буксировщики водных лыжников быстро перемещаются и могут резко менять направление движения. Когда при даче полной мощности нос



гидросамолета поднимается, капот может полностью закрывать передний обзор. Необходимо проверять, что делается по бокам, сзади и непосредственно перед гидросамолетом, поскольку транспортные средства могут передвигаться со скоростями, намного выше обычной скорости руления, и могут обогнать гидросамолет сзади. Кроме собственно судов нужно проверять, есть ли от них кильватерные волны, и стараться избегать таких мест при взлете. Водители катеров и другого водного транспорта часто не понимают, насколько опасно пересекать путь взлетного разбега гидросамолета. В таких случаях лучше подождать, пока зыбь пройдет, чем преодолевать ее на большой скорости. Даже небольшие волны зыби могут вызвать опасное движение гидросамолета по тангажу или по крену, поэтому рулить через них желательно под углом, а не в лоб. Не забудьте проверить, нет ли в этом районе воздушного движения, и при необходимости свяжитесь с соответствующими самолетами по радио.

Перед каждым взлетом пользуйтесь контрольной картой предполетных проверок. Все проверки выполняются в режиме руления, включая гонку двигателя. Штурвал во время гонки должен быть все время полностью взят на себя, чтобы минимизировать забрызгивание воздушного винта. Для гонки при значительном ветре дайте гидросамолету развернуться против ветра. По мере роста оборотов нос поднимается в переходное положение, и гидросамолет начинает ускоряться. Поскольку это относительно неустойчивый режим, при выполнении гонки против ветра снижается вероятность того, что боковой ветер, волнение воды или порыв ветра опрокинут гидросамолет. Гонку нужно выполнять быстро, но тщательно и точно. Скорость руления очень быстро падает, когда мощность понижается.

Перед дачей взлетного режима водорули обычно убираются. Если водорули останутся опущенными, удары и динамическое давление воды при взлете могут вызвать серьезные повреждения.

При переходе на полную мощность во время взлета у большинства гидросамолетов крутящий момент винта и асимметрия подъемной силы (П-фактор) стремятся погрузить в воду левый поплавок глубже, чем правый. Дача правой ноги направления помогает поддерживать прямой путь разбега. В некоторых случаях левый элерон также помогает противодействовать тенденции разворачиваться влево на низких скоростях путем увеличения сопротивления воды с правого борта гидросамолета.

При полетах на гидросамолетах очень важна барометрическая высота (плотность атмосферы). В условиях большой высоты над уровнем моря, жаркой погоды и высокой влажности мощность двигателя и эффективность воздушного винта падают, и для создания подъемной силы, необходимой для взлета, гидросамолет должен развивать более высокую скорость относительно воды. Повышение скорости означает преодоление дополнительного сопротивления воды. Все эти факторы вместе увеличивают дистанцию разбега и снижают скорость набора высоты. В условиях разреженной атмосферы нужно учитывать не только длину разбега по воде, но и пространство, необходимое для безопасного набора высоты.

Очевидно, что суша вокруг водоема расположена выше уровня воды. Вдоль берега часто растут высокие деревья, а во многих местах возле кромки воды расположены обрывы или горы. Нужно убедиться, что траектория начального набора высоты обеспечивает достаточное пространство для безопасного расстояния до земли или для набора высоты в широком развороте над водой.

Существуют специальные методики взлета при разных ветрах и течениях. Большие водные районы почти всегда позволяют выполнять взлет против ветра, но бывают такие обстоятельства, когда более приемлем взлет с боковым ветром или по ветру. В течение многих лет были выработаны способы работы на волнении и на зеркальной воде. Знание и практическое применение этих методов не только оттачивает мастерство пилота, но и повышает его профессионализм, а также доставляет дополнительное удовольствие при полетах на гидросамолете.

## НОРМАЛЬНЫЙ ВЗЛЕТ

Нормальные взлеты выполняются против ветра. Определив направление ветра и выбрав взлетный путь, разверните гидросамолет в нужном направлении и в режиме руления по пути в точку взлета выполните предполетные проверки. Убедитесь в том, что при взлете гидросамолет не будет мешать другому транспорту, ни на воде, ни в воздухе.

Штурвал должен быть все время полностью взят на себя, а переход на взлетный режим нужно выполнять плавно и быстро, удерживая контроль направления с помощью руля направления. Когда нос достигнет высшей точки, дайте штурвал от себя, чтобы гидросамолет мог встать на редан. Установите оптимальный тангаж глиссирования и дайте гидросамолету ускориться до скорости отрыва. В большинстве случаев гидросамолет отрывается от воды, когда достигает скорости отрыва. Чтобы поплавок быстрее отклеился, можно помочь им элероном, подняв один поплавок над водой, или слегка взяв рычаг управления самолетом на себя. Оторвавшись от воды, гидросамолет начинает быстрее ускоряться. Достигнув безопасной скорости полета, установите тангаж, соответствующий наивыгоднейшей скорости набора высоты ( $V_Y$ ) и выполните операции по карте контрольных проверок. При необходимости сворачивайте, чтобы облететь чувствительные к шуму области, и по возможности сбрасывайте мощность, чтобы шум был минимальным.

## ВЗЛЕТЫ С БОКОВЫМ ВЕТРОМ

В тесных и ограниченных местах, например, на каналах и узких реках не всегда можно выполнить взлет или посадку прямо против ветра. Поэтому умение выполнять взлет при боковом ветре повышает безопасность работы на гидросамолете. Для пилотов гидросамолетов боковой ветер представляет особые трудности. Сила, поднимающая крыло против ветра, увеличивает вес подветренного поплавка, заставляя его глубже погружаться в воду, в результате чего сопротивление воды с этой стороны возрастает. Следует учитывать, что допустимая поперечная составляющая ветра для гидросамолета может быть существенно меньше, чем у эквивалентного сухопутного самолета.

При взлете боковой ветер оказывает на гидросамолет и на сухопутный самолет одинаковое действие, а именно, стремится столкнуть гидросамолет со взлетного пути, из-за чего к шасси прикладываются боковые нагрузки. Кроме того, ветер оказывает давление на вертикальный стабилизатор, и это заставляет гидросамолет разворачиваться против ветра.

В начале взлета крену, сносу и флюгеру сухопутного самолета противодействует трение шин о взлетную полосу, которое обычно дополняется управлением носовым колесом, а иногда и дифференциальным тормозом. Цель взлета при боковом ветре у сухопутных самолетов и у гидросамолетов одинакова: противодействовать сносу и минимизировать боковые нагрузки на шасси.

Силе бокового сноса, действующей на центр тяжести гидросамолета, противопоставит сопротивление воды на боковой поверхности поплавков. Оно создает силу, стремящуюся сдвинуть гидросамолет в сторону, которая глубже утапливает подветренный поплавок и поднимает наветренное крыло. Частично погруженный в воду поплавок оказывает еще большее сопротивление боковому движению, а наветренное крыло предоставляет ветру еще большую вертикальную поверхность, отчего проблема усугубляется. Без вмешательства пилота гидросамолет может опрокинуться.

При сильном боковом ветре силы, разворачивающие гидросамолет во флюгер, могут вызвать неконтролируемый разворот. По мере разворачивания на гидросамолет начинает действовать дополнительная внешняя центростремительная сила, усиливающая проблему. Кили поплавков сопротивляются боковой силе, наветренное крыло стремится подняться. Достаточно сильный ветер и центробежная сила могут привести к тому, что подветренный поплавок погрузится в воду, и

крыло коснется воды. Это называется водяной петлей (waterloop); ее динамика аналогична динамике резкого разворота при неудачной посадке сухопутного самолета с хвостовым колесом. При касании крылом земли происходят некоторые повреждения, но последствия погружения конца крыла гидросамолета под воду могут быть катастрофическими. При полностью развившейся водяной петле гидросамолет может сильно пострадать или потерпеть аварию. Несмотря на столь негативные возможности, взлеты с боковым ветром можно выполнять совершенно безопасно, поняв и научившись правильно выполнять соответствующие маневры.

Поскольку у гидросамолета нет таких четких ориентиров, какие имеются на взлетно-посадочных полосах в аэропорту, на воде бывает трудно быстро обнаружить боковой снос. Глядя на волны, может казаться, что вода уходит в сторону, но, хотя ветер и заставляет волны бежать, сама вода остается на месте. Волны - это просто движение вверх и вниз водной поверхности, вода сама по себе не движется в стороны. Для удержания прямого пути по воде, выберите в качестве цели взлетного разбега какую-нибудь точку на берегу. С другой стороны, некоторые методы взлета с боковым ветром включают описание криволинейного пути на воде. Опыт поможет определить, какой метод лучше подходит в каждой конкретной ситуации.

## КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ФЛЮГЕР

При слабом ветре можно легко парировать тенденцию гидросамолета становиться во флюгер на ранней фазе взлетного разбега, с самого начала «отпустив» самолет. До включения взлетной мощности с помощью рулей направления установите гидросамолет по ветру от целевой точки. Угол будет зависеть от скорости ветра: чем сильнее

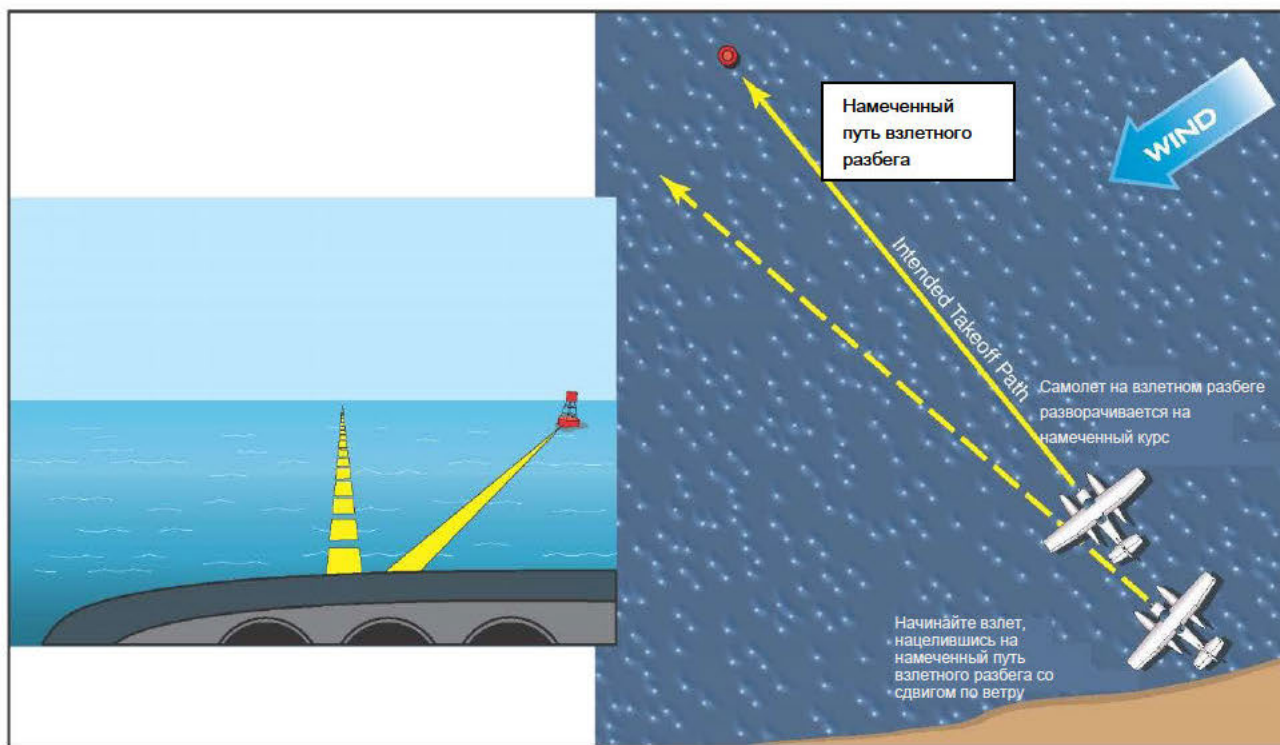


Рисунок 4-15. Перед началом взлета предусмотрите флюгер, нацелившись на ориентир и взяв курс немного в сторону по ветру. Выберите неподвижный ориентир, например, буй или точку на противоположном берегу.



ветер, тем больше угол упреждения. Угол упреждения должен быть достаточным для того, чтобы при подъеме водорулей и увеличении мощности гидросамолет развернулся по ветру в нужное положение, когда у него будет достаточная скорость, и когда начнут работать воздушный руль направления и элероны. По мере того, как гидросамолет переходит в переходный режим, тенденция становиться во флюгер ослабляется, потому что передние части поплавков выходят из воды, и вертикальная поверхность в передней части гидросамолета увеличивается. В начале разбега отклоните элерон полностью против ветра, а по мере разбега уменьшайте отклонение элеронов так, чтобы удерживать наветренное крыло от подъема. [Рисунок 4-15 на предыдущей странице]

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДУРУЛЕЙ

Еще один способ выполнения прямолинейного разбега заключается в том, чтобы оставить выпущенными водорули и использовать их для дополнительного руления. Использование водорулей обеспечивает дополнительное управление направлением, пока не наберет полную силу аэродинамическое управление.

Для использования этого метода выровняйте гидросамолет по целевому ориентиру на берегу, отклоните элероны против ветра и включите взлетную мощность. По мере ускорения гидросамолета прикладывайте к элерону достаточное усилие, чтобы не давать наветренному крылу подниматься. Сначала должен выйти из воды подветренный поплавок. После отрыва от воды выполните координированный разворот, чтобы установить нужный угол сноса при наборе высоты, и уберите водорули.

Такой способ взлета подвергает водорули высокому динамическому давлению воды и может вызвать повреждения. Необходимо строго придерживаться рекомендаций изготовителя поплавков. (Рис. 4-16)

## ДУГА ПО ВЕТРУ

Еще один способ взлета с боковым ветром выполняется по криволинейной траектории на воде, начинающейся против ветра и в ходе разбега постепенно сворачивающей по ветру. Таким образом уменьшается фактическая поперечная составляющая в начале взлета, когда гидросамолет наиболее склонен становиться во флюгер. По мере того, как аэродинамические органы управления становятся более эффективными, пилот уравнивает боковые нагрузки, прикладываемые ветром, силой бокового сноса разворота, как обычно, удерживая наветренное крыло внизу с помощью элеронов. (Рис. 4-17)

Пилот планирует криволинейный путь и идет по дуге, чтобы обеспечить достаточную центробежную силу, под действием которой гидросамолет наклоняется наружу, против силы ветра. Во время разбега пилот может регулировать скорость разворота, меняя отклонение руля направления и увеличивая или уменьшая таким образом центробежную силу для компенсации меняющейся силы ветра. На практике довольно просто спланировать достаточную кривизну пути разбега, чтобы парировать сильный боковой ветер, даже в очень узких реках. Обратите

внимание на то, что самую крутую часть подветренной дуги гидросамолет проходит на более низкой скорости.

Заключительный этап взлета с боковым ветром почти такой же, как у сухопутного самолета. Элероны используются, чтобы поднимать подветренное крыло, при этом боковая составляющая подъемной силы уравнивает действие бокового ветра. Это значит, что подветренный поплавок поднимается первым. Нужно следить за тем, чтобы наветренное крыло не опускалось слишком сильно и не касалось воды. При использовании прямолинейного разбега направляйте нос на целевую точку, отклоняя руль направления в обратную сторону, и поддерживайте соответствующий режим движения на редане, пока отрывается от воды второй поплавок. В отличие от сухопутного самолета, держать гидросамолет на воде после набора скорости отрыва не следует, потому что при этом поплавки подвергаются дополнительным ударам, когда шлепают по волнам. Оторвавшись от воды, выполните координированный разворот на угол упреждения, чтобы путь на целевую точку был прямым, и установите тангаж, соответствующий нужной скорости набора высоты.

Для успешной работы при боковых ветрах важную роль играет опыт. Важно, чтобы пилот гидросамолета имел достаточные для этих маневров знания и умения.

## ВЗЛЕТЫ ПО ВЕТРУ

Взлеты по ветру на гидросамолете ставят перед пилотом ряд дополнительных задач. Если ветер слабый, поверхность воды гладкая, и имеется достаточный простор, взлет по ветру может быть более приемлемым, чем долгое руление по ветру в точку, где можно будет подняться в воздух против ветра. Любому гидросамолету нужно, чтобы крылья получили необходимую для полета приборную скорость, причем приборная скорость остается одной и той же независимо от направления ветра.

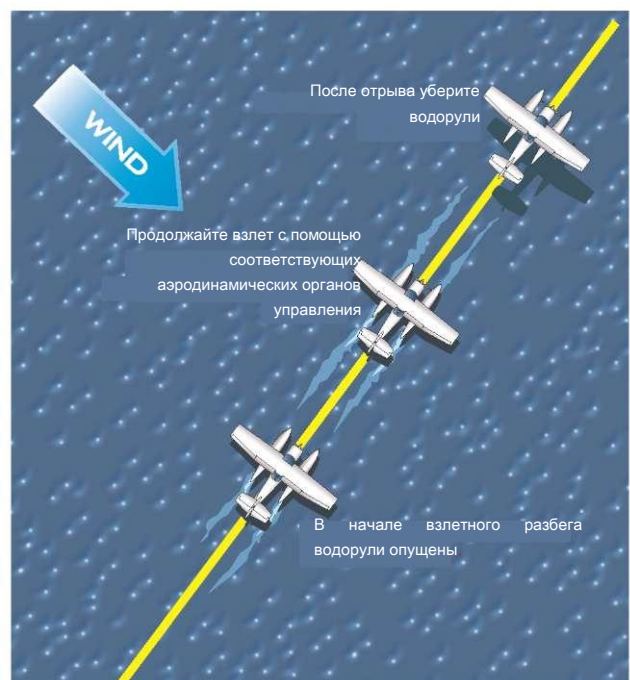


Рисунок 4-16. Не забудьте убрать водорули после взлета, чтобы избежать повреждений при последующей посадке.



Рисунок 4-17. На подветренной дуге сила ветра уравнивается центробежной силой.

Однако при взлете по ветру разгон до необходимой приборной скорости означает ускорение до пропорционально более высокой скорости относительно воды. Естественно, взлетный разбег оказывается длиннее, потому что самолет должен сначала ускориться до скорости ветра, а затем ускориться до нужной приборной скорости, чтобы создать подъемную силу, необходимую для взлета. Это идентично тому, что происходит с сухопутным самолетом во время взлета по ветру. Но взлетный разбег по ветру на гидросамолете еще больше удлинится из-за гидродинамического сопротивления поплавков. Скорость поплавков в воде соответствует более высокой наземной скорости сухопутного самолета, но сопротивление поплавков растет пропорционально квадрату скорости. Это увеличение сопротивления значительно выше, чем увеличение сопротивления качения шин и подшипников колес сухопутного самолета. Попутный ветер может удлинять взлетную дистанцию гидросамолета в гораздо большей степени, чем у сухопутного самолета.

Тем не менее, бывают ситуации, когда взлет по ветру может быть предпочтительнее взлета против ветра. Например, на озере вытянутой формы с горами с наветренной стороны и свободной траекторией набора высоты с противоположной стороны взлет по ветру дает гарантированный успех. Аналогично, из соображений снижения шума взлет по ветру лучше выполнять подальше от густо населенных районов побережья, если для этого есть достаточно места на воде. В районах, где течение способствует взлету по ветру, движение воды создает дополнительный выигрыш, способный компенсировать недостаток ветра. Помните, что борьба с течением создает гораздо большее сопротивление воды, чем ускорение на несколько узлов по ветру и по течению. В любом случае для безопасного взлета гидросамолета требуется тщательное планирование.

## ВЗЛЕТ С ЗЕРКАЛЬНОЙ ВОДЫ

Зеркальная поверхность воды затрудняет взлет по двум причинам. При гладкой поверхности больше сопротивление воды, поэтому ускорение и отрыв затрудняются. Возникает такое ощущение, как будто поплавки присасываются к воде. Небольшое волнение воды действительно помогает разорвать контакт между поплавками и водой, потому что между водой и дном поплавка появляются завихрения и пузырьки воздуха. Нестабильный контакт между поплавками и водой в момент отрыва отсекает сопротивление воды и позволяет гидросамолету ускориться, при этом оставаясь под действием определенной гидродинамической подъемной силы, а при зеркальной воде сохраняется постоянная сила сопротивления воды. Когда гидросамолет находится в воздухе, отсутствие видимых ориентиров для определения высоты над водой может создать потенциально опасную ситуацию, пока не достигнута положительная скорость набора высоты.

Способ взлета идентичен обычному взлету до того момента, пока гидросамолет идет на редане на предвзлетной скорости. В этой точке сопротивление воды может мешать гидросамолету ускориться на последние несколько узлов, необходимые для достижения скорости отрыва. Для уменьшения сопротивления воды поплавкам и преодоления сцепки с водой пилот прикладывает определенное усилие к элерону, чтобы поднять один поплавок из воды и позволить гидросамолету дальше ускориться на редане второго поплавка, пока не произойдет отрыв. Позволив гидросамолету слегка развернуться в направлении элерона, вместо того, чтобы отклонять руль направления в обратном направлении и выдерживать курс по прямой, можно устранить значительное аэродинамическое сопротивление, достичь ускорения и оторваться от воды. Используя этот прием, не нужно слишком сильно поднимать одно крыло, чтобы другое крыло не коснулось воды. Очевидно, что это может привести к серьезным последствиям. Как только гидросамолет оторвался от воды, установите положительную скорость набора высоты, чтобы по неосторожности не опуститься на воду.

При другом способе взлета с зеркальной воды поверхность слегка возмущают. При рулении по кругу от гидросамолета идет кильватерная волна, она отражается от берегов и создает небольшое волнение на поверхности, дающее пилоту визуальные ориентиры высоты и помогающее поплавкам оторваться от воды при взлете.

Иногда при взлете с зеркальной поверхности воды бывает трудно встать на редан, особенно, если гидросамолет загружен до максимально допустимого предела. Поплавки удерживают дополнительный вес, вымещая больше воды; на стоянке они глубже погружаются в воду. Естественно, смачиваемая поверхность увеличивается, что равнозначно повышению сопротивления воды, когда гидросамолет начинает движение, по сравнению с небольшой загрузкой. В таких условиях на полной мощности гидросамолет из-за дополнительного сопротивления воды может остановиться в переходном режиме и не получить достаточной гидродинамической подъемной силы, чтобы встать на редан. Опытный пилот гидросамолета всегда заранее планирует и учитывает возможность прерывания взлета.



И все же, если условия не слишком сложные, взлет часто можно выполнить по следующему методу.

После поднятия носа до высшей точки в переходном режиме при максимально взятом на себя штурвале немного дайте штурвал от себя. Если гидросамолет набрал достаточную скорость и находится на грани глиссирования, нос опустится. Через несколько секунд нос снова поднимется. Как только он начал подниматься, усильте подъем, снова максимально взяв на себя штурвал. Когда нос поднимется максимально, повторите всю процедуру. После нескольких повторений нос поднимется выше, и скорость возрастет. Если после этого штурвал сильно дать от себя и удерживать в таком положении, гидросамолет начнет медленно выравниваться на редане, и органы управления можно будет вернуть в нейтральное положение. После выхода на редан остальная процедура взлетного разбега совпадает с обычной процедурой при зеркальной воде.

## ВЗЛЕТ ПРИ ВОЛНЕНИИ

При взлете с волнением ставятся те же задачи, что и при взлете сухопутного самолета с неровного или мягкого грунта: как можно быстрее перенести вес самолета на крылья, подняться в воздух на минимальной приборной скорости, ускориться в зоне влияния земной поверхности до безопасной скорости набора высоты и набрать высоту.

В большинстве случаев опытный летчик гидросамолета может безопасно взлететь с воды с волнением, но новичку не следует пробовать взлетать при очень высоких волнах. Использование соответствующей процедуры маневрирования во время волнения снижает нагрузки на поплавки и на гидросамолет в целом.

Во время взлетов при волнении, как только поплавки начнут подниматься на волне, немедленно выставьте взлетный режим. Это предотвратит зарывание носа поплавка в воду и забрызгивание воздушного винта. Рычаг управления самолетом нужно взять на себя немного больше, чем при взлете с гладкой воды. Тогда нос поднимется на больший угол, и это поможет удерживать нос поплавков над водой.

Выйдя на редан, гидросамолет может начать прыгать с гребня на гребень, с каждым прыжком все выше задирая нос, и каждая последующая волна будет ударять в гидросамолет все сильнее. Чтобы исправить положение и предотвратить сваливание, нужно, плавно управляя рулем высоты, установить постоянный тангаж, который позволит гидросамолету скользить по волнам по мере роста скорости. Используйте руль высоты, чтобы предотвратить погружение носа поплавков под воду, и чтобы гидросамолет не выбросило в воздух на высоком тангаже и низкой приборной скорости. К счастью, взлет при волнении обычно происходит быстро, потому что, если ветер может взволновать водную поверхность, значит, он достаточно сильный, чтобы быстрее создать необходимую аэродинамическую подъемную силу и позволить гидросамолету быстро подняться в воздух.

Большое значение имеет соотношение расстояния между волнами и длины поплавков. Если длина волны меньше

половины длины поплавков, гидросамолет одновременно поддерживается, как минимум, двумя волнами. Если длина волны больше длины поплавков, гидросамолет поддерживается только одной волной. Это создает опасное движение по тангажу, и взлет в такой ситуации производить нельзя.

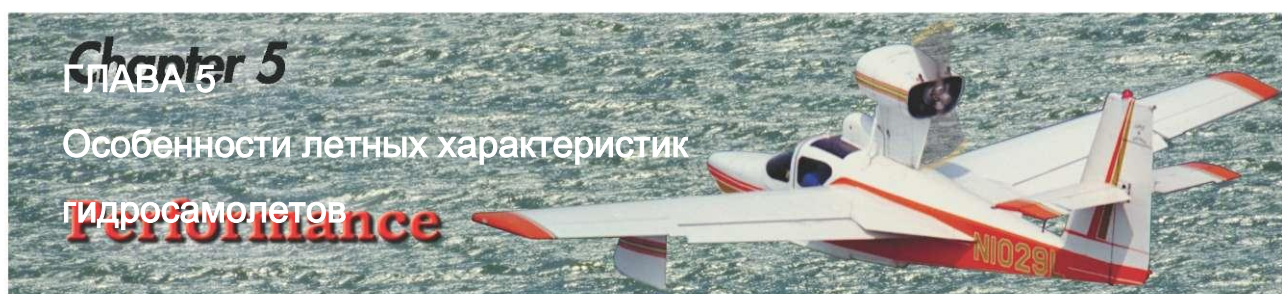
В свете волнения рассмотрим влияние сильного течения, противоположного направлению ветра. Если течение имеет скорость 10 узлов, а ветер дует в противоположном направлении со скоростью 15 узлов, взаимная относительная скорость воды и ветра составляет 25 узлов, и волны будут такими же высокими, как в неподвижной воде при ветре 25 узлов.

Целесообразность отмены запланированного полета из-за волнения зависит от размера гидросамолета, нагрузки на крыло, нагрузки на единицу мощности и, самое главное, возможностей пилота. Общее правило заключается в том, что, если высота волн от подножия до гребня превышает половину высоты поплавка от киля до палубы, взлет можно выполнять только очень опытным пилотам гидросамолетов. Более подробную информацию о маневрах при волнении можно найти в главе 8 «Экстренные маневры в открытом море».

## ВЗЛЕТ С ОГРАНИЧЕННОЙ ПЛОЩАДКИ

При работе на небольшом водоеме можно воспользоваться таким приемом: начать взлетный разбег по ветру, а затем развернуться и завершить взлет против ветра. Для этого нужно поставить гидросамолет на редан, идя по ветру, а потом развернуться на редане против ветра и завершить взлет. Используя этот способ, нужно быть очень внимательным, так как ветер и центробежная сила действуют в одном направлении и могут опрокинуть гидросамолет. Площадь водоема должна быть достаточной для разворота на редане, а ветер должен быть легким.

В некоторых случаях акватория бывает достаточно большой, но пространство ограничивается высокими берегами. Кроме того, рельеф может блокировать ветер, и тогда вода становится зеркальной. Это может привести к опасной ситуации, особенно на большой высоте над уровнем моря. Хотя посадка не представляет трудности, необходимо тщательно спланировать взлет. Если траектория начального этапа набора высоты проходит над возвышенностью, сразу после взлета предусмотрите разворот в сторону воды, чтобы набрать высоту. Если со времени посадки температура воздуха поднялась, предусмотрите соответствующий запас на выполнение взлета из-за изменения плотности воздуха. Возможно, имеет смысл отложить взлет до утра, чтобы воспользоваться понижением температуры. Если под угрозой оказывается безопасность взлета, определите, какой груз или каких пассажиров можно оставить. Хотя принять такое решение бывает нелегко, но все же гораздо лучше сделать еще один вылет, чтобы забрать вторую партию, чем закончить взлет в прибрежных деревьях.



## ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, КОТОРЫЕ НУЖНО УЧИТЫВАТЬ ПРИ ВЗЛЕТЕ, НАБОРЕ ВЫСОТЫ, ПОЛЕТЕ И ПОСАДКЕ

Многие пилоты привыкли к поведению сухопутных самолетов определенных конструкций и моделей. Изменения в работе, которые происходят после того, как на самолет поставили поплавки, создают ситуации, в которых пилот может не осознавать опасности. Вес у поплавков немного больше, чем у шасси, но поплавки сконструированы так, чтобы создавать аэродинамическую подъемную силу, которая в определенной степени компенсирует их вес. Генерирование подъемной силы неизбежно создает динамическое сопротивление, вносящее некоторое ухудшение в общие характеристики. Но гораздо большее влияние оказывает паразитическое гидродинамическое сопротивление поплавков.

### ВЗЛЕТ

У сухопутного самолета взлетная дистанция увеличивается с ростом взлетного веса по двум причинам: двигателю и воздушному винту приходится дольше разгонять большую массу до скорости отрыва, и скорость отрыва сама по себе выше, так как для создания дополнительной подъемной силы крылья должны перемещаться быстрее. У гидросамолетов добавляются еще два фактора, связанные с сопротивлением воды. Если вес гидросамолета увеличивается, поплавки глубже погружаются в воду и создают дополнительное гидродинамическое сопротивление при начальном ускорении. Как и сухопутный самолет, гидросамолет тоже должен ускоряться до более высокой приборной скорости, чтобы генерировать большую подъемную силу, но гидросамолет должен преодолевать значительно большую силу сопротивления воды. Это дополнительное сопротивление снижает темп ускорения и приводит к удлинению разбега.

Естественно, размещение дополнительного груза на гидросамолете влияет на положение центра тяжести (ЦТ). Из-за реакции поплавков на вес положение ЦТ влияет на характеристики гидросамолета при маневрах на воде. Если ЦТ слишком уходит назад, гидросамолет невозможно поставить на редан. Если ЦТ расположен сбоку от центральной оси, один плавков будет глубже погружаться в воду, в результате чего сопротивление воды с этой стороны возрастает. Обязательно проверяйте баланс запаса топлива между левым и правым баком, обратите внимание на крепления груза или багажа, чтобы вес с обоих бортов распределялся равномерно. (Рис. 5-1)



Рисунок 5-1. Расположение ЦТ влияет на поведение гидросамолета.

Важность откачки отсеков поплавков для веса и балансировки гидросамолета очевидна. Вода имеет плотность 1 кг/л, или 1 тонна/куб м. Если крыльям и двигателю приходится поднимать и нести бесполезный груз воды в отсеках поплавков, характеристики ухудшаются. Даже относительно малое количество воды в одном из передних или задних отсеков поплавка может вывести ЦТ гидросамолета за пределы допустимого диапазона и серьезно повлиять на устойчивость и управление. Естественно, при движении по тангажу вода также двигается, и перетекание воды в поплавках может существенно влиять на положение ЦТ, когда гидросамолет встает на редан или меняет положение при наборе высоты.

Некоторые пилоты используют отсеки поплавков возле ЦТ для складирования замороженной рыбы или добычи охотников. Необходимо в обязательном порядке придерживаться указанных изготовителем ограничений веса и балансировки и включать вес и момент содержимого отсеков поплавков в расчет веса и балансировки.

При взлете гидросамолета очень важна барометрическая высота (плотность атмосферы). Большая высота над уровнем моря, высокие температура и влажность, и даже низкое атмосферное давление снижают тягу двигателя и воздушного винта, а также подъемную силу крыльев. Пилотам гидросамолетов полезно периодически имитировать условия низкой плотности атмосферы, включая пониженную мощность на взлете. Такие тренировки можно выполнять только при наличии достаточной акватории, потому что длина разбега значительно удлинится. Опытные инструкторы могут помочь выбрать правильные настройки мощности и показать соответствующие методики.

## НАБОР ВЫСОТЫ И ПОЛЕТ

Если сравнивать характеристики сухопутного самолета, оснащенного колесами, с характеристиками гидросамолета с поплавками, динамическое сопротивление и вес поплавков обычно снижают скорость набора высоты при равном весе. Аналогично скорость полета обычно бывает несколько ниже при равных настройках мощности. А это означает повышенный расход топлива и пониженную скорость. За исключением случаев, когда самолет был изначально сконструирован как гидросамолет, информацию о характеристиках и планировании полета для сухопутного самолета, переставленного на поплавки, обычно можно найти не в разделе «Характеристики» Руководства по летной эксплуатации воздушного судна или Руководства по производству полетов, а в разделе «Дополнения».

Кроме необходимости работать в пределах диапазона гидросамолета, при планировании перелета над сушей пилоту необходимо учитывать относительную малочисленность заправок для гидросамолетов. Амфибии имеют доступ к наземным аэропортам, а гидросамолеты без колес вынуждены искать места посадки на воду, на которых продают авиационное топливо. Планируя перелет, желательно сделать заблаговременный звонок и убедиться, что на заправке есть топливо, и что она будет работать в планируемое время прибытия. Ассоциация пилотов гидросамолетов опубликовала Руководство по посадке на воду, которое очень помогает при планировании перелетов над сушей.

В воздухе гидросамолеты летают, в основном, так же, как соответствующие сухопутные самолеты. На многих гидросамолетах установка поплавков в некоторой степени снижает путевую устойчивость. Обычно у поплавков вертикальная поверхность перед ЦТ больше, чем за ним. Если поплавки расположены в направлении воздушного потока, проблем не возникает, но если самолет начинает рыскать или скользить, эта вертикальная поверхность действует как большая поверхность управления, которая усиливает рыскание и усугубляет скольжение. (Рис. 5-2) Дополнительная вертикальная поверхность, расположенная далеко позади от ЦТ, может противодействовать силе рыскания, создаваемой передней частью поплавков, поэтому на многих гидросамолетах имеется дополнительный киль на хвостовой части дна, или маленькие вертикальные поверхности добавляют к горизонтальному стабилизатору. (Рис. 5-3)

## ПОСАДКА

Пилоты сухопутных самолетов привыкли всегда держать в поле зрения хорошее место для экстренной посадки, и в случае отказа двигателя могут совершить снижение в режиме планирования с безопасным приземлением. Самолет, оборудованный поплавками, при выключенном двигателе обычно снижается более круто, чем такой же самолет с колесным шасси. Это означает, что в случае отказа двигателя у него будет более высокая скорость снижения и меньшая дальность планирования, поэтому, намечая потенциальные районы посадки во время полета по маршруту, пилот должен помнить об этой особенности.

Гидросамолеты часто имеют больше вариантов для неплановой посадки, так как могут садиться и на сушу, и на воду. Может казаться, что гидросамолет, который не является амфибией, может садиться только на воду. Однако часто гораздо безопаснее бывает сесть на траву, землю и даже дорогу с твердым покрытием с минимальными повреждениями поплавков или фюзеляжа.

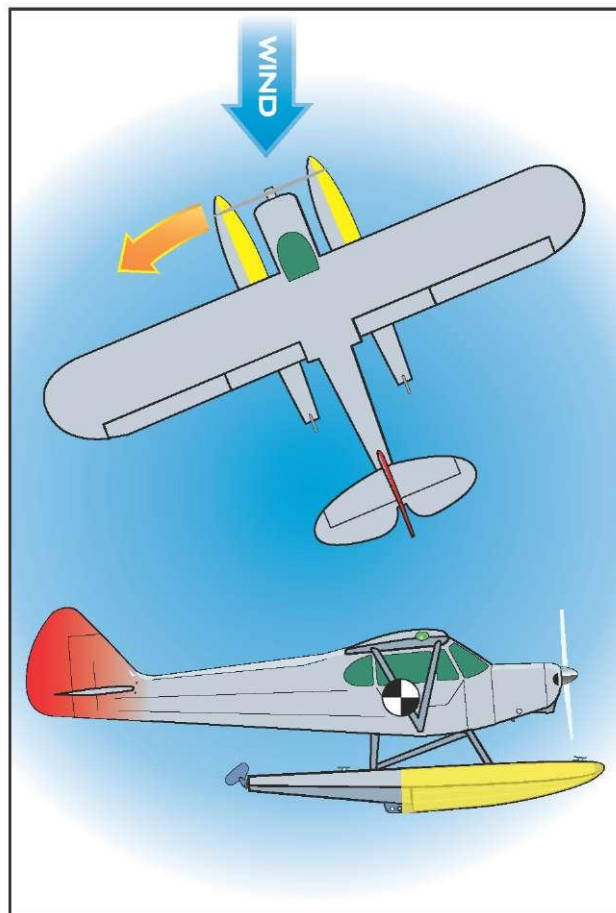


Рисунок 5-2. Боковая поверхность поплавков может снижать путевую устойчивость.



Рисунок 5-3. Дополнительные вертикальные поверхности на хвосте поплавков помогают восстановить путевую устойчивость.



## ЛЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОСАМОЛЕТОВ С ВЫСОКО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

На многих летающих лодках двигатель и воздушный винт устанавливаются намного выше ЦТ конструкции самолета. Это приводит к своеобразию характеристик управления. Методы безопасного пилотирования таких самолетов не являются интуитивными, и им следует обучаться. Каждый пилот, переходящий на такой самолет, обязан пройти дополнительную подготовку по пилотированию конкретной модели гидросамолета.

Конструкция гидросамолета с двигателем и воздушным винтом, расположенными высоко над водой, имеет ряд важных преимуществ. Воздушный винт оказывается вне досягаемости брызг при взлете и посадке, а большую часть объема фюзеляжа можно использовать для размещения пассажиров и груза. Пилот обычно сидит перед крылом, на значительном расстоянии от него, за счет чего обеспечивается отличный обзор практически в любом направлении.

Пилоты обычных легких двухмоторных самолетов хорошо знают, что бывает, когда один двигатель работает, а другой – нет. Самолет начинает рыскать в сторону неработающего двигателя. Это происходит из-за того, что центр тяги расположен на некотором расстоянии от ЦТ самолета. В определенном смысле эта ситуация аналогична одномоторному гидросамолету с высоко расположенным двигателем, с той разницей, что гидросамолет летит на одном двигателе все время. Когда мощность увеличивают, тяга стремится опустить нос, а когда мощность сбрасывают, нос поднимается. (Рисунок 5-4) Большинство пилотов привыкли к обратному. У обычных самолетов, в том числе у большинства поплавковых гидросамолетов, при добавлении мощности нос поднимается и инициирует набор высоты.

Естественно, амплитуда этих сил движения по тангажу пропорциональна скорости прибавления или сбрасывания мощности.

Максимальное усилие по тангажу логически получается при внезапной остановке двигателя, когда максимальная тяга двигателя и связанная с ним направленная вниз сила внезапно исчезают. Тяга двигателя внезапно сменяется на торможение из-за сопротивления воздушного винта в режиме авторотации, что усиливает кабрирование. Поскольку гидросамолет уже отбалансирован с помощью значительного усилия на руль высоты, противодействующего силе пикирования двигателя, нос резко поднимается. Если такой сценарий происходит сразу после взлета, когда двигатель уже развил максимальную мощность, приборная скорость низкая, и высота небольшая, пилот должен отреагировать молниеносно, парировать кабрирование и опустить нос во избежание сваливания в штопор.

Силы по тангажу, действующие в обратном направлении, начинают работать, если во время взлета начинается прогрессирующее козление. Как было показано в Главе 4 "Эксплуатация гидросамолета - Предполетный осмотр и взлет", козление обычно происходит, если пилот держит слишком низкий угол глиссирования, заставляя переднюю часть поплавков тормозить, в результате чего создается волна, которая доходит до конца поплавка. То же может произойти с фюзеляжем летающей лодки, и пикирующая сила высокого центра тяги делает козление более вероятным. Если началось прогрессирующее козление, стандартным решением будет сбросить мощность и позволить самолету снова сесть на воду. Но если у гидросамолета с высоко расположенным двигателем сбрасывать мощность слишком быстро, внезапно возникшая кабрирующая сила может сложиться с козлением и выбросить гидросамолет в воздух с недостаточной для полета приборной скоростью, падающей тягой и несоответствующей для восстановления высотой.

В зависимости от того, насколько далеко от ЦТ самолета находится двигатель, масса двигателя может оказывать отрицательное влияние на поперечную устойчивость. У некоторых гидросамолетов двигатель установлен в

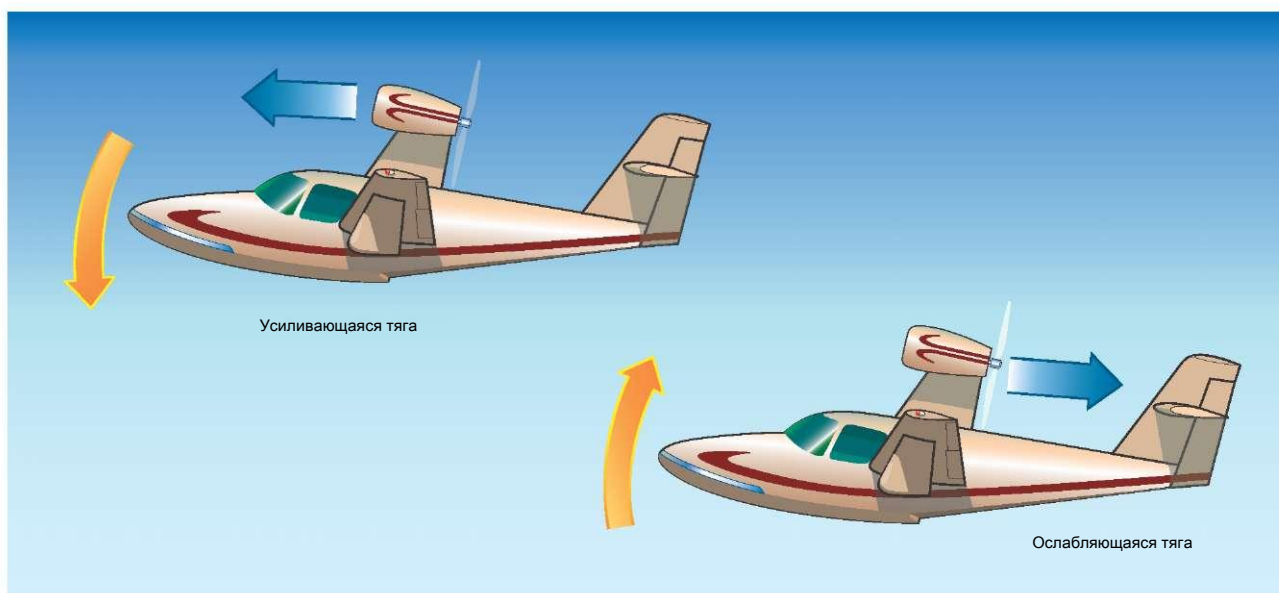


Рисунок 5-4. Силы движения по тангажу у гидросамолетов с высоко расположенными двигателями.



верхнем фюзеляже, у других двигатели расположены на пилоне, значительно выше основного фюзеляжа. Если двигатель расположен далеко от ЦТ, он может действовать как груз на конце рычага, и начав движение, будет стремиться продолжить перемещение. Представьте себе балансирование молотком с вертикально расположенной ручкой, опирающейся на ладонь. (Рис. 5-5)

квалифицированного инструктора, чтобы безопасно работать с данным типом гидросамолетов.

## МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЕ ГИДРОСАМОЛЕТЫ

Свидетельство пилота одномоторного гидросамолета не дает права летать на гидросамолетах с двумя и более

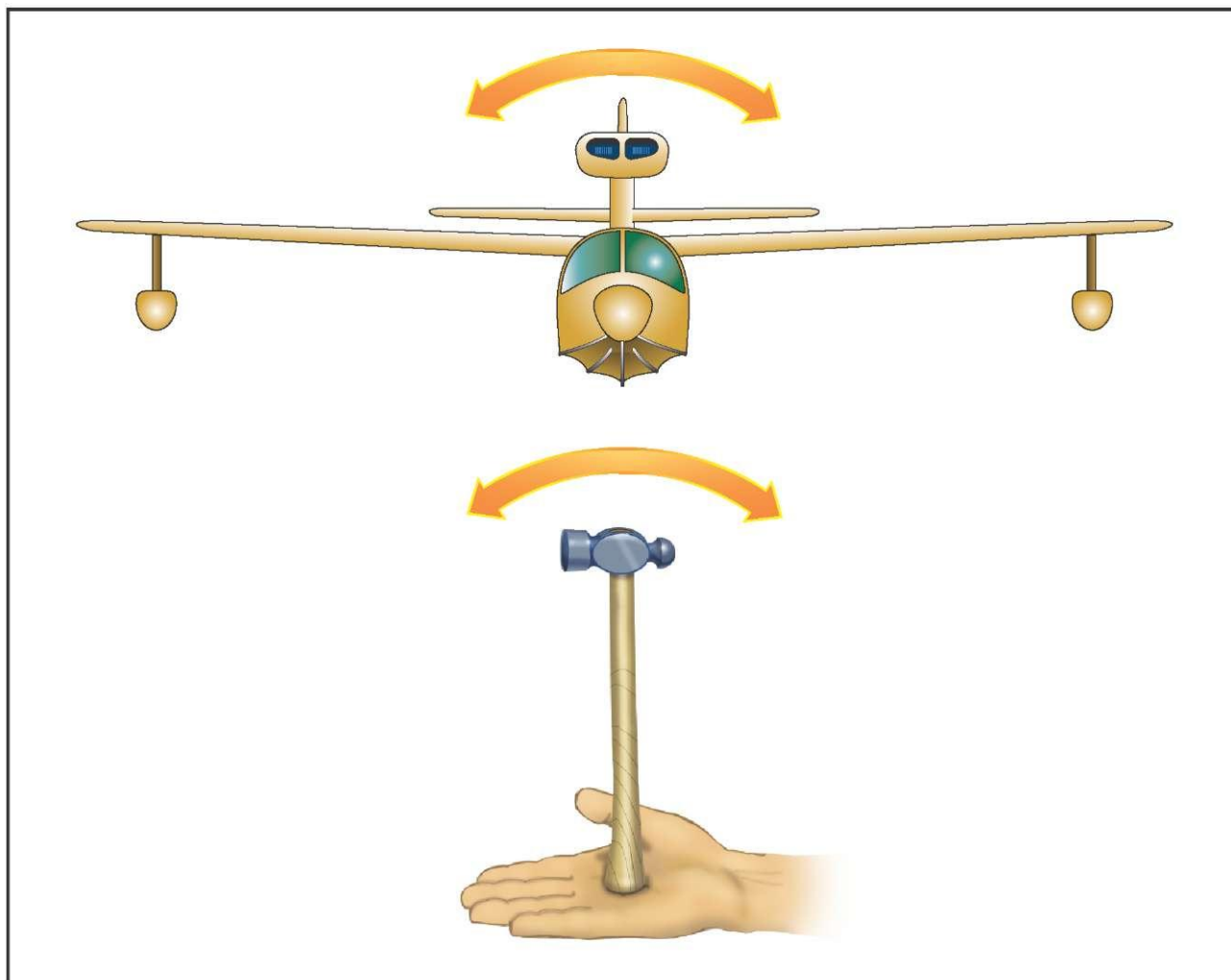


Рисунок 5-5. Поперечная неустойчивость у гидросамолетов с высоко расположенным двигателем.

Наконец, у многомоторных гидросамолетов с высоко расположенными двигателями могут быть необычные штопорные характеристики и способы вывода из сваливания и штопора. Эти факторы еще более подтверждают тот факт, что пилоту необходима тщательная подготовка под руководством

двигателями. Для включения прав на пилотирование гидросамолетами в свидетельство пилота требуется значительная дополнительная подготовка. Действия в случае отказа двигателей и асимметрии тяги являются важными аспектами в пилотировании многодвигательных гидросамолетов.

# Эксплуатация гидросамолета – Посадка



## ОБСЛЕДОВАНИЕ РАЙОНА ПОСАДКИ И ПЛАНИРОВАНИЕ

Когда сухопутный самолет приближается к аэропорту с диспетчерской вышкой, пилот ожидает, что посадочная полоса будет ровной и беспрепятственной. Информация о ветре и направлении посадки указываются из вышки. При маневрах на воде пилот должен сам решать вопросы о безопасности и приемлемости района посадки, оценивать характеристики водной поверхности, определять направление и скорость ветра и выбирать направление посадки. Действующие полосы в аэропорту редко используются другими транспортными средствами, а пилоты гидросамолетов пользуются районом посадки совместно с лодками, кораблями, купальщиками, водными лыжниками, виндсерферами и баржами, а также другими гидросамолетами.

Часто бывает полезно облететь район планируемой посадки и тщательно его обследовать на наличие таких препятствий, как бревна и плавающие обломки, и определить направление движения всех лодок, находящихся в месте предполагаемой посадки или движущихся к нему. Даже если лодки не войдут в район посадки, необходимо учесть кильватерные волны от проходящих поблизости лодок, которые могут создать опасную зыбь. Нужно также присмотреться, нет ли на движущейся воде признаков течения. Запомните положение всех буйков, отмечающих предпочтительные каналы, скрытые опасности и запретные зоны, например, зоны без кильватерных волн или пляжи для купания. Так же, как для сухопутного самолета перед приземлением хорошо иметь мысленную картину схемы руления в незнакомом аэропорту, так и пилот гидросамолета должен спланировать безопасный и эффективный путь руления из предполагаемого района посадки в док или точку швартования. Это особенно важно при наличии значительного ветра, который будет затруднять развороты при рулении или потребует дрейфовать в док задним или боковым ходом. Если вода прозрачная, и ветер не сильный, можно увидеть области с водорослями или препятствиями, расположенными ниже поверхности. Если перед посадкой обратить внимание на их расположение, во время руления водоросли не будут пугаться в водорослях, а поплавки не продавятся затонувшим бревном. На ограниченных акваториях перед посадкой важно убедиться, что имеется достаточно места для безопасного взлета в условиях, которые ожидаются на планируемое время вылета. Высотные преграды поблизости наземных аэропортов регулируются, и высокие конструкции обычно четко обозначены, а в большинстве районов посадки

гидросамолетов этого нет. При заходе на посадку остерегайтесь башен, кранов, линий электропередач и мачт кораблей и лодок. Наконец, спланируйте безопасный путь с запасом на второй круг, если посадку придется прервать.

Большинство официальных гидроаэропортов оборудованы ветроуказателем, но если его не видно, есть много других индикаторов для определения направления ветра перед посадкой. В отсутствие сильных приливов и отливов и водных течений лодки на якоре автоматически разворачиваются против ветра. Следует учесть, что иногда лодки ставят на кормовой якорь, и тогда они не двигаются при изменении направления ветра. Возле наветренного берега озера обычно имеется зеркальная полоска спокойной воды. Чайки и другие водоплавающие птицы обычно приземляются против ветра, а при плавании и на суше тоже разворачиваются против ветра. Дым, флаги и паруса на парусных судах также дают пилоту достаточно точную информацию о направлении ветра. При значительной скорости ветра на воде появляются ветровые полосы, параллельные направлению ветра. При легком ветре они имеют вид длинных узких полосок спокойной воды среди небольших волн. При ветре около 10 узлов (5 м/с) и выше пена собирается в полосы, образуя четкие белые линии. Ветровые полосы показывают направление ветра очень точно, но пилоту нужно определить, какой конец полосы наветренный. Например, восточно-западная полоса может говорить о ветре с востока или с запада. (Рис. 6-1)

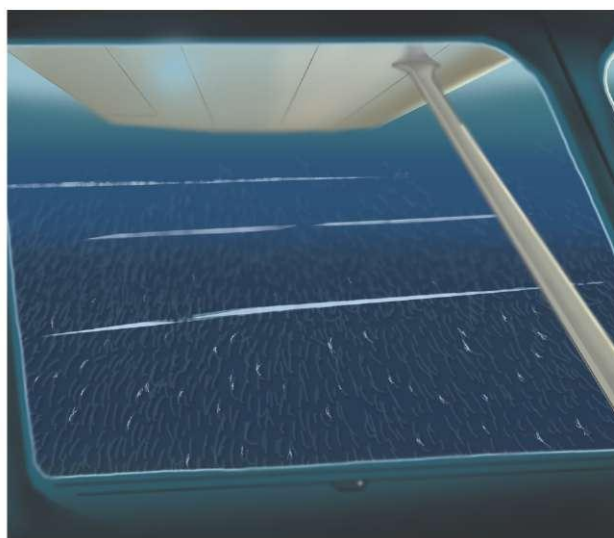


Рисунок 6-1. Ветровые полосы точно показывают направление ветра, и пилоту остается только определить, какой конец полосы наветренный, а какой подветренный.

Если на вершушках волн образуются барашки или пена, они перемещаются против ветра. Эта иллюзия вызвана движением волн, которые движутся быстрее, чем пена. Поскольку волны проходят под пеной, кажется, что пена движется в обратном направлении. Форма береговой линии и холмов влияет на направление ветра и может вызвать существенные изменения в определенных районах. Не нужно думать, что если на одной стороне озера ветер дует в определенном направлении, то он будет иметь такое же направление и на другом его конце.

Обычно посадку намечают на самой спокойной воде, кроме зеркальной поверхности. Когда две системы зыби накладываются друг на друга, одни волны складываются, в результате чего появляются более высокие волны, а другие волны гасят друг друга, создавая спокойные области. Часто есть возможность избежать больших волн и посадить самолет в спокойном месте.

При посадке на воду гидросамолетов, оснащенных выдвижными шасси, (амфибий) чрезвычайно важно убедиться, что колеса убраны. Если есть возможность, кроме проверки положения шасси по приборам, проверьте колеса визуально. Посадка на воду с выпущенными колесами – это почти верная авария гидросамолета, гораздо более серьезная, чем приземление гидросамолета на сушу с убранными колесами. Многие опытные пилоты гидросамолетов считают для себя обязательным перед каждой посадкой на воду сказать себе вслух: «Это посадка на **воду** поэтому колеса должны быть **подняты**." После этого они проверяют каждое из колес с помощью установленных снаружи зеркал и других визуальных индикаторов. Аналогично перед каждым приземлением на сушу они вербально подтверждают, что колеса опущены. Водурули при посадке тоже необходимо убирать.

При планировании захода на посадку помните, что при равных приборной скорости и настройках мощности вертикальная скорость снижения у гидросамолета выше, чем у сухопутного самолета. Имея определенный опыт, можно легко выполнить точную посадку в заданной точке. Посадка у незнакомого берега повышает вероятность

столкновения с затонувшими объектами и обломками.

Кроме учета соображений безопасности для пилотов гидросамолетов очень важно предпринимать сознательные меры к тому, чтобы не создавать излишний шум для людей, находящихся поблизости. Уважение к окружающим зачастую определяет то, как в конкретном месте будут встречать гидросамолеты: радушным приемом или запретом всякой активности. Действия одного пилота могут привести к закрытию хорошего места посадки для всех пилотов. Те, кто живет на берегу озера, часто выбирают свое место жительства именно из-за тишины. Иногда возвышенный рельеф вокруг озера или местная топография берега отражает и усиливает звук, и тогда гидросамолет производит гораздо больше шума. Населенные берега, там, где это возможно, рекомендуется пересекать не ниже, чем на высоте 1000 футов (300 м) над уровнем земли. Если это не влияет на безопасность, избегайте пролетать над домами при заходе на посадку. При заходе на второй круг развернитесь над водой для быстрого набора высоты и после достижения безопасной высоты и приборной скорости немного сбросьте мощность. Снижение мощности на 200 об/мин создает ощутимую разницу в уровне шума, достигающего до земли.

## ПОСАДКА

При посадке на воду главная цель – сесть на самой низкой возможной скорости с правильным углом тангажа, без бокового сноса, с полностью управляемыми заходом на посадку, посадкой и переходом на руление.

Правильный угол тангажа при посадке на сушу варьирует в широком диапазоне. Например, посадка на колеса у самолета с обычным шасси требует почти горизонтального тангажа с практически нулевым углом атаки, а посадка на минимальной скорости на коротком поле может потребовать тангажа с высоко поднятым носом. Тангаж при посадке гидросамолетов обычно очень близок к углу тангажа при рулении на редане. Нос может быть на пару градусов выше. Задача заключается в том, чтобы сесть на реданы, при этом корма поплавков должна находиться



Рисунок 6-2. Тангаж при посадке для большинства гидросамолетов очень близок к углу тангажа при рулении на редане.



близко к воде или касаться ее. (Рисунок 6-2) Если нос намного выше или ниже, чрезмерное сопротивление воды оказывает дополнительное давление на поплавки и стойки и может заставить нос опуститься, и тогда нос поплавков зароется в воду. При посадке на редан гидродинамическое сопротивление остается минимальным, и энергия рассеивается более плавно.

## НОРМАЛЬНАЯ ПОСАДКА

Нормальная посадка выполняется против ветра. Гидросамолеты можно сажать как на малых оборотах, так и на небольшом газу, но предпочтительной является посадка на газу, потому что так у пилота сохраняется больше положительного контроля над вертикальной скоростью снижения и точкой приземления. Чтобы сесть на самой низкой скорости, полностью опустите закрылки. С помощью закрылков, дросселя и тангажа контролируйте глиссаду и установите стабилизированный заход на посадку на рекомендованной приборной скорости. Способ контроля глиссады такой же, как для сухопутного самолета.

Когда гидросамолет приближается к водной поверхности, плавно поднимите нос до нужного угла тангажа для посадки. Когда поплавки коснутся воды, нужно немного взять штурвал на себя, чтобы не давать носу опускаться. Когда гидросамолет полностью сядет на воду, закройте дроссельную заслонку и поддерживайте положение посадки, пока гидросамолет не начнет выходить из редана. Как только он начнет устанавливаться в переходный режим, отведите руль высоты максимально вверх, чтобы поднять нос как можно выше и минимизировать попадание брызг на воздушный винт.

По мере замедления гидросамолета до скорости руления опустите водорули, чтобы лучше контролировать направление. Уберите закрылки и выполните послепосадочную проверку.

Чем больше разность скоростей гидросамолета и воды, тем больше гидродинамическое сопротивление при касании к воде, и тем больше нос стремится опуститься. Поэтому посадка выполняется на самой низкой скорости, какую позволяют обстоятельства. Многие пилоты, переходящие на гидросамолеты после сухопутных самолетов, удивляются тому, насколько коротким оказывается посадочный пробег, и по времени, и по расстоянию. Очень часто посадочный пробег от касания до руления на малом газе занимает всего 5 или 6 секунд.

Иногда пилот решает после посадки остаться на редане. Для этого сразу после касания нужно постепенно добавлять мощность и поддерживать положение глиссирования. Важно добавить достаточную мощность, чтобы не дать гидросамолету сойти с редана, но не настолько большую, чтобы скорость приблизилась к скорости полета. При слишком большой скорости руления волна или зыбь может забросить гидросамолет в воздух на скорости, недостаточной для контролируемой посадки. В этой ситуации гидросамолет может опрокинуться и войти в воду

вниз носом, носы поплавков зароются в воду, и гидросамолет пойдет под воду. Подъем закрылков помогает удерживать гидросамолет на воде. Чтобы сойти с редана, уберите газ и, когда гидросамолет начнет замедляться, постепенно переведите руль высоты вверх до упора.

## ПОСАДКА С БОКОВЫМ ВЕТРОМ

Посадка прямо против ветра может оказаться неудобной из-за движения водного транспорта, препятствий на поверхности и под водой или ограниченности района посадки, например, если это река или канал. При посадке гидросамолета с боковой составляющей любой силы задачи остаются теми же, что и при посадке сухопутного самолета: минимизировать боковой снос при касании и поддерживать контроль направления после касания. Поскольку поплавки обладают значительно большей боковой поверхностью, чем колеса, даже небольшой снос при касании может создать большие боковые силы. Это важно, потому что достаточно большая боковая сила может опрокинуть гидросамолет. Кроме того, конструкция поплавков обычно рассчитана на вертикальные и продольные нагрузки, а не на боковые.

Если гидросамолет касается воды при боковом сносе, резко возросшее сопротивление при касании поплавков к воде создает силы бокового сноса, которые стремятся глубже утопить подветренный поплавок. Комбинация сил бокового сноса, ветра и флюгера при замедлении гидросамолета может привести к потере контроля направления и водяной петле. Если подветренный поплавок погружается в воду, конец крыла касается воды, и гидросамолет идет на достаточной скорости, он может опрокинуться. [Рисунок 6-3 на следующей странице]

Обычно у поплавковых гидросамолетов устойчивость к боковой компоненте ветра ниже, чем у сухопутных самолетов. Контроль направления на воде затрудняется, так как поверхность больше, поверхностное трение меньше, чем на суше, и у гидросамолета нет тормозов. Эти факторы усиливают тенденцию гидросамолета к развороту против ветра.

Для компенсации бокового ветра при действиях на воде иногда используют один прием, который используется на суше: опускают наветренное крыло, поддерживая рулем направления прямой курс. Создается скольжение против ветра, компенсирующее тенденцию к сносу. Кажущееся движение поверхности воды во время захода на посадку может вводить пилота в заблуждение. Движение волн может создавать впечатление, что вода движется в сторону, но хоть ветер и заставляет волны бежать, сама вода остается на месте стационарно. Волны - это движение водной поверхности только вверх и вниз, сама по себе вода не движется в сторону. Для обнаружения бокового сноса и удержания прямого пути по воде при посадке выберите в качестве ориентира какую-нибудь точку на берегу или стационарный буй. Чтобы прекратить снос, достаточно опустить наветренное крыло и с помощью руля направления держать прямой курс. Поскольку

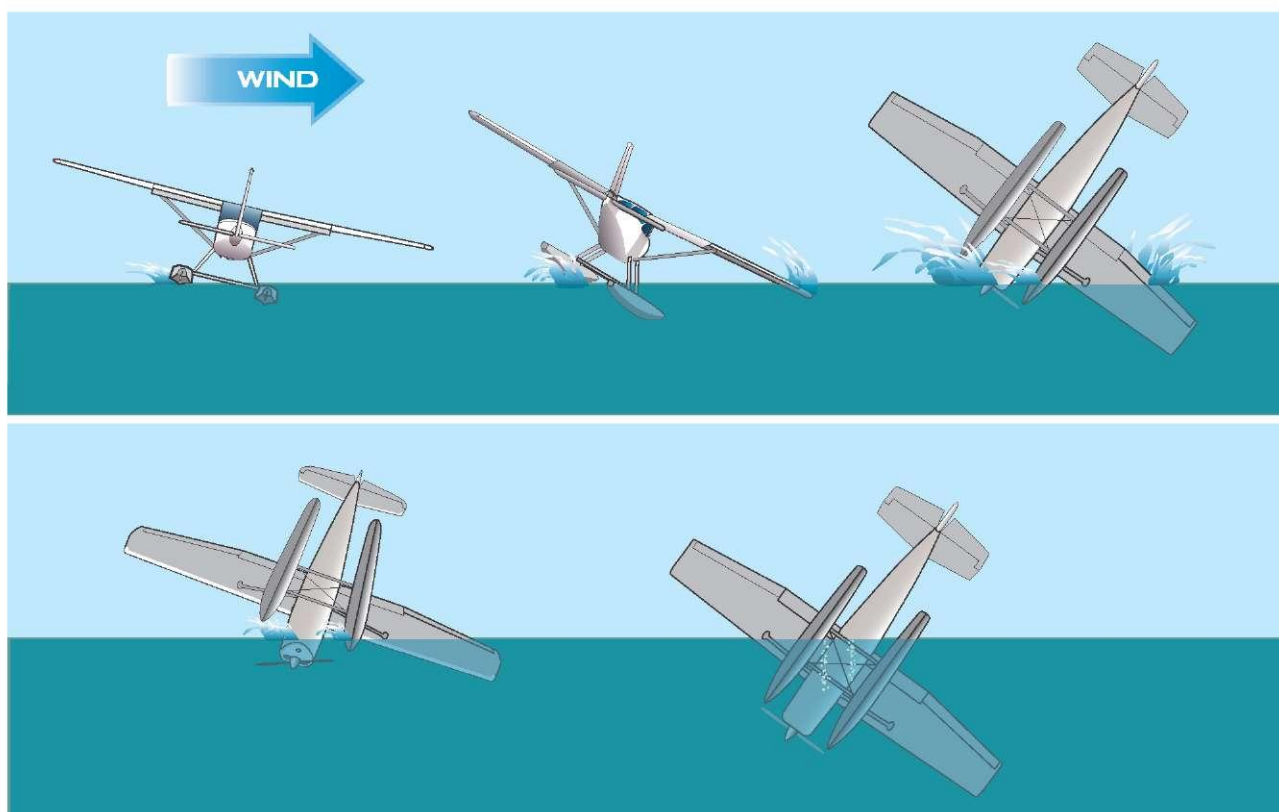


Рисунок 6-3. Неправильные действия или слишком большая сила поперечного ветра могут привести к аварии.

гидросамолет касается воды наветренным поплавком, он быстро замедляется из-за сопротивления воды, и когда уменьшается аэродинамическая подъемная сила, второй поплавок тоже опускается на воду. Закройте дроссель и по мере гашения скорости гидросамолета прикладывайте достаточное усилие к элерону, чтобы удерживать наветренное крыло опущенным. Гидросамолет наиболее неустойчив, когда сходит с редана и переходит в переходный режим. Будьте готовы к тому, что гидросамолет встанет во флюгер и развернется против ветра, когда воздушный руль направления станет менее эффективным. Многие пилоты после посадки делают разворот в положение по ветру, чтобы минимизировать флюгер, пока гидросамолет замедляется до скорости руления. Поскольку гидросамолет рано или поздно все равно встанет во флюгер, этот прием снижает центробежную силу, действующую на гидросамолет, и оттягивает флюгер до тех пор, пока не снизится скорость. Как только гидросамолет перейдет в режим водоизмещения, опустите водорули, чтобы лучше контролировать направление. (Рис. 6-4)

Еще один прием для компенсации боковой составляющей ветра (который предпочитают многие пилоты гидросамолетов) называется подветренной дугой. Гидросамолет во время посадки не обязательно должен идти по прямой, и выбирая криволинейную траекторию, пилот может создать боковую силу (центробежную силу), компенсирующую силу бокового ветра. Это достигается путем выруливания по подветренной дуге, как показано на рисунке 6-5. Во время захода на посадку пилот просто планирует криволинейную траекторию посадки и следует этой траектории, чтобы создать достаточную центробежную силу, противодействующую силе ветра. Во время пробега после посадки пилот может регулировать величину центробежной силы, меняя давление на руль направления, чтобы повысить или понизить скорость

4-4

разворота. Этот прием позволяет пилоту компенсировать изменение силы ветра во время пробега по воде.

На рисунке 6-5 видно, что самую крутую часть подветренной дуги гидросамолет проходит на низкой скорости. На более высокой скорости влияние поперечного ветра уменьшается, и на очень маленьких скоростях гидросамолет может встать во флюгер и развернуться против ветра без большой боковой нагрузки. Для успешной работы при боковых ветрах важную роль тоже играет опыт. Важно, чтобы пилот гидросамолета имел достаточные знания и навыки для этих маневров.



Рисунок 6-4. При опускании наветренного крыла используется горизонтальная составляющая подъемной силы, которая уравнивает снос от бокового ветра.

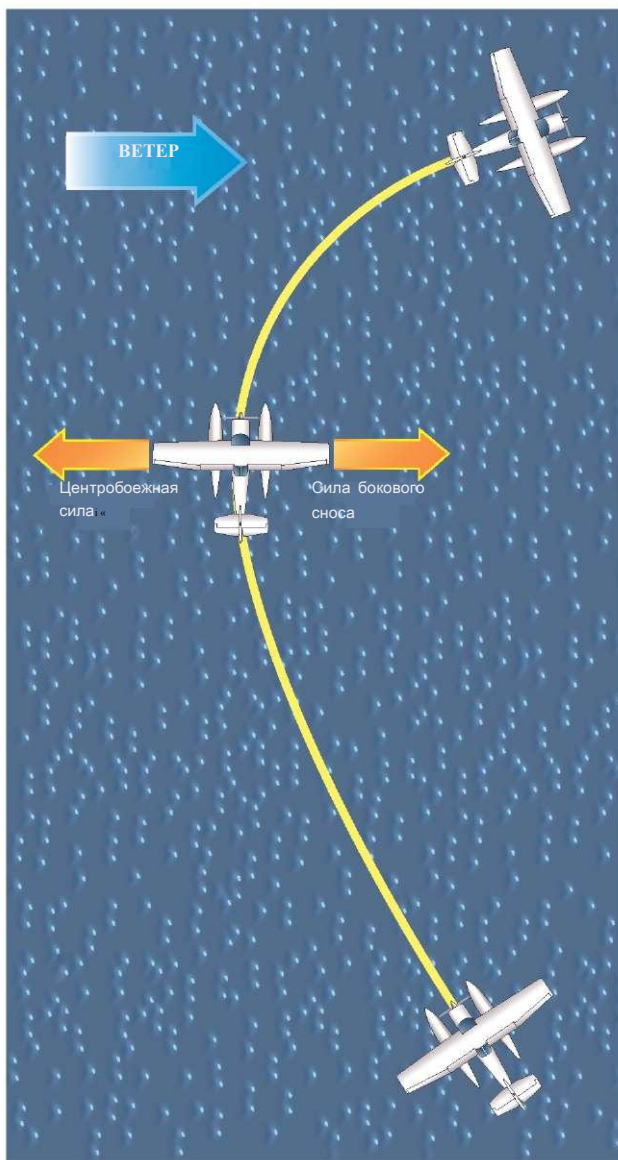


Рисунок 6-5. Подветренная дуга позволяет компенсировать боковой ветер.

## ПОСАДКА ПО ВЕТРУ

Хотя при посадке по ветру часто требуется гораздо большая акватория, бывают ситуации, когда такая посадка удобнее и даже безопаснее, чем посадка против ветра. Иногда посадка против ветра означает долгое медленное руление назад вдоль траектории посадки для возвращения в док или к месту швартовки. Если ветер не превышает 5 узлов (около 3 м/с), и места достаточно, посадка по ветру сокращает время руления.

При более сильном ветре посадка по ветру используется редко. Прежде, чем решить выполнять посадку по ветру, пилот должен тщательно изучить посадочные характеристики гидросамолета, а также окружающую обстановку в районе посадки.

Как и при посадке по ветру сухопутного самолета, главной проблемой для гидросамолета является дополнительная путевая скорость, сообщаемая ветром сверх нормальной скорости захода на посадку. Приборная скорость, конечно, остается прежней, независимо от направления посадки, но

при посадке против ветра ветер снижает путевую скорость, а при посадке по ветру – увеличивает ее. В то время как пилот сухопутного самолета редко задумывается о добавочной силе, прикладываемой к шасси при более высокой путевой скорости во время касания земли, для пилота гидросамолета это серьезный вопрос. Небольшое увеличение скорости в воде означает большое увеличение гидродинамического сопротивления, когда гидросамолет касается воды, и тенденция гидросамолета задира́ть нос усиливается. При легком ветре это обычно не составляет проблемы, если пилот знаком с тем, как управлять гидросамолетом при посадке на более высоких скоростях, и готов к усилению сил сопротивления. При более сильном ветре сила, опускающая нос гидросамолета, может превышать способность пилота или возможности управления компенсировать ее, и гидросамолет опрокидывается на высокой скорости. Если поверхность воды волнуется, более высокая скорость касания также подвергает поплавки и конструкцию гидросамолета дополнительным ударам.

При сильном течении направление потока воды является главным фактором для выбора направления посадки. Скорость течения, ограниченность района посадки и состояние водной поверхности больше влияют на выбор направления посадки, чем направление ветра. При штиле и слабом ветре взлет обычно выполняется в направлении течения, а посадка может выполняться по течению или против него, в зависимости от целого ряда факторов. Например, в узкой реке с относительно быстрым течением скорость течения обычно более важна, чем направление ветра, и необходимость сохранить управляемость гидросамолета на скорости руления после посадочного пробега вызывает больше затруднений, чем сама посадка. Прежде, чем впервые выполнять такой маневр, даже опытным пилотам гидросамолетов необходимо получить самую подробную информацию. Часто лучшим источником информации являются местные пилоты, обладающие всеобъемлющим знанием тех приемов, которые лучше всего работают в определенных местах и условиях.

## ПОСАДКА НА ЗЕРКАЛЬНУЮ ВОДУ

Гладкая, неподвижная, зеркальная вода выглядит очень гостеприимно и может внушить пилоту обманчивое ощущение полной безопасности. По своей природе зеркальная вода означает отсутствие ветра, поэтому можно не беспокоиться о направлении посадки, не учитывать боковой ветер и флюгер, и, тем более, волнение. К сожалению, и визуальные, и физические характеристики зеркальной воды таят потенциальную опасность для благодушно настроенных пилотов. Для садящегося гидросамолета такое состояние поверхности зачастую оказывается более опасным, чем может показаться на первый взгляд.

По зеркальной воде трудно определить высоту гидросамолета над водой. Недосток ориентиров на поверхности может сильно затруднить точное определение высоты даже для опытных пилотов гидросамолетов. Без соответствующего знания высоты гидросамолета над поверхностью пилот может начать выравнивать гидросамолет слишком высоко или слишком низко. И то, и другое приводит к аварии. Если гидросамолет выравнивается слишком высоко и теряет скорость, он



пикирует, с большой вероятностью входит в воду носами поплавков и опрокидывается. Если пилот выравнивает гидросамолет слишком поздно или вообще не успевает это сделать, гидросамолет влетает в воду на достаточно большой скорости, садится на нос поплавков, зарывает их в воду и переворачивается. (Рис. 6-6)

Кроме нехватки ориентиров на поверхности, гладкая, отражающая поверхность может создавать иллюзию облаков или берега с ошеломляющей точностью цветов и деталей. Если вода кристально прозрачная и зеркальная, сама поверхность становится невидимой, и пилот невольно определяет высоту по дну озера, а не по поверхности воды.

Отсутствие поверхностной текстуры также является физической характеристикой, усиливающей риск при посадке на зеркальную поверхность. Хорошее плавное касание может вызвать более быстрое снижение скорости, чем ожидает пилот, по той же причине, по которой кажется, что поплавки присасываются к поверхности во время взлета с зеркальной воды: турбулентность меньше, между дном поплавков и водой образуется меньше пузырьков, смачиваемая поверхность поплавков увеличивается и вызывает большее гидродинамическое сопротивление. Естественно, такое внезапное дополнительное сопротивление при посадке опускает нос гидросамолета, но если пилот к этому готов и поддерживает глиссирующее положение, взяв штурвал на себя, эта тенденция становится управляемой и не составляет проблемы.

Есть несколько простых способов избавиться от зрительных иллюзий и повысить безопасность посадки на зеркальную поверхность. Наверное, проще всего садиться возле берега, используя береговые ориентиры для определения высоты. Нужно убедиться в достаточной глубине воды и в отсутствии препятствий, выполнив тщательный осмотр с безопасной высоты. Другой способ заключается в том, чтобы окончательный заход на посадку сделать с суши, пересечь береговую линию на самой малой безопасной высоте, чтобы до воды оставалось буквально метр-два.

Если ориентиров на водной поверхности совсем нет, при посадке на зеркальную воду установите стабильную скорость снижения в посадочном положении на такой скорости, которая обеспечит положительный, но не чрезмерный контакт с водой. Такой способ посадки применяется, если есть достаточно времени для того, чтобы выполнить правильно окончательный заход на посадку.

Посадка на зеркальную поверхность всегда выполняется на газу. Выполняйте нормальную посадку, но подготовьтесь к ней так, будто собираетесь сесть на высоте, значительно выше поверхности. Например, в ситуации, когда барометрическое давление в месте посадки неизвестно, а визуальных ориентиров не хватает, высота над поверхностью может составлять 200 футов (60 м). Подготовка к посадке включает выполнение предпосадочной проверки и выпускание закрылков согласно указаниям производителя самолета. Задача заключается в том, чтобы подготовить гидросамолет к контакту с водой сразу после достижения целевой высоты. Поэтому на высоте около 200 футов (60 м) от поверхности поднимите нос в положение, обычно используемое при посадке, и отрегулируйте мощность так, чтобы получить постоянную скорость снижения не более 150 футов в минуту (меньше метра в секунду) при приборной скорости приблизительно на 10 узлов (около 20 км/ч) выше скорости сваливания. Поддерживайте эти параметры (положение, приборную скорость и скорость снижения), пока гидросамолет не коснется воды. После установки посадочного положения и мощности, приборная скорость и скорость снижения должны оставаться постоянными без какой-либо дальнейшей регулировки, а пилот должен внимательно следить за приборами и поддерживать стабильную глиссаду. Мощность можно регулировать, только если приборная скорость или скорость снижения уходят от нужного значения. Не выравнивайте гидросамолет, дайте ему опуститься на воду в посадочном положении. (Рис. 6-7)

После касания возьмите штурвал на себя, чтобы удержать угол по тангажу. Когда гидросамолет будет сидеть на воде, закройте дроссель. Проверка осуществляется с помощью трех каналов восприятия человека – зрения, слуха и телесных ощущений. При касании к воде пилот видит слегка пикирующий тангаж гидросамолета и, возможно, брызги по бокам от поплавков, слышит звук воды, рассекаемой поплавками, и ощущает отрицательное ускорение. При резком выключении мощности после первого касания происходят аварии. Неожиданно для пилота происходит скачок, а поскольку дроссель закрыт, гидросамолет оказывается в воздухе на высоте 10-15 футов (3-5 м) над поверхностью воды, после чего происходит сваливание и гидросамолет получает значительные повреждения. Прежде, чем закрыть дроссель, убедитесь, что все признаки указывают на то, что гидросамолет сидит на воде. Как только



Рисунок 6-6. Последствия неправильного определения высоты над зеркальной поверхностью могут быть катастрофическими.  
4-6

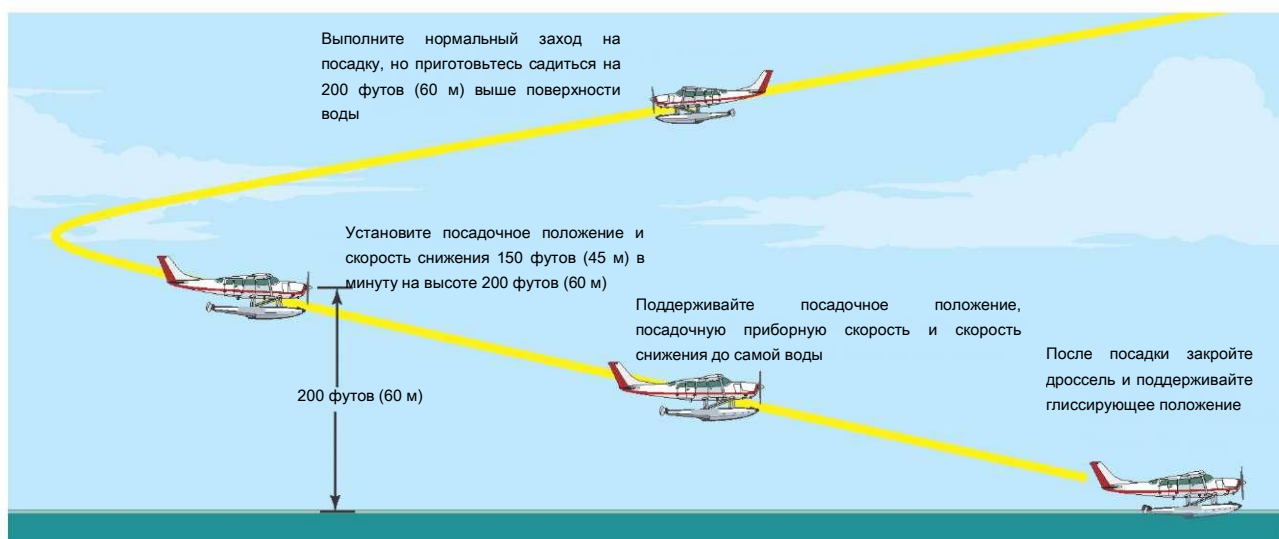


Рисунок 6-7. Поддерживайте посадочное положение, посадочную приборную скорость и скорость снижения 150 футов (45 м) в минуту до самой поверхности воды

гидросамолет перейдет в режим водоизмещения, выполните послепосадочную проверку и опустите водорули.

Точно настроенный высотомер позволяет пилоту подготовиться к касанию немного ближе к поверхности. Если пилот уверен, что посадочные настройки и скорость снижения 150 футов в минуту (чуть меньше 1 м/с) можно установить прямо над поверхностью воды, то, начав финальную глиссаду ближе к поверхности, можно сократить время снижения и общую длину посадочного пробега.

Этот метод обычно обеспечивает безопасную, комфортабельную посадку, но длинная пологая глиссада требует много места для посадки. Проверьте, достаточно ли места для глиссады, посадки и пробега по воде.

## ПОСАДКА НА ВОДУ С ВОЛНЕНИЕМ

Волнение – термин очень субъективный и относительный. Состояние воды, не доставляющее неудобств небольшим лодкам, может быть совершенно неблагоприятным для гидросамолета. Аналогично состояние воды, абсолютно нормальное для большого гидросамолета или для опытного летчика, может быть очень опасным для маленького гидросамолета и менее опытного пилота.

Описание типовых или идеальных процедур посадки в неблагоприятных условиях лишено практического смысла из-за многообразия переменных, влияющих на водную поверхность. Направление и скорость ветра необходимо оценивать в связи с состоянием водной поверхности. В большинстве случаев заход на посадку следует выполнять так же, как при любой другой посадке на воду. Но будет лучше, если прямо у поверхности воды выровнять самолет и добавить мощность, чтобы поддерживать положение, близкое к горизонтальному, затем уловить момент с более благоприятными условиями, сбросить мощность и совершить посадку. Если гидросамолет сильно прыгает, добавьте мощность, поднимитесь в воздух и поищите более спокойное место для посадки.

В общем, посадку нужно совершать с более горизонтальным тангажом, чем обычно. Тогда гидросамолет не будет выбрасываться обратно в воздух на

опасно низкой приборной скорости, а поплавки смогут скользить по гребням волн, а не шлепаться о волны. Когда гидросамолет садится на воду, сбросьте мощность и, сходя с редана, возьмите штурвал на себя, чтобы поплавки не зарывались носом в волну. Если очень высокая волна выбрасывает гидросамолет в воздух, когда он еще не сошел с редана, будьте готовы дать полный газ и уйти на второй круг.

В шторм и при сильном ветре не следует совершать посадку по ветру. Волнение обычно является свидетельством сильного ветра, и наоборот. Хотя приборная скорость посадки не меняется, скорость ветра складывается со скоростью нормальной посадки гидросамолета, и в результате может получиться значительно более высокая путевая скорость, при которой оказывается чрезмерное давление на поплавки, усиливается тенденция к кабрированию при касании воды и удлиняется водный пробег, поскольку теперь нужно погасить более высокую кинетическую энергию. По мере замедления гидросамолета тенденция встать во флюгер может накладываться на движение, создаваемое волнением, что приведет к неустойчивому положению. При сильном ветре посадка против ветра означает гораздо более низкую скорость касания, более короткий пробег и, следовательно, гораздо меньше ударов по поплавкам и конструкции самолета.

Аналогично посадка с боковым ветром при волнении и сильном ветре подвергает гидросамолет опасности опрокидывания. Вызванные водой движения по тангажу и крену повышают вероятность того, что ветер поднимет крыло и опрокинет гидросамолет.

Более подробную информацию о маневрах при волнении можно найти в главе 8 «Аварийные ситуации в открытом море».

## ПОСАДКА НА ОГРАНИЧЕННОЙ АКВАТОРИИ

Один из главных вопросов при выборе места посадки на ограниченной акватории: а можно ли будет оттуда выбраться?

Для большинства гидросамолетов взлетный разбег гораздо длиннее посадочного пробега. Перед посадкой пилот должен также учитывать прогнозируемые ветер и состояние поверхности воды на момент предполагаемого вылета. Если гидросамолет садится при сильном ветре на воду с небольшим волнением, на следующее утро может быть гораздо труднее взлететь, если ветер утихнет, и вода будет зеркальной. И наоборот, если гидросамолет садится утром при низкой температуре, вылет в знойный полдень может означать значительное усложнение взлета из-за понижения плотности атмосферы.

Особенно важно внимательно осмотреть район посадки на наличие мелководья, препятствий и других опасностей. После касания уже не будет времени на то, чтобы искать факторы, которые могут сделать ограниченный район еще меньшим или менее применимым, чем предполагалось изначально. Оценивая район посадки, нужно оценить заход на посадку и траекторию вылета. Возвышенности рельефа, поднимающиеся быстрее, чем гидросамолет может набрать высоту, являются очевидным фактором, как для потенциального взлета, так и для второго круга при посадке. Если возможности гидросамолета не позволяют набирать высоту над берегом, убедитесь в том, что вам хватит места, чтобы развернуться и набрать высоту над водой.

## ВТОРОЙ КРУГ

Если условия для посадки неудовлетворительные, уйдите на второй круг. Потенциальное столкновение с другим самолетом, суда или пловцы в районе посадки, обнаруженная опасность в воде, изменение ветра, кильватерные волны, состояние водной поверхности, механическая неисправность или неустойчивый заход на посадку – вот только некоторые из возможных причин прерывания попытки посадить гидросамолет. Выполняя проверку второго круга, наберите безопасную высоту и оцените ситуацию, а затем повторите заход на посадку при более благоприятных условиях. Помните, что часто лучше вернуться и набрать высоту над водой, чем набирать высоту над берегом с возвышенным рельефом или чувствительным к шуму районом. Уход на второй круг – это нормальный маневр, в котором нужно практиковаться и совершенствоваться, как в любом другом маневрировании.

## ЭКСТРЕННАЯ ПОСАДКА

Чрезвычайные ситуации на дистанции планирования обычно не представляют трудностей при посадке. Хотя посадочное положение при аварийной посадке может зависеть от целого ряда факторов, важно выбрать правильный тип посадки, соответствующий состоянию воды. Если посадка выполняется из-за отказа двигателя, по завершении посадки бывает удобно воспользоваться якорем и веслами.

Если чрезвычайная ситуация возникла над сушей, чаще всего удастся приземлиться на поплавки на ровное поле с минимальными повреждениями. Идеальным местом посадки является покрытая снегом, ровная земля без препятствий. Посадка осуществляется с чуть меньшим обычным углом по тангажу, несколько быстрее и прямо против ветра. Если двигатель в рабочем состоянии, посадка на небольшой мощности помогает поддерживать малый угол тангажа. Непосредственно перед остановкой скольжения хвост начинает подниматься, но длинные

передние части поплавков останавливают этот подъем и удерживают гидросамолет от опрокидывания.

Ночная посадка на воду разрешается только в экстренных ситуациях. Такие посадки представляют большую опасность, так как объекты, находящиеся в воде, не видны, определить состояние водной поверхности невозможно, так же, как и избежать больших волн или зыби. Если возникает необходимость посадить гидросамолет ночью, лучше сажать его в освещенном аэропорту. Экстренную посадку гидросамолета на взлетно-посадочную полосу можно выполнить с минимальными повреждениями поплавков или фюзеляжа, или вовсе без повреждений. Касание осуществляется килем поплавков или фюзеляжа, при этом положение гидросамолета должно быть как можно ближе к параллельному поверхности. После касания возьмите штурвал на себя до упора и добавьте мощность, чтобы противодействовать слишком быстрому замедлению и тенденции к задиранию носа. Не бойтесь, что из-за добавления мощности после касания вы не сможете остановиться. Вы остановитесь! Добавить газ нужно для того, чтобы усилить воздушный поток на руль высоты и удерживать хвост внизу.

При экстренной посадке на воду как можно лучше подготовьтесь к посадке. Пассажиры и экипаж должны надеть спасательные жилеты и правильно их отрегулировать. Люди, сидящие возле дверей, должны держать на коленях спасательные плоты или другие спасательные средства, чтобы никому не пришлось искать их или откуда-то вытаскивать, в сутолоке покидая гидросамолет. Перед касанием разблокируйте все двери, чтобы они не заедали из-за деформации конструкции самолета. Подробно проинструктируйте пассажиров, что делать во время и после посадки. Необходимо объяснить, как выйти из гидросамолета, даже если выхода не видно, как выбраться на поверхность, и как использовать спасательные средства.

## ПОСЛЕПОЛЕТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

После посадки опустите водорули и выполните послепосадочную проверку. После посадки обычно поднимают закрылки, во-первых, чтобы обеспечить лучшую видимость, а во-вторых, чтобы уменьшить влияние ветра при рулении. Во время руления надо стараться держаться на расстоянии не менее 50 футов (15 м) от другого транспорта.

После посадки пришвартуйте гидросамолет для безопасной выгрузки, а также для того, чтобы его не унесли ветер и течение. Для облегчения дальнейшего изложения введем несколько терминов. При постановке на якорь используется тяжелый крюк, который крепится к гидросамолету с помощью каната или троса. Этот **якорь** зарывается в дно под действием натяжения каната и препятствует дрейфу гидросамолета. **Швартовать** означает привязать гидросамолет к неподвижной конструкции на поверхности. Гидросамолет может швартоваться к плавучему бую, к пирсу или к плавучему спасательному плоту. В контексте нашего обсуждения **докование** означает прикрепление гидросамолета к стационарной неподвижной конструкции на берегу. **Пристать к берегу** значит вытащить гидросамолет на подходящий берег таким образом, чтобы большая часть его веса удерживалась не водой, а относительно сухой землей.



**Спуск** определяется как скат, используемый для вывода гидросамолета из воды на берег.

## ПОСТАНОВКА НА ЯКОРЬ

Постановка на якорь – самый простой способ закрепить гидросамолет на поверхности воды. Выбранный район должен быть в стороне от траектории движения судов, на достаточной глубине, чтобы при сильном отливе гидросамолет не остался посреди суши. При выборе соответствующего якоря важна удерживающая способность дна. Длина якорного каната должна приблизительно в семь раз превышать глубину воды. После бросания якоря с гидросамолета, обращенного против ветра, позвольте гидросамолету сместиться назад, чтобы якорь закрепился. Чтобы убедиться в том, что якорь держится крепко, найдите две неподвижные точки на одной линии сбоку от гидросамолета, одну ближе, другую – дальше, например, дерево на берегу и гору на некотором расстоянии от берега. Если они не остаются все время на одной линии, это значит, что гидросамолет сносится и волочит за собой якорь по дну. Существует морской термин «створ», обозначающий два объекта, расположенные на одной («створной») линии, один перед другим; сами объекты называются створными.

При выборе места для бросания якоря подумайте о том, что произойдет, если ветер переменится. Вокруг должно оставаться достаточно свободного пространства, чтобы гидросамолет мог перемещаться вокруг якоря, не налетая на препятствия и другие стоящие на якоре суда. Проверьте, убраны ли водорули, потому что они могут мешать гидросамолету разворачиваться по ветру.

Если гидросамолет становится на якорь на ночь или на более продолжительный период, используйте более тяжелый якорь, и убедитесь, что выполнены все требования морского законодательства в части якорных огней и несветящих знаков. (Рис. 6-8)

Когда гидросамолет на какое-то время остается на якоре, имеет смысл заблокировать органы управления, опустив руль высоты и поставив руль направления в нейтральное

положение. Поскольку гидросамолет может поворачиваться, и все время занимает положение против ветра, нос его опускается, а угол атаки уменьшается, удерживая на минимуме подъемную силу и сопротивление ветру.

## ПРИШВАРТОВЫВАНИЕ

Пришвартовывание гидросамолета исключает проблемы с волочением якоря. Стационарная швартовная конструкция состоит из тяжелого груза на дне, соединенного цепью или тросом с плавучим бумом с приспособлениями для крепления швартовых канатов. К швартовному сооружению нужно приближаться на очень малой скорости и прямо против ветра. Чтобы не проскочить швартовное сооружение, заранее выключите двигатель и позвольте гидросамолету подойти к сооружению по инерции. При необходимости двигатель можно снова включить, чтобы точнее подвести гидросамолет.

Категорически запрещается проходить над бумом, с поплавками по обе стороны от него. Подходить нужно так, чтобы буй оставался сбоку от поплавков, чтобы не повредить воздушный винт и дно фюзеляжа. Обычно буй цепляют с помощью багра либо, стоя на палубе одного из поплавков.

При подходе к швартовному сооружению, человек, стоящий на поплавке, должен закрепить конец короткого каната внизу на стойке поплавка, если его не закрепили там заранее. Затем нужно вырулить гидросамолет вправо или влево от швартовного сооружения, чтобы поплавок, на котором стоит человек, оказался рядом с бумом. Затем свободный конец каната можно закрепить на швартовном сооружении.

Будьте предельно внимательны, когда стоящий на поплавке человек помогает привязать гидросамолет. Известно много случаев, когда помощники попадали под удары воздушного винта. На большей части поплавковых

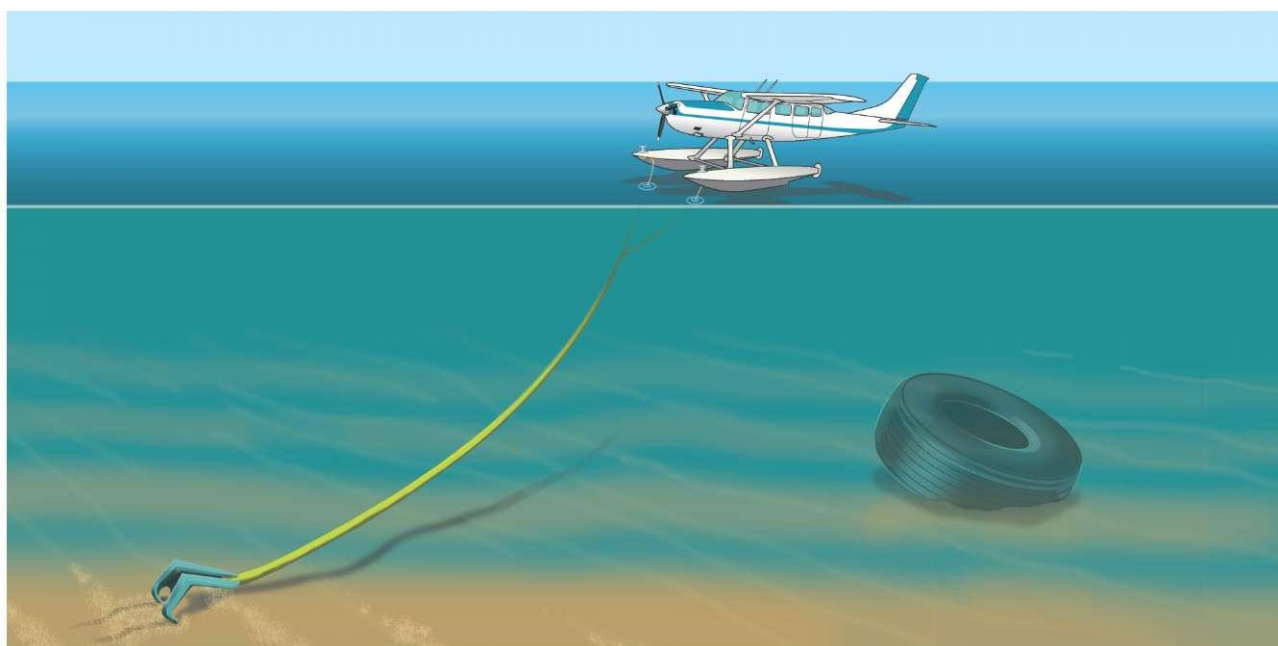


Рисунок 6-8. Постановка на якорь.

гидросамолетов поплавки выдаются на значительное расстояние перед дугой воздушного винта. Стараясь хорошо выполнить свою задачу, неопытный помощник, перемещаясь по поплавку, может забыть о вращающемся винте.

## ДОКОВАНИЕ

Процедура докования по сути совпадает с пришвартовыванием, за тем исключением, что иногда нельзя выполнить подход прямо против ветра. Ключ к успешному докованию – правильное планирование подхода к доку, компенсация сложившихся условий и умение управлять гидросамолетом в узких местах. Помните, что гидросамолет – хрупкая машина, и столкновение с препятствием может вызвать сильное повреждение.

Планировать подход к доку нужно так, чтобы нос гидросамолета как можно дольше был направлен против ветра. При подходе к району докования проверьте действие водорудей и убедитесь, что гидросамолет может маневрировать при имеющемся ветре и течении. Если органы управления действуют ненормально, развернитесь и разработайте другой способ прохода к доку. На подходе к доку, помощник, который будет спрыгивать и привязывать гидросамолет, должен отстегнуть ремни безопасности и разблокировать дверь. Когда становится ясно, что гидросамолет вот-вот подойдет к доку, заглушите двигатель и позвольте гидросамолету пройти оставшееся расстояние по инерции, чтобы подойти к доку как можно мягче. Помощник, привязывающий гидросамолет, должен встать на поплавок, вытащить швартовный канат, прикрепленный к задней стойке поплавок, и, когда гидросамолет остановится, перейти на док. Канат нужно привязать к швартовной утке на доке. Если собираетесь оставить гидросамолет в доке без присмотра, используйте дополнительные швартовные концы. Выполните все оставшиеся пункты проверки, дважды проверьте выключение смеси, магнето и основного переключателя генератора и аккумулятора.

## ПРИСТАВАНИЕ К БЕРЕГУ

Успех приставания к берегу главным образом зависит от типа и твердости береговой линии. Сначала нужно внимательно осмотреть берег. В случае, когда это невозможно, подходите к берегу под углом, чтобы гидросамолет можно было развернуть на глубину, если берег окажется неудовлетворительным. Самый плотный песок обычно располагается у кромки воды, а дальше от кромки он сухой и более мягкий. Скалистые берега могут с большой вероятностью повредить поплавки, особенно при волнении. Илистое дно для приставания обычно не используют.

Чтобы исключить повреждения, перед выходом на мелководье возле берега необходимо убрать водорудли. Песок – это абразив, он стирает любое защитное покрытие со дна поплавков. При возможности постарайтесь пристать к берегу, идя задним ходом с поднятыми водорудлями. Задняя часть дна поплавков не зароется в песок так же глубоко, как передняя часть дна, поэтому выйти на берег задним ходом легче, чем носом вперед.

Не оставляйте гидросамолет без присмотра, пока не привяжете его к большому неподвижному объекту на берегу, как минимум, хвостовым канатом. Вода быстро вымывает песок из-под поплавков, и может унести гидросамолет. Прибывающий прилив может поднять приставший к берегу гидросамолет за несколько минут. Аналогично уходящий отлив за несколько часов может оставить гидросамолет на расстоянии 30 или 40 футов (9-12 м) от воды. Если гидросамолет не вытащить подальше на берег, вне зоны досягаемости волн, даже небольшие волны могут поочередно подхватывать и бросать его, что чревато серьезными повреждениями. Пилоты летающих лодок перед вылетом должны тщательно очистить основное шасси от песка и мусора.

Если гидросамолет пристал к берегу на ночь, или если ожидается усиление ветра, используйте переносные швартовные приспособления или забейте колья в твердую почву и привяжите к ним гидросамолет, как это делают с сухопутными самолетами. Если ожидается очень сильный ветер, отсеки поплавков можно наполнить водой. Тогда гидросамолету не страшен даже самый сильный ветер, но потом придется долго откачивать из поплавков воду.

## СПУСК

В контексте настоящего обсуждения спуск – это наклонная платформа, начинающаяся ниже поверхности воды. Если спуск сделан из дерева, гидросамолет может скользить по нему вверх и вниз на киле поплавков, при условии, что поверхность спуска над водой тоже мокрая. Бетонные лодочные спуски для гидросамолетов совершенно непригодны. Водорудли должны быть опущены, чтобы управлять направлением гидросамолета на подходе к спуску, но при заходе на спуск их нужно убрать.

Если ветер дует непосредственно в сторону берега, можно подойти к спуску по ветру со скоростью, достаточной для того, чтобы сохранять управление. Продолжайте движение на этой скорости, пока гидросамолет не коснется спуска и не начнет скользить по нему вверх. Многие неопытные пилоты делают ошибку, выключая двигатель, еще не подойдя к спуску, из опасения слишком сильно удариться об него. Из-за этого проблемы только добавляются, так как гидросамолет может развернуться против ветра и удариться о спуск боком или кормой, или, как минимум, придется отводить его назад для новой попытки. При подходе на соответствующей скорости носовая волна поплавок смягчает столкновение со спуском, но если гидросамолет двигается слишком медленно или замедляется, носовая волна отобьется и пойдет назад вдоль поплавок, и соударение со спуском будет более жестким. Многие пилоты переходят на малый газ непосредственно перед столкновением со спуском, при этом передние концы поплавков поднимаются, от чего смягчающая носовая волна становится больше. Штурвал во время движения по скату нужно полностью взять на себя. (Рис. 6-9)

Когда гидросамолет остановится, выключите двигатель и выполните соответствующие проверки. В идеале гидросамолет должен выкатиться по скату достаточно высоко, чтобы волны и зыбь не могли поднять поплавки и унести его обратно в воду, но не слишком далеко, чтобы

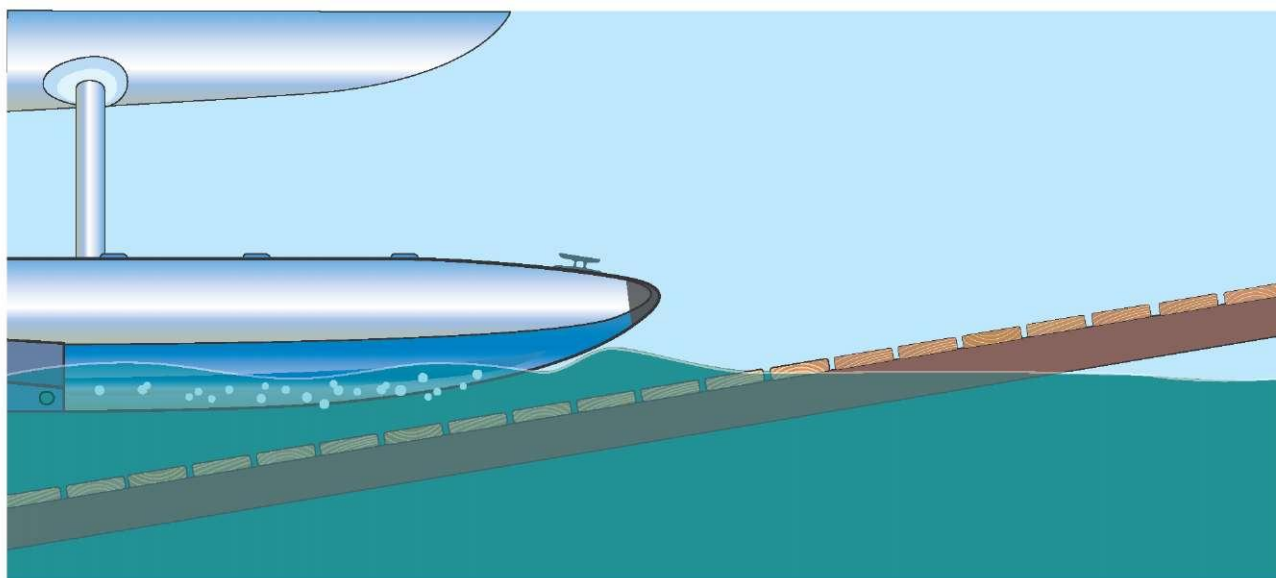


Рисунок 6-9. Носовая волна смягчает столкновение со скатом.

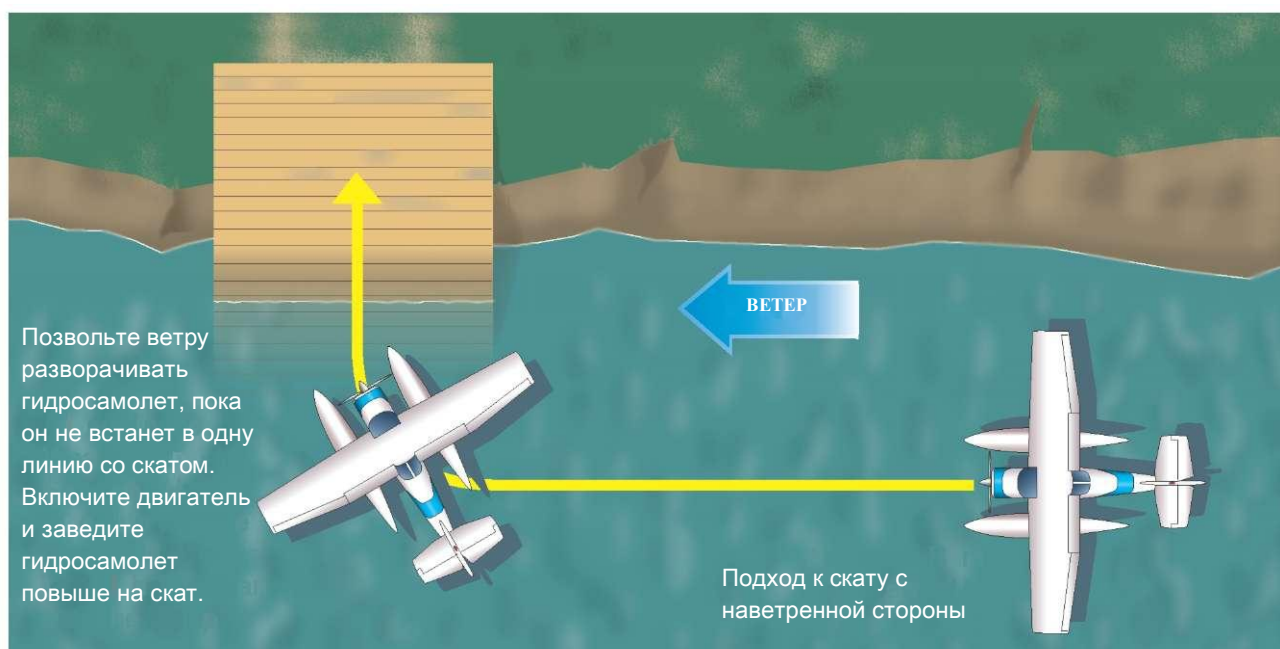


Рисунок 6-10. Подход к спуску с боковым ветром.

его легко было спустить. Скаты обычно бывают довольно скользкими, поэтому, передвигаясь по ним, пилот и пассажиры должны соблюдать осторожность.

Труднее всего подойти к скату, если ветер дует параллельно берегу и настолько силен, что мешает управлению. Если подходить против ветра, будет невозможно развернуть гидросамолет боком к ветру возле спуска, если не развить очень большую скорость. Чаще всего выполняют руление прямо по ветру, пока не приблизятся к спуску, а затем закрывают дроссель и позволяют гидросамолету перед спуском развернуться в нужное положение. Затем включают двигатель, чтобы втащить гидросамолет по скату и полностью поднять его из воды. Не нужно пытаться это делать при сильном ветре или на слишком скользком скате,

потому что ветер может сдуть гидросамолет вбок на подветренную сторону ската. (Рис. 6-10)

Для подъема гидросамолета при сильном ветре нужны опыт и профессионализм. Во многих случаях самой безопасной процедурой оказывается руление против ветра до ската, на такое расстояние, чтобы помощник мог привязать канат к поплавкам. Тогда гидросамолет можно оставить на плаву или установить его в такое положение, из которого можно будет поднять его вверх по скату машиной.

## СОЛЕНАЯ ВОДА

Каждый раз после работы в соленой воде гидросамолет нужно обязательно полностью промыть пресной водой, чтобы минимизировать коррозию.



## Глава 7

# Эксплуатация самолетов с лыжным шасси

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ САМОЛЕТОВ С ЛЫЖНЫМ ШАССИ

Эта глава знакомит пилотов с необходимыми процедурами эксплуатации самолетов с лыжным шасси. Поскольку большая часть операций и учебных занятий проводятся на одномоторных самолетах с обычным шасси (с хвостовым колесом), вся информация предназначена для самолетов с лыжным шасси этого типа. (Рис. 7-1)



Рисунок 7-1. Самолет с лыжным шасси.

Конфигурация с лыжным шасси так или иначе влияет на все маневры и характеристики самолета, в том числе, на наземное управление, взлет, посадку и выполнение полетов. Некоторые производители рекомендуют определенные процедуры и предоставляют технические данные в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна (AFM) и Руководстве по производству полетов (РОН).

Раздел 14 Свода федеральных законов США (14 CFR), часть 61 не требует специальной подготовки пилота и получения прав на пилотирование самолетов с лыжным шасси; важно только пройти обучение с квалифицированным летным инструктором.

Поскольку большинство самолетов с лыжным шасси работает в широком диапазоне условий, например, могут приземляться на замерзшее или покрытое снегом озеро и на отлогие ледники с разным качеством снега, важно знать, как эти условия влияют на работу самолета. Всегда следует опираться на рабочие характеристики, предоставленные изготовителем.

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Современная конструкция лыж для самолета представляет собой компромисс для работы со снегом и льдом различных видов и состояний. Например, длинные, широкие лыжи лучше всего подходят для свежеевыпавшего, легкого и пушистого снега, а острые и тонкие - для утрамбованного снега или гладкого льда. Во многих конструкциях используются широкие плоские лыжи с алюминиевыми или стальными направляющими на нижней поверхности. Лыжи для самолета могут изготавливаться из композитных материалов, дерева или алюминия, а в некоторых конструкциях к нижней поверхности приклеивается или приклепывается пластиковое покрытие. Конструкции лыж делятся на две большие категории: плоские и комбинированные. Плоские лыжи можно использовать только для снега и льда, а комбинированные позволяют также использовать колеса для посадки на взлетно-посадочную полосу.

### ТИПЫ ПЛОСКИХ ЛЫЖ

- **Вместо колес** — Колеса снимаются, на их место устанавливаются лыжи. (Рисунок 7-2)
- **Прижимные** — Лыжи крепятся к шинам, в результате чего получается дополнительная амортизация ударов.
- **Посадочные или полные** — Аналогичны прижимным с тем отличием, что шины не задействуются и не несут боковых и крутящих нагрузок. При такой конфигурации используется только амортизация шин.

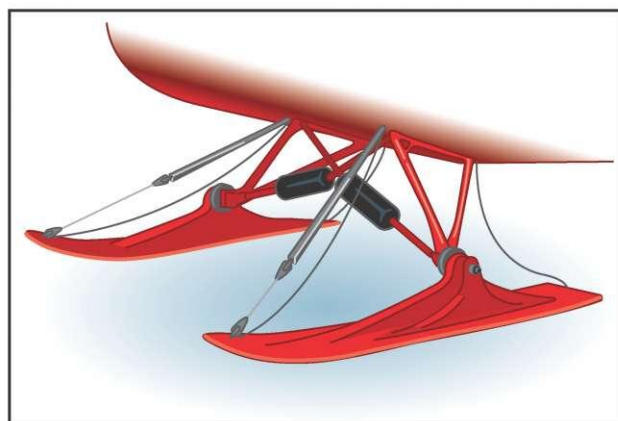


Рисунок 7-2. Лыжи вместо колес.

### ТИПЫ КОМБИНИРОВАННЫХ ЛЫЖ

- **Выдвижные лыжи** — Выдвигаются для работы на снегу и убираются при выполнении маневров, не связанных со снегом. Выдвижение и отведение выполняется гидравлическим насосом или рычагом.

- **Прорезные лыжи** — Колеса частично выступают из-под лыж, и самолет может идти как по снегу, так и по бесснежной поверхности. Этот тип лыж обеспечивает малый дорожный просвет на бесснежных поверхностях и вызывает чрезмерное сопротивление на снегу. (Рисунок 7-3)

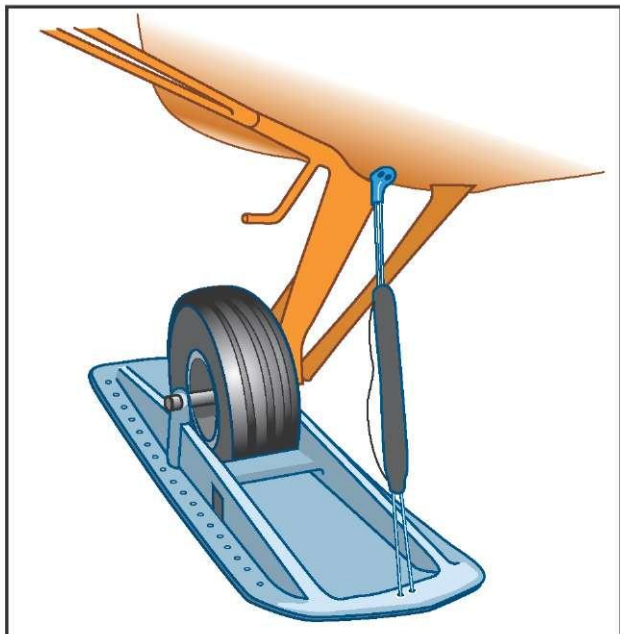


Рисунок 7-3. Прорезные лыжи.

Пластмассовое полиэтиленовое покрытие на нижней поверхности лыж могут пробить острые предметы, в том числе лед. При очень низких температурах они раскалываются от ударов. Заменить клееное покрытие в поле весьма проблематично. Если покрытие приклепано, можно закрепить ослабленное покрытие шурупами, но отверстия под шурупы должны предусматривать расширение и сужение. При ремонте небольших повреждений покрытия руководствуйтесь рекомендациями изготовителя. При больших повреждениях необходимо заменять всю нижнюю поверхность лыжи.

Амортизационные тросы, используемые для управления лыжами, быстро изнашиваются, если остаются под натяжением. При парковке самолета с лыжным шасси на ночь отцепите тросы от нижнего крепления и позвольте им свободно повиснуть. Для прикрепления амортизирующих тросов обычно требуется не меньше двух человек.

Гидравлические механизмы уборки лыж обычно хорошо работают на холоде, но небольшое скачкообразное изменение угла тангажа лыж, происходящее при касании, прикладывает к наружным гидравлическим линиям, ведущим к лыжам, очень большие нагрузки. Эти линии становятся источником проблем гораздо чаще, чем внутренние компоненты.

Для нанесения смазки в соответствующих точках следует использовать низкотемпературные масла и смазки. Требования к смазке см. в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна и Руководстве по производству полетов, или в руководстве изготовителя лыж.

Важным условием безопасности полета является ограничение и крепление тросов. Перед каждым полетом необходимо проверять тросы на наличие износа, перегибов, коррозии и других дефектов.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В воздухе летные характеристики самолета с лыжным шасси аналогичны характеристикам самолетов с обычным шасси, за исключением незначительного снижения скорости полета и дальности. Если не убирать лыжи во время полета, это никак не повлияет на балансировку, но может вызвать небольшое снижение скорости. Рабочие характеристики, а также данные о весе и центре тяжести самолета с лыжным шасси можно найти в руководстве по производству полетов.

Руководство по летной эксплуатации воздушного судна или Руководство по производству полетов может накладывать определенные ограничения, например, на приборную скорость в полете при работе с лыжами и другими конфигурациями колес и лыж. Приборная скорость в конфигурации с колесным шасси может различаться в зависимости от типа лыж и натяжения пружин или амортизирующих тросов, удерживающих передние части лыж в приподнятом положении.

Необходимо знать как преимущества, так и ограничения лыжного оборудования. По сравнению с самолетом, оснащенным стандартными колесами и использующим отдельный тормоз для руления, лыжи неповоротливы, и самолет с ними проигрывает в маневренности на земле. Как и в случае поплавкового гидросамолета, самолет с лыжным шасси проявляет тенденцию становиться во флюгер и требует значительного простора для маневров. Для маневрирования на земле и парковки используются специальные приемы, которыми можно овладеть только на практике.

## ВИДЫ СНЕГА

- **Пухляк** — Сухой пушистый снег с низким содержанием воды, выпадающий при низкой температуре.
- **Мокрый снег** — Содержит много влаги и появляется при более высокой температуре, около 0 градусов.
- **Снежная крупа** - Мокрый снег, испытавший понижение температуры, в результате которого он слипся или образовал корку.

## ВИДЫ ЛЬДА

- **Глазурь** — Снег, который уплотнился и смерзся в монолитный лед, или замерзший снег.
- **Ледяная корка** — Гладкая полоса льда, чрезвычайно скользкая, без искривлений, трещин и других неровностей поверхности. На таком льду сцепления практически нет, а коэффициент трения близок к нулю.
- **Прозрачный лед** — Лед, образующийся на поверхностях, гладкий и прозрачный.

## РАЗЛИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

- **Ледники** — Полого спускающийся снег или ледяные паки.
- **Замерзшие озера** - Замерзшие водоемы со снежным покровом или без него.
- **Тундра** — Большая площадь с травяным покровом, накрытым снегом.

## ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

Перед каждым вылетом необходимо произвести предполетное планирование. Хорошая предполетная подготовка включает изучение предполагаемого маршрута и возможных альтернативных маршрутов; рельефа; погоды на месте, на маршруте и в точке назначения; необходимого запаса топлива; оборудования, имеющегося на месте назначения; веса и балансировки; требований к взлетному и посадочному разбегу/пробегу.

Необходимо узнать прогноз погоды для каждого отрезка маршрута и записать план полета с соответствующими примечаниями. Перед выполнением местных полетов нужно в обязательном порядке сообщить о районе полета и ожидаемом времени возвращения, если план полета не записан.

На этапе предполетной подготовки рекомендуется использовать процедуры для принятия решений в авиации (Aeronautical Decision Making, ADM), например, заполнить индивидуальную контрольную карту-минимум и продумать PAVE (Pilot, Aircraft, Environment, and External Pressures).

Полеты на самолете с лыжным шасси предполагают мороз, поэтому предполетное планирование должно включать подготовку к возможным чрезвычайным обстоятельствам, специфичным для полетов в холодное время. Это особенно важно для полетов в безлюдных районах, где оборудование встречается редко, а регулярные и аварийные службы могут быть весьма ограничены, либо вообще отсутствовать.

Оцените, насколько одежда пассажиров соответствует прогнозируемым погодным условиям. Принимая решение, учитывайте, какие у вас пассажиры. Детям и пожилым людям нужна более серьезная защита от погоды, чем людям среднего возраста с крепким здоровьем. Каждый пассажир должен быть соответственно одет для долгого путешествия, в том числе обут в соответствующие ботинки или обувь с резиновой подошвой и зимнюю куртку с капюшоном (парку). Очень рекомендуется надевать солнцезащитные очки, даже в пасмурные дни. Пилота может ослепить белизна снега, а ослепительный блеск может нарушить восприятие глубины.

В некоторых штатах и странах требуется иметь спасательное оборудование, в некоторых районах даже для местных полетов есть определенные обязательные позиции. Обычно летом и зимой требования разные. Поэтому необходимо учитывать требования конкретной юрисдикции. Кроме минимальных требований взвешенно выберите и возьмите на борт и другое оборудование, которое может помочь пассажирам в случае незапланированной стоянки в той местности и тех погодных условиях, которые имеются на маршруте полета. Необходимо предусмотреть средства обеспечения тепла, крова, воды и пищи: средства для

привлечения внимания и сигнализации о помощи как в дневное время, так и в темноте; и средства первой помощи пострадавшим. Вы должны пройти соответствующее обучение способам выживания в чрезвычайных обстоятельствах и знать, как эффективно использовать оборудование. Независимо от причины - вынужденной посадки или двигателя, который невозможно было завести после посадки в отдаленном районе - спасательное снаряжение и одежда должны сохранить жизнь пилоту и пассажирам, пока придет помощь.

Если планируется ночевка вдали от аэропорта, или если самолет с лыжным шасси ставится на стоянку вне аэропорта в установленном порядке, может понадобиться дополнительное снаряжение. Сюда могут относиться переносные швартовные приспособления, маяк, лопата и метла. Чехлы для крыльев и фюзеляжа предотвращают нарастание инея и снега и упрощают предполетную подготовку. При температурах ниже -20° С может понадобиться чехол для двигателя и каталитический нагреватель, чтобы согреть моторный отсек. Если пилот имеет при себе соответствующий инструмент и ведро, можно слить моторное масло из двигателя и хранить его внутри самолета. Можно снять аккумулятор и перенести его в более теплое место. Многие пилоты берут с собой брезентовые мешки, полиэтиленовые мусорные пакеты или деревянные бруски и ставят их под лыжи, чтобы они не примерзали к поверхности. Некоторые пилоты берут с собой антипригарный спрей и наносят его на нижнюю поверхность лыж, чтобы они не прилипали и не примерзали к поверхности. В зависимости от потребностей самолета с лыжным шасси может понадобиться взять с собой запас моторного масла, гидравлической жидкости или жидкого антиобледенителя. Могут пригодиться такие знаки, как красные и цветные флаги, светящиеся палочки, а также 15 метров нейлонового каната, ледоруб и ледовый бур. Выбирайте снаряжение по ситуации. Вы должны знать, как его использовать.

Если самолет с лыжным шасси оставлен на ночь под открытым небом, перед полетом вам скорее всего придется проверять, нет ли снега, льда и инея на конструкции самолета, и не примерзли ли лыжи к земле. Когда самолет стоит под открытым небом, может пойти дождь или снег. Температура земли может быть немного ниже температуры воздуха, из которого падает дождь или снег. Когда мокрые осадки попадают на более холодную конструкцию самолета, они замерзают и образуют покрытие из прозрачного льда, которое перед полетом нужно полностью снять. Ни на крыльях, ни на хвосте не должно быть инея. Иней, снег и лед уничтожают подъемную силу и вызывают флаттер элеронов и руля высоты. Аэродинамический флаттер чрезвычайно опасен и может привести к потере контроля и разрушению конструкции самолета.

Предполетный осмотр состоит из стандартного осмотра самолета и включает дополнительные пункты, связанные с лыжами. Дополнительные сведения и критерии для осмотра можно найти в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна или Руководстве по производству полетов. К типовым критериям осмотра относятся:

- **Лыжи** — Осмотрите лыжи на наличие повреждений и расслоения, проверьте целостность клея и общее состояние.



- **Крепеж** — Осмотрите состояние и проверьте сохранность зажимных болтов, шплинтов, **diaper pins**, ограничивающих и амортизирующих тросов. Убедитесь, что тросы и амортизирующие тросы отрегулированы должным образом.
- **Механизмы уборки** — (если такие имеются) — Проверьте уровень гидравлического масла и наличие утечек в гидравлическом трубопроводе. Осмотрите все тросы на наличие истирания, проверьте надежность крепления концов. Не включайте механизм уборки, когда самолет находится на земле.
- **Свободный ход лыж**—Убедитесь, что лыжи двигаются свободно и не примерзли к поверхности. Если температура воздуха близка к нулю, лыжи можно легко разморозить. Чтобы освободить лыжи, слегка поверните хвост, взявшись за заднюю часть фюзеляжа, или покачайте самолет за стойки. Если это не помогает, откопайте лыжи.
- **Давление в шинах**—Если используются лыжи с шинами для амортизации или комбинированные лыжи, проверьте давление в шинах. Это особенно важно, если самолет с лыжным шасси выходит из теплого ангара на холодный воздух, поскольку в этом случае при падении температуры на 10 градусов давление в шинах падает на 0,15 атм.
- **Хвостовое колесо**—Проверьте пружину хвостового колеса и хвостовую лыжу на сохранность и наличие трещин и повреждений. Если хвостовая лыжа отпадет, весь узел хвостового колеса и руля направления скорее всего будет поврежден.
- **Топливный отстойник**—При проверке топливного отстойника дренажный клапан из-за влаги может замерзнуть в открытом состоянии, и топливо будет все время сливаться. Лед внутри топливного бака во время полета может оторваться, заблокировать топливный трубопровод и привести к нехватке топлива. Если производитель рекомендует в холодную погоду использовать антифризные добавки для топливной системы, точно следуйте его рекомендациям и выдерживайте нужный процент и способ замешивания.
- **Спасательное снаряжение**—Проверьте состав и состояние спасательного снаряжения на борту.

## ЗАПУСК

Перед запуском и вылетом прогрейте двигатель, аккумулятор и приборы в кабине. Иногда нужно отдельно прогреть моторное масло. Прочитайте рекомендации изготовителя по запуску двигателя при низких температурах.

Аккумулятор требует особого внимания. В холодную погоду нужен мощный, полностью заряженный аккумулятор. Даже при небольшом промерзании двигателю для запуска может понадобиться в три раза больший ток.

Еще один важный момент - точка замерзания электролита. Полностью заряженный аккумулятор может выдерживать мороз до -50 или -60° С, поскольку плотность электролита поддерживается на

соответствующем уровне. И наоборот, электролит в слабо заряженном или вообще разряженном аккумуляторе может замерзнуть уже при 0° С. Если полностью заряженный аккумулятор разрядится при безуспешном запуске, он может замерзнуть, когда остынет до температуры окружающей среды. А потом, когда двигатель запустится, и аккумулятор начнет заряжаться, он может взорваться.

После запуска, перед гонкой двигателя и выставлением высоких оборотов необходимо выполнить предварительный прогрев двигателя. Прогрев нужно выполнять в соответствии с рекомендациями изготовителя двигателя. Некоторые изготовители рекомендуют как минимум 1000 об/мин, чтобы гарантировать адекватную смазку.

Если самолет с лыжным шасси был припаркован на насте или гладком льду, и лыжи примерзли к поверхности, можно запустить двигатель и выполнить гонку на месте парковки. Убедитесь в том, что место сзади самолета свободно, чтобы спутная струя воздушного винта ничего не повредила. Если лыжи во время гонки отклеятся, немедленно сбавьте обороты. После этого обеспечьте неподвижность самолета одним из следующих способов.

Перед запуском, прогревом и гонкой двигателя необходимо привязать самолет или поставить стояночные колодки. Уберите от воздушного винта все канаты, мешки и пр. По завершении прогрева, если помощников нет, заглушите двигатель, отвяжите самолет, уберите колодки и как можно быстрее снова запустите двигатель. Если поблизости есть столб, дерево, валун или другой подходящий объект, привяжите канат к удобному элементу контрукции в кабине, обведите конец каната вокруг объекта, заведите его обратно в кабину и привяжите быстро развязывающимся узлом. По завершении прогрева и гонки, когда самолет перейдет в режим руления, развяжите узел и втяните канат в кабину.

Если привязать самолет или поставить колодки невозможно, сделайте из снега небольшие холмики перед каждой лыжей. Они должны быть достаточно большими, чтобы самолет по ним не мог перейти на руление во время запуска и прогрева двигателя, но достаточно маленькими, чтобы можно было начать руление, когда после прогрева будет дан газ. Если самолет нельзя привязать, и лыжи нельзя застопорить, гонку двигателя можно выполнить во время руления на поверхности, свободной от препятствий и других опасностей. (Рисунок 7-4)



Рисунок 7-4. Прогрев двигателя.

## РУЛЕНИЕ

Руление по снегу и льду ставит перед пилотом нестандартные задачи. Обычно самолету с лыжным шасси нужно больше места для разворота, чем самолету с колесным шасси, потому что его трудно или невозможно затормозить, чтобы остановиться или развернуться, и кроме того, он скользит в сторону.

Хвостовая лыжа обеспечивает очень слабый контроль направления на льду и утрамбованном снегу. В таких условиях контроль направления осуществляет воздушный поток через руль направления. Повышение мощности и дача штурвала от себя обычно позволяют развернуть самолет с лыжным шасси. Задача заключается в том, чтобы на развороте поднять хвост, но не уткнуться носом в землю.

Руление при сильном боковом ветре может быть затруднительным. Самолеты с лыжным шасси стремятся развернуться против ветра. Часто имеет место боковой дрейф в направлении ветра. Рулите юзом или дайте самолету частично развернуться против ветра, чтобы компенсировать боковой ветер. [Рисунок 7-5] Для разворота самолета из подветренного в наветренное положение может понадобиться короткий импульс мощности. Боковой дрейф на разворотах является нормой. Путь руления нужно планировать так, чтобы на нем не было сугробов, торосов и других препятствий.



Рисунок 7-5. Руление при боковом ветре.

При рулении по гладкому льду для каждой законцовки крыльев нужен помощник, чтобы помочь выполнять развороты и выровнять самолет для взлета.

Общее правило таково: на льду и насте мощность и скорость руления должны быть как можно ниже. На рыхлом и пушистом снегу нужно дать больше газа, чтобы поддерживать движение вперед и удерживать лыжи над снегом. Самолет с лыжным шасси может даже идти на редане подобно поплавковому гидросамолету, когда его скорость ниже взлетной. Если самолету позволить углубиться в рыхлый снег, он может остановиться и застрять. Если снег влажный и липкий, работайте рулем направления и рулем высоты, чтобы самолет не останавливался, продолжал движение вперед и не застревал. Если во время предполетной проверки лыжи освободились, а перед запуском двигателя и рулением

снова примерзли, их нужно опять освободить и переставить самолет на ветки, листья и другой материал, который не позволит лыжам приклеиться. Можно использовать брезентовые мешки - привязать их веревкой, и когда самолет поедет вперед, втянуть мешки в кабину. Уберите от воздушного винта все канаты, мешки и пр. Если при медленном рулении лыжи прилипают, нужно повысить скорость руления. Дайте короткий импульс мощности, чтобы усилить поток воздуха на хвост. Если есть легкий доступ к лыжам, их можно смазать тонким слоем моторного масла или обработать антипригарным спреем, чтобы они не прилипали к поверхности.

Иногда в заснеженных аэропортах разбрызгивают красную и фиолетовую краску, помечая ею для лучшей заметности путь руления и снежные сугробы. Или ставят в снег на равных расстояниях сосновые ветки, чтобы указать путь руления и взлетно-посадочные полосы или обозначить опасные зоны. Такие знаки упрощают наземные маневры и повышают безопасность.

## ВЗЛЕТ

Поскольку самолет с лыжным шасси может эксплуатироваться на разных видах поверхностей, важно помнить, что в районе взлета могут оказаться непредвиденные опасности; поэтому нужно всегда быть готовым к неожиданностям.

Если состояние взлетного пути неизвестно, пройдите по всей длине района взлета или проедьте в режиме руления, чтобы проверить поверхность на наличие препятствий и заодно утрамбовать снег. Лучше обнаружить неровности перед тем, как начать взлет, чем встретить их на большой скорости во время взлета.

Обычно на снегу длина взлетного разбега больше, чем у самолета с колесным шасси на ровной взлетно-посадочной дорожке с твердым покрытием. На мокром или пушистом снегу это расстояние увеличивается еще в два-три раза. Перед взлетом необходимо убедиться, что на лыжах нет ни инея, ни примерзшего снега. Иней и снег повышают динамическое сопротивление и вес, и взлетная дистанция увеличивается.

Направление взлета нужно выбирать так, чтобы обеспечить достаточное расстояние для набора высоты без препятствий. Для получения лучших результатов взлетайте против ветра или вниз с горы, если есть такая возможность. Разворачиваясь против ветра, продолжайте движение и идите по широкой дуге. При попытке слишком круто развернуть самолет лыжи могут зарыться в снег, и самолет совершит неконтролируемый разворот или скапотирует.

Взлет нужно планировать и выполнять, как с мягкого грунта. Маневры как при взлете с мягкого грунта рекомендуются из-за недостаточной контрастности и однообразия поверхности, а также потому, что ослепительный блеск снега и льда скрывает от глаз потенциальные опасности. Невыявленные снежные наносы или участки рыхлого липкого снега могут вызвать внезапное замедление и даже капотирование.

Выходя на взлет, самолет с лыжным шасси нужно установить в соответствующее положение и продолжать движение. Не останавливайтесь перед тем, как добавить газ, потому что самолет может сесть в рыхлый снег и будет ускоряться гораздо медленнее. Если это произошло, может понадобиться еще раз проехать в режиме руления по взлетному пути, чтобы утрамбовать снег.

При взлете с боковым ветром используются стандартные процедуры и приемы. Во время взлетного ускорения самолет может соскальзывать в сторону. При взлете с гладкого льда боковой снос может быть заметным.

## РАЙОНЫ ПОСАДКИ ВНЕ АЭРОПОРТА

Посадка в неподготовленном месте будет безопасной, если принять соответствующие меры предосторожности. Чтобы повысить безопасность и минимизировать риск, необходимо тщательно оценивать каждое новое место посадки, консультироваться с высококвалифицированными пилотами, знающими район, и реально оценивать свой опыт и мастерство.

## ЛЕДНИКИ

Имеется ряд факторов, которые необходимо учитывать при работе на ледниках. Там может быть много скрытых опасностей.

Прежде всего, нужно учесть состояние снега и его пригодность для посадки. Чтобы оценить незнакомое место, пролетите вниз по склону, едва ли не касаясь лыжами поверхности, на самой низкой возможной скорости, чуть выше скорости сваливания. Таким образом можно оценить состояние снега. Если вы не уверены насчет утрамбованности снега, найдите пологий склон и приземляйтесь на него. Тогда при взлете самолет легко ускорится, взлетая вниз по склону.

Если наклон места посадки очень крутой, всегда учитывайте возможность схода лавины. Избегайте сажать самолет возле дна долины, потому что там могут быть ледопады, создающие неровный и непригодный для посадки рельеф.

Ледники очень обманчивы. Рекомендуется потренироваться в посадке на ледники с опытным пилотом и приобрести достаточный опыт, прежде чем вылетать в одиночку. Будьте предельно осторожны, буквально пара облаков над головой могут полностью изменить картину предполагаемого района посадки.

## РЕКИ И ОЗЕРА

Покрытые снегом озера и реки могут представлять ряд трудностей. Под действием ветра снег образует зубцевидные сугробы. Ветер разбивает снег на мелкие частицы, которые быстро склеиваются между собой и образуют твердые торосы. Эти торосы могут быть настолько крепкими, что способны повредить и разрушить шасси и весь самолет. Лучше всего садиться параллельно рядам торосов, даже при легком боковом ветре. Еще одна возможность заключается в том, чтобы найти защищенное от ветра место без ветровых наносов и приземлиться там.

К другим проблемам, которые встречаются на реках и озерах, относятся бобровые плотины, их хатки и другие скрытые препятствия, покрытые снегом и потому невидимые, особенно при обычном освещении.

Проблемы при посадке и взлете может создавать явление, известное как "перелив". Это вода, находящаяся в жидком состоянии и охлажденная до температуры ниже точки замерзания. В тот момент, когда лыжи или другая часть самолета с лыжным шасси касаются переохлажденной воды, она мгновенно замерзает. Замерзая, вода вызывает быстрое замедление. Перелив может присутствовать на замерзших озерах и реках со снежным покровом или без него. Тонкий лед также создает трудности, потому что он не всегда виден. Он может быть достаточно толстым, чтобы удерживать слой снега или другого материала, но самолет не выдержит.

Препятствия легче заметить на замерзших озерах и реках без снежного покрова. "Паучьи щели" - это отверстия, которые образует выходящий из-под льда воздух. Они представляют собой участки слабого льда или пузырей на поверхности. Они могут выдерживать самолет, а могут и не выдерживать. Паучьих щелей лучше избегать.

Прозрачный лед при определенных условиях может становиться чрезвычайно скользким, и когда из-за низкой скорости воздушного потока теряется аэродинамический контроль, направление движения становится неуправляемым. При посадке с боковым ветром это особенно критично.

Не следует сажать самолет возле береговой линии в местах впадения рек и сброса сточных вод. Лед там, скорее всего, очень тонкий.

## ТУНДРА

Тундра - самый нежелательный вид посадочной поверхности, на которой присутствуют практически все описанные препятствия. Тундра обычно состоит из небольших участков травы, покрытых снегом, и торосы на ней не видны. Трава и снег прячут препятствия и прикрывают ямы, но самолет они могут не выдержать. Незнакомых участков тундры следует избегать. (Рисунок 7-6)



Рисунок 7-6. Тундра.

## ОСВЕЩЕНИЕ

Пилоты часто сталкиваются с тремя состояниями освещенности при полетах на самолетах с лыжным шасси. Это слабое освещение, белая пелена и ночь. Обстоятельства



ночного освещения очевидны, и в интересах безопасности ночные маневры на неосвещенных взлетно-посадочных полосах не рекомендуются.

Слабое освещение возникает при сплошной облачности или при облачности с просветами и умеренным солнечным освещением. Горы, долины и снежные холмы окрашиваются в различные оттенки белого и могут казаться выше, короче или шире, чем на самом деле. В отраженном свете меняется пространственное восприятие. Если пилот не осознает, что пространственное восприятие изменилось, при работе на самолете с лыжным шасси в гористой местности возможны серьезные последствия. В условиях слабого освещения следует избегать полетов или срочно завершить начатый полет, особенно с незнакомой полосы.

Белая пелена имеет место при полете над долиной, когда стены с обеих сторон закрыты снегом или туманом. Небо может быть ясным, но ориентиры найти невозможно. В таких случаях следует ориентироваться по авиагоризонту. Нужно уйти из долины, и тогда можно будет установить визуальные ориентиры.

В условиях слабого освещения и белой пелены взлет и посадку производить нельзя.

## ПОСАДКА

Посадка самолета с лыжным шасси проще, чем с колесным, однако, при посадке вне аэропорта необходимо соблюдать повышенные меры предосторожности. Будьте внимательны при выборе места посадки. Перед посадкой необходимо оценить участок с точки зрения безопасности последующего взлета.

По прибытии на планируемое место посадки нужно пройти над районом посадки, чтобы определить направление посадки и возможность безопасного выполнения захода на посадку и посадки. Необходимо выполнить пробную посадку, чтобы найти оптимальный заход, путь последующего взлета и качество поверхности.

Чтобы выполнить пробное приземление, посадку нужно планировать и выполнять, как на мягкий грунт со стабильным заходом на посадку. Затем выполните легкое касание на длине около 200 метров, управляя газом и поддерживая скорость, близкую к скорости взлета, а затем заходите на второй круг.

Пробная посадка помогает определить глубину и консистенцию снега, оценить состояние поверхности и обнаружить возможные опасности. Будьте готовы в любой момент зайти на второй круг, если посадка окажется ненормальной, или если появится препятствие. Не пытайтесь сесть, если следы лыж от пробной посадки почернели. Это означает, что вода перелива смачивает следы поверх снега.

Садясь на горизонтальную поверхность, выполняйте посадку против ветра, если его направление можно определить. Если садитесь на склон, рекомендуется садиться в гору. Во избежание жесткой посадки максимально приблизьтесь к

поверхности и непосредственно перед касанием немного добавьте газ. Перед полной остановкой не забудьте развернуть самолет поперек склона. Иначе он может соскользнуть вниз по склону.

При посадке на монолитный лед без снега с комбинированными лыжами лучше садиться с выдвинутыми из лыж колесами. Монолитный или прозрачный лед требует гораздо более длинного посадочного пробега из-за отсутствия трения. Самолету с лыжным шасси нужно больше места для разворотов при рулении. Если трение на поверхности слабое или вообще отсутствует, рассмотрите возможность неконтролируемого разворота на посадочном пробеге, потому что центр тяжести обычно располагается за основными лыжами, и хвостовая лыжа может не оказывать сопротивления боковому движению. Во время пробега держите самолет прямо и будьте готовы дать импульс мощности, чтобы обеспечить воздушный поток на руль направления для контроля направления.

При ярком солнечном освещении, когда вокруг нет ни кустов, ни деревьев для контраста, блеск снега и льда может ограничивать видимость и затруднять обнаружение снежных наносов и опасностей. Блеск снижает пространственное восприятие, поэтому вне аэропорта лучше планировать методику посадки на мягкий грунт.

После касания с рыхлым снегом добавьте газ, чтобы самолет продолжал двигаться в режиме руления до подходящего места парковки, и разверните самолет. После посадки рулите медленно, чтобы до остановки лыжи успели остыть. Хотя лыжи и двигаются по холодной поверхности, они нагреваются на несколько градусов из-за трения и давления на поверхность. Теплые лыжи растопят снег, на котором стоят, а потом, когда остынут на парковке, примерзнут к поверхности.

## ПАРКОВКА / ПОСЛЕПОЛЕТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

У самолетов с лыжным шасси нет парковочных тормозов, и они скользят на наклонных поверхностях. Паркуйтесь перпендикулярно склону и будьте готовы заблокировать лыжи или поставить стояночные колодки, чтобы предотвратить движение самолета.

Если самолет поставлен на стоянку непосредственно на снег или на лед, лыжи могут примерзнуть к поверхности, и их будет очень трудно освободить. Это случается, когда под лыжами образуется вода, которая потом замерзает. Если и лыжи, и поверхность имеют температуру намного ниже точки замерзания, проблем не будет, но если в момент остановки самолета лыжи нагреты, они слегка растапливают снег. Потом, когда тепло уходит в землю, поверхность снова замерзает. Аналогично, вес самолета с лыжным шасси давит на лыжи, а давление генерирует тепло. Если температура окружающего воздуха поднимается, немного не доходя до температуры замерзания, тепло, созданное давлением, может растопить поверхность под лыжами. Затем при остывании лыжи примерзнут. Если самолет паркуется на длительное время, лыжи нужно удерживать над снегом, чтобы не допустить их примерзания к поверхности. Подстелите под лыжи сосновые ветки, подставьте деревянные бруски или другой материал, чтобы не допустить

их примерзания к поверхности. [Рисунок 7-7] Некоторые пилоты используют антипригарный спрей или моторное масло, нанося их на полипропиленовые лыжи, чтобы при последующем взлете лыжи не прилипали к снегу и льду.

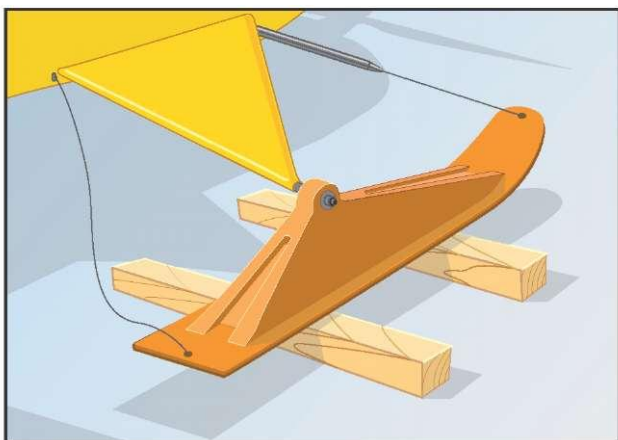


Рисунок 7-7. Если лыжи находятся над поверхностью, они не примерзнут.

Если используются лыжи выдвижного типа, и на замерзшей поверхности будут стоять колеса, установите лыжи в верхнее положение. После этого раскопайте снег вокруг лыж. Таким образом лыжи отделяются от поверхности. Паркуясь на склоне, проверьте положение переключателя топливных баков. Он должен быть установлен на бак, расположенный выше, чтобы топливо не перетекало в нижнее крыло, а потом не вытекало наружу.

## АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

На борту самолета с лыжным шасси должен быть соответствующий комплект спасательного снаряжения. Хорошее правило - брать с собой все, что нужно для удобства. На Аляске, в Канаде и Швеции в интернете публикуются перечни спасательного снаряжения, необходимого для полетов в северных широтах. Эти перечни учитывают действующие требования в определенных юрисдикциях и, кроме того, помогают пилотам выбрать дополнительное снаряжение, сверх обязательного минимума. Обязательно проверьте ограничения на провоз огнестрельного оружия, если оно входит в ваш комплект спасательного снаряжения.

## НЕПРАВИЛЬНАЯ РАБОТА ЛЫЖ

Если лыжи плохо отрегулированы, или при превышении рекомендуемой приборной скорости лыжи могут наклониться носками вниз, отчего возникнет пикирующий момент. Выпадение лыж обычно происходит из-за недостаточного натяжения пружины или пружинного троса, удерживающих лыжи. В такой ситуации нужно немедленно сбросить газ и скорость самолета. Когда давление воздуха понизится, лыжи вернутся на место, и контроль восстановится. Обратитесь в центр технического обслуживания, чтобы правильно отрегулировать натяжение пружины или троса, и не превышайте предельную скорость для лыж.

В случае разрыва троса лыж или повреждения гидравлического трубопровода может потребоваться совершить посадку. Если разорван трос лыжи, передок лыжи будет опускаться. При этом создается асимметричное динамическое сопротивление, аналогичное срабатывающему на больших скоростях тормозу с одной стороны вертолета с лыжным шасси. В этих условиях контроль возможен, но он требует от пилота большого мастерства. Наклонная лыжа не только создает дополнительное сопротивление, она усложняет посадку, поскольку при контакте с поверхностью будет зарываться, вызывая резкое замедление, что может привести к серьезным повреждениям шасси. Если попытки выровнять лыжу ни к чему не привели, нужно как можно скорее совершить посадку.

Чтобы попытаться выровнять лыжу, сбавьте скорость до скорости маневрирования или ниже. Вам может помочь пассажир, если возьмет метлу и ее ручкой подтолкнет вниз заднюю часть лыжи и выровняет ее по воздушному потоку. Тогда будет возможна относительно нормальная посадка. Если используются лыжи выдвижного типа, постарайтесь убедиться, что они обе находятся в верхнем положении (для посадки на дорогу) и садитесь на дорожное покрытие.

Если выровнять лыжи не удастся, самолет с лыжным шасси нужно посадить так, чтобы минимизировать опасность для пассажиров. Обычно это означает попытаться приземлиться так, чтобы висящая лыжа быстро оторвалась, а не зарывалась и не разрушала самолет. Летите в тот район, где вам могут оказать помощь, поскольку повреждения неминуемы. Часто бывает лучше сесть на твердую поверхность, чтобы повысить вероятность отрыва лыжи.

Если повреждена гидравлическая линия, ситуация, при которой одна лыжа опущена, а другая поднята, может усугубляться. В этом случае также возможен контроль, если соответствующим образом использовать руль направления и приемы торможения.

## НОЧНАЯ ЭКСТРЕННАЯ ПОСАДКА

Ночная посадка в незнакомых местах разрешается только в экстренных ситуациях. Чтобы повысить вероятность успешной посадки, выполните все возможные в сложившейся ситуации проверки по контрольной карте и перед посадкой разблокируйте двери, чтобы их не заклинило из-за деформации конструкции самолета в случае жесткой посадки. Если позволяет время, пошлите сигнал бедствия или активируйте аварийный радиомаяк.

При выборе места посадки постарайтесь найти замерзшее озеро или реку с достаточно толстым льдом, который выдержит вес самолета. Если лед тонкий, или его толщина неизвестна, лучше садиться в открытом поле.

После выбора места посадки произведите разведку и осмотрите препятствия, состояние поля, направление ветра и состояние снега, если это позволяют обстоятельства. Пролетите над местом посадки в выбранном направлении касания и сбрасывайте светящиеся палочки с интервалом 2 секунды вдоль всей зоны касания. Светящиеся палочки нужны для точной оценки высоты во время окончательного захода на посадку. Осуществляйте касание с включенным двигателем, если это возможно, и как можно медленнее.

## Глава 8

# Аварийные ситуации в открытом море

### МАНЕВРЫ В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Маневры в открытом море всегда очень рискованны, и их следует по возможности избегать. Если посадка в открытом море неизбежна, для обеспечения безопасности необходима тщательная разведка и оценка условий на месте. Обычное волнение на море имеет вид перекрестно расположенных волн зыби различной высоты, наложенных на толчею, создаваемую ветром. Относительно спокойный участок можно найти там, где перекрестные волны зыби имеют меньшую турбулентность. Необходимо провести разведку и с большой, и с малой высоты, чтобы точно оценить системы зыби, ветра и состояние поверхности.

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Во время маневров в открытом море важно знать и понимать ряд основных океанических терминов. Точное понимание этих терминов позволяет пилоту разобраться в отчетах о состоянии моря, полученных с другого самолета, морского судна и от метеослужб.

**Разгон волны**—Область, в которой ветер создает волны на поверхности воды. Также - расстояние, на которое гонит волны ветер, дующий в постоянном направлении без препятствий.

**Волнение**—Волны, создаваемые ветрами в определенной области. Эти ветровые волны обычно характеризуются нерегулярными высотой, периодом и длиной волны. Иногда этот термин относится к состоянию поверхности, созданному ветровыми волнами и зыбью.

**Зыбь** - это термин, описывающий волны, остающиеся в пределах разгона волны или в отсутствие создавшей их силы. Волны имеют одинаковую, упорядоченную структуру и характеризуются гладкими, скругленными гребнями с равными интервалами.

**Первичная волна**—Система волн с максимальным расстоянием от подошвы до гребня.

**Вторичные волны**—Системы волн, высота которых меньше, чем у первичной волны.

**Направление зыби** - Направление, откуда движется зыбь. Это направление может не совпадать с направлением ветра на месте. Зыбь может двигаться против или поперек направления местного ветра. Приведенные в движение, волны зыби имеют тенденцию удерживать исходное направление до тех пор, пока они распространяются на глубокой воде, независимо от направления ветра.

**Лицо зыби**—Сторона зыби, повернутая к наблюдателю. Спина зыби - это сторона, повернутая от наблюдателя.

**Длина зыби**—Расстояние по горизонтали между соседними гребнями.

**Период зыби** - Временной интервал между прохождением двух последовательных гребней в одной и той же точке на воде, измеренный в секундах.

**Скорость зыби** - скорость, с которой распространяется зыбь относительно неподвижной точки отсчета, измеренная в узлах. (Наблюдается слабое движение воды в горизонтальном направлении. Каждая частица воды передает энергию соседней частице, что вызывает, в основном, вертикальное движение, аналогично движению, наблюдаемому при вытряхивании ковра.

**Толчея**— Возмущение морской поверхности под действием местных ветров. Характеризуется нерегулярностью, коротким расстоянием между гребнями и наличием барашков.

**По зыби**—Движение в направлении волн зыби.

**Против зыби**—Движение в направлении, противоположном направлению распространения зыби. Если зыбь распространяется с севера на юг, движение гидросамолета с юга на север - это движение против зыби.

### БАЛЬНОСТЬ МОРЯ

Ветер является главной причиной океанских волн, и имеется прямая связь между скоростью ветра и состоянием моря. Прогноз скорости ветра помогает пилоту предвидеть состояние моря. И наоборот, состояние моря позволяет определить скорость ветра. На рисунке 8-1 на следующей странице представлена шкала ветра Бофорта с соответствующими баллами состояния моря.

Высота волн имеет определенное значение, но обычно более важным является расстояние между волнами зыби. Близко расположенные волны зыби могут быть очень сильными, и способны разрушить гидросамолет, несмотря на относительно небольшую высоту. С другой стороны, один и тот же гидросамолет может справиться со значительно более высокими волнами, если волны зыби разнесены на несколько сот метров. Соотношение между длиной и высотой волн зыби



ШКАЛА ВЕТРА БОФОРТА С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ БАЛЛАМИ ВОЛНЕНИЯ					
Балл	Скорость ветра (м/с)	Описание ветра	Описание состояния моря	Состояние моря Термины и высота волн (м)	
0	Менее 0.5	Штиль	Зеркальная поверхность моря.	Спокойное, зеркально 0	0
1	0.5-1.5	Маловетрие	Похожая на чешую рябь, без пенных гребней		
2	2-3	Легкий бриз	Небольшие волны ряби; гребни прозрачные, не разбиваются.	Спокойное, с рябью 0,1	1
3	3.5-5	Слабый бриз	Большие волны ряби; гребни начинают разбиваться. появляются барашки	Гладкое, с небольшими волнами 0,1-0.3	2
4	5.5-8	Умеренный бриз	Небольшие волны становятся длиннее; часто появляются барашки.	Легкое волнение 0.3-1.3	3
5	8-11	Свежий ветер	Умеренные волны становятся длиннее; много барашков, появляются брызги.	Умеренное волнение 1.3-2.7	4
6	11-14	Сильный ветер	Волны становятся больше, повсюду барашки, больше брызг.	Сильное волнение 2.7-4	5
7	14-17	Крепкий ветер	Море бурлит, белая пена ложится рядами	Очень сильное волнение 4-7	6
8	17-20	Очень крепкий ветер	Умеренно высокие волны большей длины, края гребней начинают разбиваться в брызги и пену, пена ложится полосами.		
9	20-24	Шторм	Высокие волны, волны начинают опрокидываться, плотные полосы пены, брызги ухудшают видимость.		
10	24-28	Сильный шторм	Очень высокие волны с загибающимися вниз гребнями, море становится белым от густой пены, сильный грохот, видимость понижается.	Высокое волнение 7-10	7
11	28-32	Жестокий шторм	Чрезвычайно высокие волны, море покрыто хлопьями пены, видимость еще более ухудшается.	Очень высокое волнение 10-15	8
12	33 и более	Ураган	Воздух наполняется пеной, море становится совсем белым от брызг, видимость очень плохая.	Феноменальное волнение 16 и более	9

Рисунок 8-1. Шкала ветра Бофорта.

называется **крутизной волны** [Рисунок 8-2]. Этот показатель указывает на количество движения, которое испытывает гидросамолет на воде, и на вероятность опрокидывания. Например, при высоте волны 5 метров и длине 100 метров крутизна волны составляет 1:20, и, в зависимости от наличия боковых ветров, вероятность опрокидывания может равняться нулю.

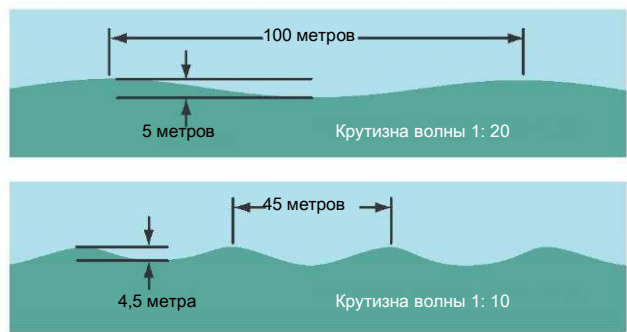


Рисунок 8-2. Крутизна зыби.

Но при высоте волны 4,5 метров и длине 45 метров крутизна волны составляет 1:10, и вероятность опрокидывания значительно усиливается, особенно, если волна идет поперек гидросамолета. Чем меньше длина зыби, тем более критична высота зыби для риска опрокидывания. Так, при высокой крутизне зыби взлет или посадку с боковым ветром выполнять нельзя. Взлет и посадку по ветру можно производить по зыби при слабом и умеренном ветре; но посадка по ветру при более высоких скоростях ветра независимо от направления зыби категорически запрещается.

Если присутствуют две синфазные системы зыби, они складываются и образуют более высокие волны. Если две системы зыби действуют в противофазе, они взаимно гасятся или "заполняют подошвы волн". Получается относительно спокойный участок с более редкими барашками и тенями. На этом участке удобно выполнять касание при посадке. (Рис. 8-3)

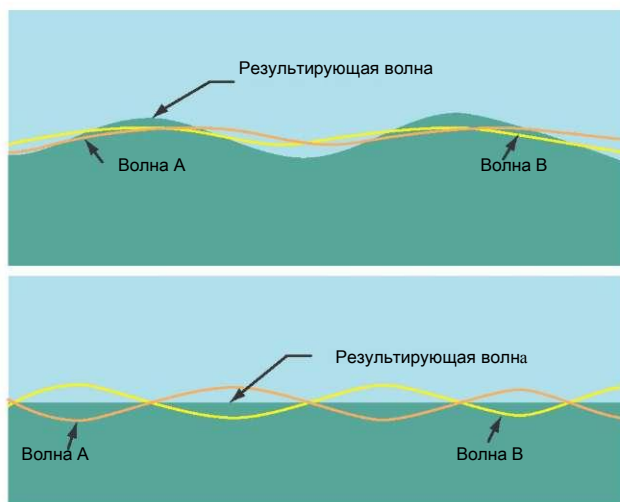


Рисунок 8-3. Наложение волн.

## ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЗЫБИ

Цель оценки системы зыби - определить состояние поверхности и оптимальное направление и способ посадки. Необходимо выполнить разведку с большой и малой высот, а затем окончательно определить посадочный курс и место касания.

## РАЗВЕДКА С БОЛЬШИХ ВЫСОТ

Во время разведки с больших высот определяется период, скорость и длина зыби. Разведка с больших высот выполняется на высоте 500-600 метров. Наблюдая за системами зыби, держите курс прямо и удерживайте самолет в горизонтальном положении. Осмотрите полную картину волн пролетев полный круг в 360°, поворачивая каждый раз приблизительно по 45°.

Пролетите параллельно каждой системе зыби и отметьте курс, направление движения зыби и направление ветра.

Для определения временного интервала и расстояния между гребнями и их скорости выполните следующие действия.

1. Сбросьте плавучий дымовой сигнал или плавучий светящийся знак и определите параметры ветра.
2. Засеките время и подсчитайте прохождение дымового сигнала или плавучего светящегося знака над последовательными гребнями. Количество волн равно числу сосчитанных гребней минус один. (Длина волны считается от гребня до гребня. Поскольку отсчет начинается и заканчивается по гребням, число волн на единицу меньше числа гребней.) Определите время и пересчитайте все системы зыби.
3. Определите период зыби, разделив время в секундах на количество волн. Например, 5 волн за 30 секунд дает период зыби 6 секунд.
4. Определите скорость зыби в узлах, умножив период зыби на 3. В нашем примере 6 секунд, умноженные на 3, дают 18 узлов.

Остальные части, исправления и дополнения текста – <http://AvRussia.ru/forum>

5. Чтобы определить длину зыби или расстояние между гребнями в футах, нужно умножить квадрат периода зыби на 5. Например, если период зыби равен 6 секундам,  $6^2$ , умноженное на 5, дает 180 футов. (Рис. 8-4)

Период зыби	Время в сек
	Число сосчитанных волн
Скорость зыби	Период зыби x 3 узла
Длина зыби	Период зыби x 5 фут.

Рисунок 8-4. Правила определения периода, скорости и длины зыби.

## РАЗВЕДКА С МАЛЫХ ВЫСОТ

Произведите разведку с малой высоты порядка 150 метров, чтобы проверить результаты разведки с большой высоты и уточнить направление и скорость ветра.

Если направление зыби не согласуется с направлением, определенным с высоты 600 метров, значит, имеются две системы зыби, распространяющиеся в разных направлениях. Часто бывает так, что вторичная система зыби движется в направлении ветра и накладывается на первую систему зыби. Об этом свидетельствуют периодически появляющиеся группы волн зыби выше среднего уровня.

Направление и скорость ветра можно определить, сбросив дымовой сигнал, или наблюдая за участками с пеной, барашками и ветровыми полосами. Барашки движутся вперед по ветру, но волны обгоняют их. Таким образом, кажется, что пена скользит назад в направлении, противоположном направлению ветра. Как оценить скорость ветра по состоянию водной поверхности, см. на рисунке 8-1.

## ВЫБОР ПОСАДОЧНОГО КУРСА

Выбирая посадочный курс, нужно записать все полученные параметры и определить самые безопасные курсы, по возможности используя ветер. Сбавьте высоту до 30 метров и произведите окончательную оценку, летая разными курсами и выбирая из них самый благоприятный. Используйте тот курс, который выглядит самым плавным и соответствует всем остальным критериям.

Учитывайте положение солнца. Отблески от воды во время заключительного захода на посадку могут сделать выбранный курс опасным.

Делая выводы на основании внешнего вида моря, будьте внимательны. Часто самой гладкой кажется траектория по зыби, но посадка в этом направлении может привести к катастрофе.

## ВЫБОР МЕСТА КАСАНИЯ

На окончательном заходе на посадку выберите место касания. Для этого нужно найти штилевой или спокойный участок в системе зыби, по возможности избегая участков с волнением. При этом необходимо учитывать факторы, рассмотренные в предыдущих разделах.

## ПОСАДКА ПАРАЛЛЕЛЬНО ЗЫБИ

При посадке в систему зыби с большими, далеко отстоящими друг от друга гребнями, расстояние между которыми более, чем в 4 раза превышает длину поплавков, лучше всего садиться параллельно гребням и использовать благоприятное расположение против ветра. В таком случае неважно, где происходит касание - на гребне волны или на ее подошве.

## ПОСАДКА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ЗЫБИ

Если при посадке параллельно зыби превышает предельная сила бокового ветра, единственным выбором может оказаться посадка перпендикулярно зыби. Посадку на зыбь с близко расположенными волнами, расстояние между которыми меньше четверти длины поплавков, можно предпринимать только в экстренных случаях, поскольку велика вероятность повреждения или разрушения гидросамолета. Если расстояние между гребнями меньше половины длины поплавков, касание может быть плавным, потому что поплавки одновременно поддерживаются, как минимум, двумя волнами. Однако по мере замедления можно ожидать сильного воздействия и интенсивного движения.

Предпочтительной является посадка по зыби на спину зыби. Однако при сильном ветре может понадобиться садиться против зыби. Чтобы сравнить посадку против зыби с посадкой по зыби, рассмотрим пример. предположим, период зыби 10 секунд, длина зыби 150 метров, а скорость - 30 узлов или 15 метров в секунду. Предположим также, что для пробега гидросамолету требуется 270 метров и 5 секунд.

**Посадка по зыби**—Во время посадочного пробега зыбь движется в одном направлении с гидросамолетом, поэтому эффективная длина зыби увеличивается приблизительно на 75 метров и в результате составляет около 225 метров. Если

гидросамолет осуществляет касание сразу за гребнем, пробег заканчивается приблизительно через 40 метров после следующего гребня. (Рис. 8-5)

**Посадка против зыби**—За время 5-секундного пробега набегающая волна зыби проходит навстречу гидросамолету около 75 метров и, таким образом, эффективная длина зыби сокращается до 75 метров. Поскольку гидросамолету для остановки нужно 270 метров, он встретится с набегающей волной зыби раньше, чем на середине пробега, и скорее всего будет выброшен в воздух и потеряет управление. Сделайте все возможное, чтобы избежать такого посадочного курса. (Рис. 8-6)

Если оценке моря с указанных выше высот мешает низкая облачность, любая посадка в открытом море должна рассматриваться как сознательный риск, поскольку в районе планируемой посадки может находиться потенциально опасная, но не увиденная система зыби. Прежде, чем снизить на высоту ниже 300 метров выполните контрольную проверку снижения и предпосадочную проверку.

## ПОСАДКА ПРИ НЕСКОЛЬКИХ

### СИСТЕМАХ ЗЫБИ

В открытом море часто присутствуют две и более систем зыби, распространяющихся в разных направлениях, которые своим видом могут приводить пилота в замешательство. Если направление вторичной системы зыби совпадает с направлением ветра, предпочтительным направлением посадки является параллельное первичной зыби, под определенным углом ко вторичной системе зыби. Если посадка производится параллельно первичной зыби, есть два варианта направления гидросамолета: против ветра и против вторичной зыби, или по ветру и по зыби. Предпочтительным является курс максимально против ветра; однако в присутствии явно выраженной вторичной системы зыби может быть лучше сесть по вторичной зыби, смирившись с попутной составляющей ветра. Необходимо тщательно взвесить риски, связанные с посадкой по ветру и по зыби. Выбор курса гидросамолета зависит от скорости ветра и скорости и высоты вторичной зыби. (Рис. 8-7)

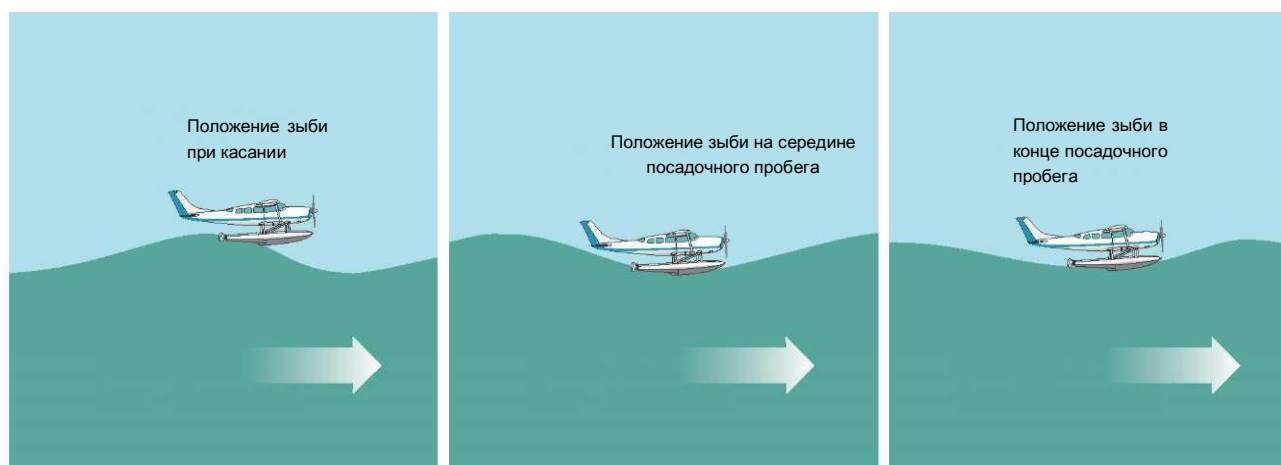


Рисунок 8-5. Посадка в направлении зыби увеличивает кажущееся расстояние между гребнями зыби.

8-4 Направление движения зыби

Направление движения зыби

Направление движения зыби





Рисунок 8-6. Посадка против зыби сокращает кажущееся расстояние между гребнями и может привести к нежелательным последствиям.

При волнении нельзя производить посадку при ветре свыше 25 узлов, за исключением чрезвычайных ситуаций. Ограничения по боковому ветру для каждого типа гидросамолета должны быть определяющим фактором при посадке с боковым ветром.

## Влияние толчеи

Толчея состоит из небольших волн, вызванных местными ветрами силой свыше 7 м/с. Эти небольшие волны накладываются на систему зыби, и если они достаточно сильные, они могут скрывать

систему зыби. Сама по себе слабая и умеренная толчея не представляет опасности для посадки.

## НОЧНЫЕ МАНЕВРЫ

Ночная посадка гидросамолета в открытом море очень опасна и несет высокую степень риска повреждений гидросамолета вплоть до полной потери. Выполнять посадку ночью можно только в чрезвычайных обстоятельствах, когда не остается другого выхода. Ночная посадка на освещенную полосу представляет для гидросамолета значительно меньшую опасность.

Direction  
of Swell

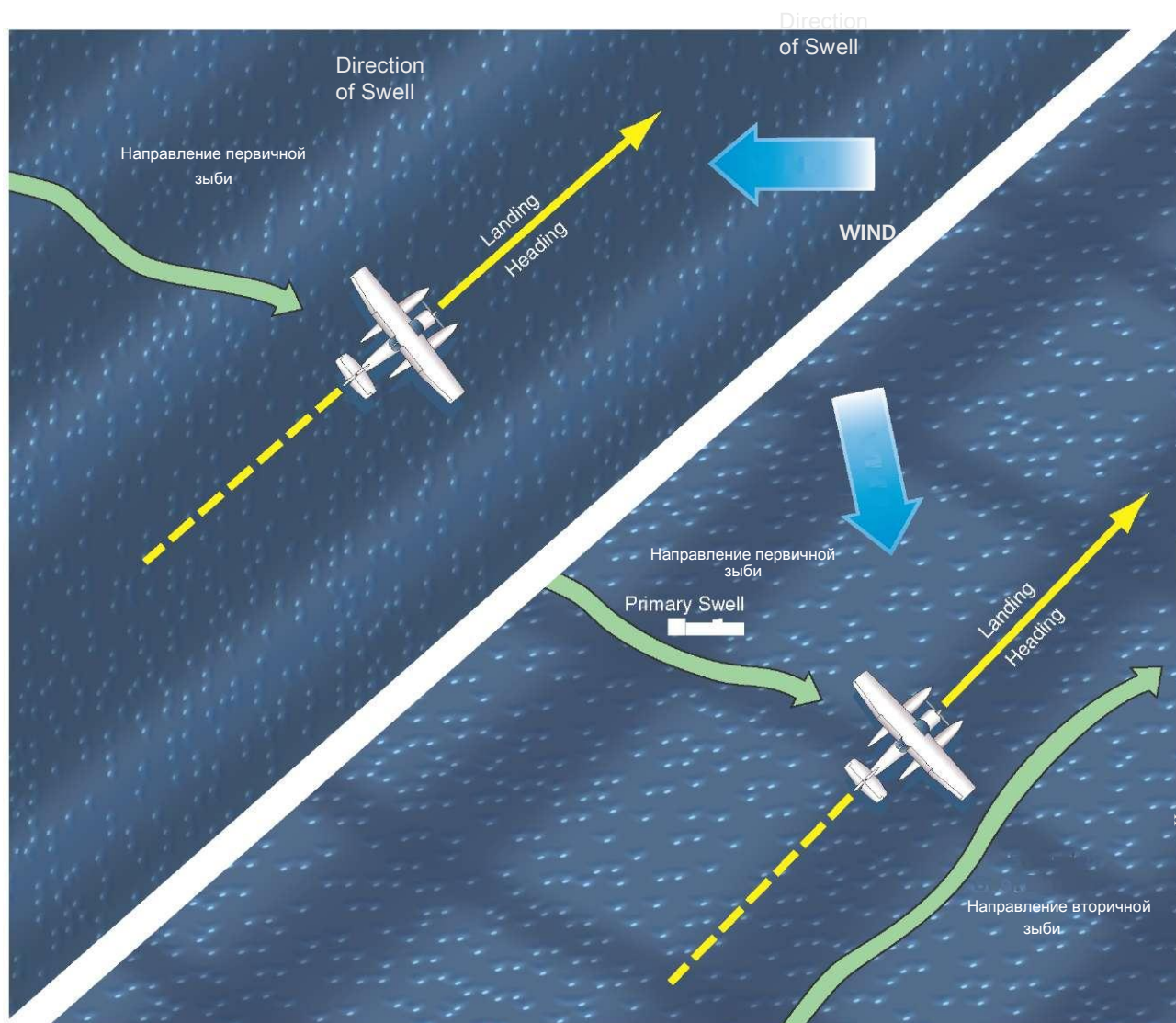


Рисунок 8-7. Посадочный курс с одной и двумя системами зыби.

Для работы ночью гидросамолет необходимо оснастить парашютными ракетами, дымовыми буйками, светящимися фонарями и другими маркерами.

## ОЦЕНКА МОРЯ НОЧЬЮ

Прежде, чем совершать попытку посадить гидросамолет ночью, необходимо определить состояние моря, как описано в предыдущих разделах. Если экстренная ситуация возникла вскоре после наступления ночи, посадочный курс можно определить по тому состоянию, которое было до наступления темноты. Если у пилота нет данных, чтобы оценить эти условия, необходимо получить их из других источников или произвести оценку с помощью осветительных средств или в свете луны. Если поблизости находится корабль, погодные условия и рекомендуемый посадочный курс можно запросить у него. Однако нет гарантии, что на основании этих данных посадочный курс будет определен верно, поэтому такой метод используется в самую последнюю очередь. Лучше, если пилот сам сделает оценку. Для этого необходимо:

1. Установить парашютную ракету и отрегулировать высоту так, чтобы она зажглась на высоте 500 метров. Высота должна быть как можно ближе к 600 метрам.
2. После запуска ракеты установить высоту 600 метров и держать постоянный курс в течение 45 секунд.
3. Развернуться на  $220^\circ$ , влево или вправо, чтобы ракета была почти прямо по курсу. Море будет видно после поворота на первые  $70^\circ$ , и для оценки у вас останется около 90 секунд. Разворот делайте со стандартной скоростью ( $3^\circ$  в секунду).
4. Сразу после прохождения ракеты, если она еще не погасла, пилот может сделать круг для дополнительной оценки за то время, пока будет светиться ракета.

Если на борту есть помощник пилота, пилот ведет гидросамолет, а помощник сосредотачивается на оценке моря. Если в распоряжении пилота имеются только две ракеты, а состояние моря предполагается умеренным (или об этом есть точные данные), рекомендуется обойтись без оценки и использовать обе ракеты при посадке.

## НОЧНАЯ ЭКСТРЕННАЯ ПОСАДКА

Ночную посадку следует выполнять, только если исчерпаны остальные возможности. Перед касанием убедитесь, что все пассажиры надели спасательные жилеты, и закрепите все незакрепленные предметы. Выньте спасательные плоты и спасательное снаряжение из мест хранения и дайте их тем пассажирам, которые находятся ближе к выходу. Перед выполнением процедуры посадки разблокируйте двери, чтобы они не заедали в результате деформации конструкции самолета из-за жесткой посадки. Если позволяет время, пошлите сигнал бедствия или активируйте аварийный радиомаяк.

## ПОСАДКА С ПАРАШЮТНОЙ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАКЕТОЙ

Когда посадочный курс определен, и все аварийные процедуры и действия в кабине

выполнены, делается заход на посадку с парашютной осветительной ракетой. для этого необходимо:

1. Установить курс  $140^\circ$  относительно выбранного посадочного курса.
2. Выпустить закрылки и установить требуемую скорость захода на посадку.
3. На высоте как можно ближе к 600 м над поверхностью установить парашютную ракету и отрегулировать высоту так, чтобы ракета зажглась на высоте 500 метров.
4. Выпустить ракету и начать снижение со скоростью 270 м/мин, удерживая постоянный курс в течение 45 секунд. Если начальная высота не равна 600 метрам, определите скорость снижения, для чего вычтите 60 метров и разделите на два. (Например, 550 метров минус 60 равно 490, делить на 2 равно скорости снижения 245 м/мин).
5. Через 45 секунд сделать разворот со стандартной скоростью  $3^\circ$  в секунду на посадочный курс на одной линии с ракетой. Этот разворот равен  $220^\circ$  и занимает около 73 секунд.
6. Развернуться на посадочный курс на одной линии с ракетой на высоте 60 метров. Во время выполнения последних двух третей разворота вода четко видна, и гидросамолетом можно управлять по визуальным ориентирам.
7. Выполнить посадку прямо по курсу вперед, используя свет ракеты. Не выезжайте за ракету. Если выехать за ракету, перед самолетом будет темнота, от чего пространственное восприятие сильно затрудняется. Лучшая точка касания - за несколько сот метров до ракеты.

Быстрое снижение на ранних этапах захода позволяет медленнее снижаться возле воды. Таким образом можно предотвратить влетание в воду на высокой скорости снижения из-за неправильного восприятия расстояния до воды или неправильных показаний высотомера. (Рис. 8-8)

## ПОСАДКА С МАРКЕРАМИ

Если парашютных осветительных ракет нет в наличии, можно использовать несколько светящихся маркеров, чтобы установить визуальные ориентиры для посадки. Когда направление посадки определено и все аварийные процедуры и действия в кабине выполнены, можно делать заход на посадку с плавучими знаками или дымовыми буйками. Для этого необходимо:

1. Установить курс, противоположный курсу посадки.
2. Сбросить до 20 маркеров с интервалами 2 секунды.
3. Выполнить правый разворот на  $90^\circ$ , после которого сразу же развернуться на  $270^\circ$  влево, одновременно снизившись на 60 метров.
4. Развернуться немного больше, чем на курс окончательного захода на посадку, чтобы идти параллельно и чуть правее маркеров.

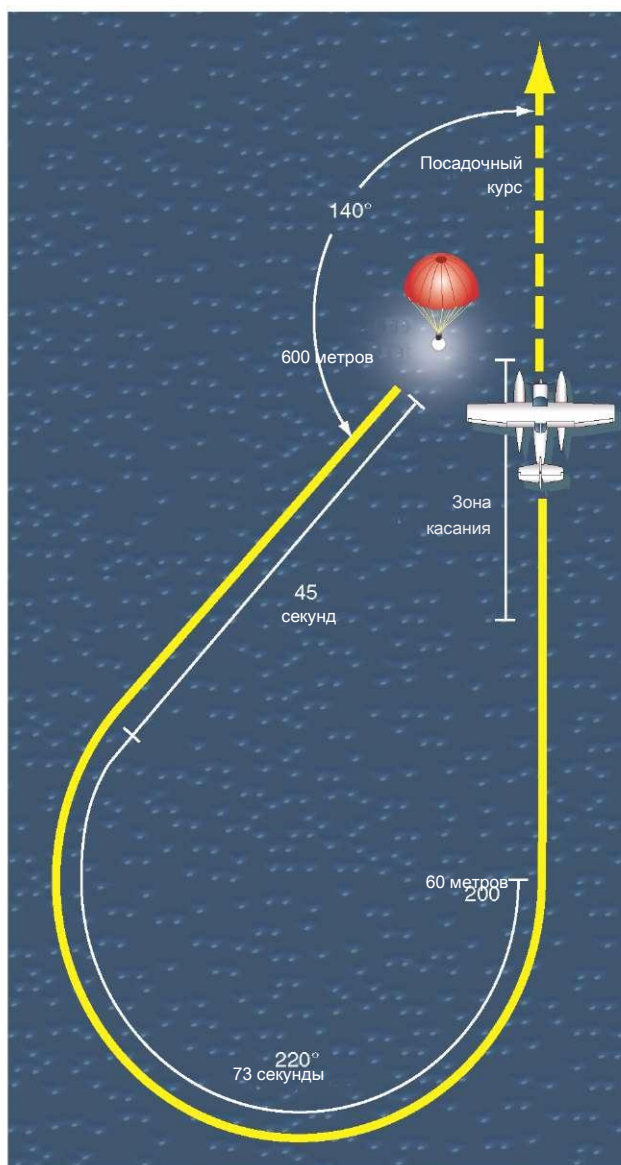


Рисунок 8-8. Посадка с парашютной осветительной ракетой.

5. Зайти на посадку с включенным двигателем со скоростью снижения 60 м/мин и приборной скоростью на 10-20 процентов выше скорости сваливания с выпущенными закрылками, как при посадке на зеркальную воду.

6. Поддерживать посадочный тангаж вплоть до контакта с водой, и после касания сбавить мощность до малого газа.

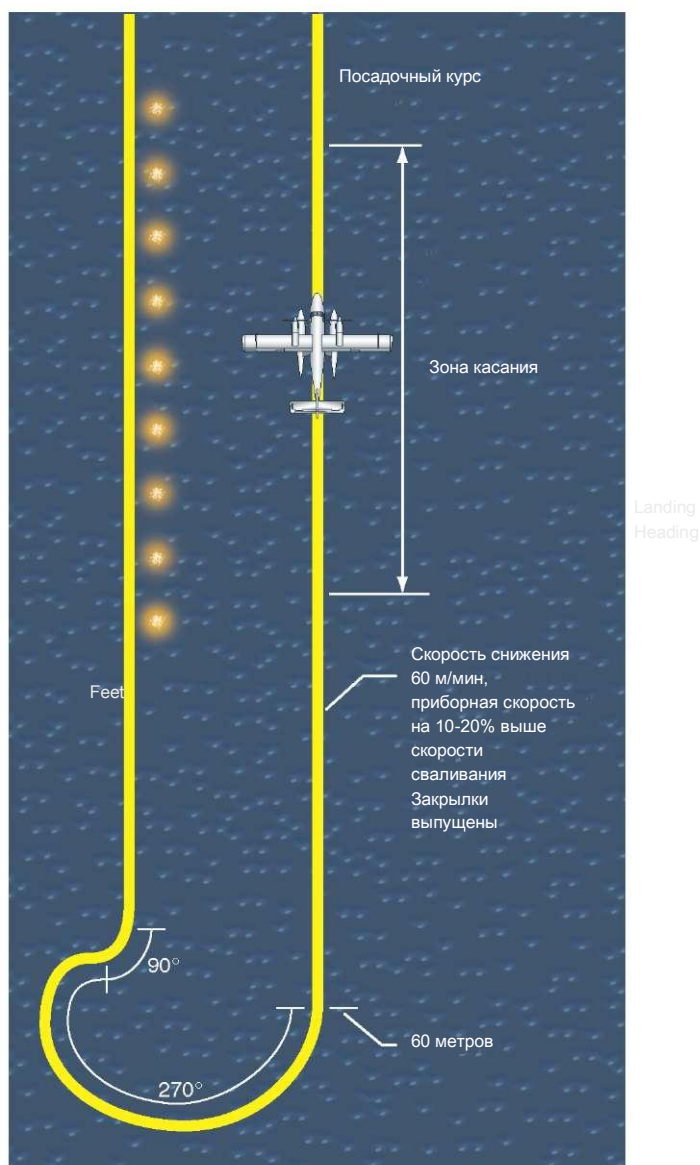
Во время захода на посадку не используйте посадочные огни, если только нет барашков. Посадочные огни могут исказить пространственное восприятие. (Рисунок 8-9)

## ЭКСТРЕННАЯ ПОСАДКА ПО ПРИБОРАМ

Если видимость поверхности близка к нулю, у пилота нет другого выхода, кроме как снижаться и садиться по приборам. Посадочный курс можно определить по прогнозам, полученным перед вылетом, по сводке волнения или по сообщениям с кораблей, находящихся в районе посадки. Получите самые свежие местные настройки высотомера, чтобы минимизировать вероятность ошибки в определении высоты при заходе на посадку.

В связи с высоким риском повреждений и опрокидывания перед касанием убедитесь, что все пассажиры надели спасательные жилеты, и закрепите все незакрепленные предметы. Выньте спасательные плоты и спасательное снаряжение из мест хранения и дайте их тем пассажирам, которые находятся ближе к выходу. Перед выполнением процедуры посадки разблокируйте двери, чтобы они не заедали в результате деформации конструкции самолета из-за жесткой посадки. Если позволяет время, пошлите сигнал бедствия или активируйте аварийный радиомаяк.

После выбора курса посадки выполните окончательный заход на посадку с такими же параметрами и на такой же мощности, как при посадке на зеркальную воду. Установите скорость снижения 60 м/мин, поддерживайте приборную скорость на 10-20 процентов выше скорости сваливания и выпустите закрылки. Установите по приборам посадочный тангаж. Продолжайте такой заход на посадку, пока гидросамолет не коснется воды, или пока не будет установлен визуальный контакт.





## ЭВАКУАЦИЯ ИЗ ЗАТОНУВШЕГО ГИДРОСАМОЛЕТА

Если гидросамолет опрокинулся, очень важно, чтобы и пилот, и пассажиры знали, как из него выйти и безопасно выбраться на поверхность. Пилоты должны тщательно изучить возможные сценарии эвакуации и потренироваться, насколько это возможно, чтобы уметь принимать моментальные решения в чрезвычайных обстоятельствах. Не следует надеяться, что пассажиры прошли предварительную подготовку по выживанию на воде, а реальная авария - не лучшее время, чтобы тренироваться. Поэтому совершенно необходим полный инструктаж перед взлетом. Минимальный инструктаж пассажиров об эвакуации из гидросамолета должен включать ориентирование, объяснение действия давления воды, пользование плавсредствами, обычный и аварийный способы эвакуации из гидросамолета.

### ОРИЕНТИРОВАНИЕ

Многие из тех, кто пережил аварию гидросамолета, подчеркивают, насколько дезориентирующей может быть эта ситуация. В отличие от прозрачной воды в плавательном бассейне вода вокруг гидросамолета после аварии обычно мутная и темная, и может быть почти непрозрачной от вылившихся веществ. В большинстве случаев гидросамолет оказывается в необычном положении, и пассажирам бывает трудно найти двери и аварийные выходы. В ряде случаев пассажиры тонули, а пилоты выживали просто потому, что лучше ориентировались внутри гидросамолета. Во время предполетного инструктажа обратите внимание на ориентирование пассажиров, чтобы они понимали, где находятся, независимо от тангажа гидросамолета. Помогите пассажирам найти ориентиры внутри гидросамолета, и напомните им, что если даже кабина перевернется, двери и аварийные выходы останутся на тех же местах относительно сидений. Расскажите пассажирам, как после выхода из самолета выбраться на поверхность. Пузырьки воздуха всегда поднимаются на поверхность, поэтому посоветуйте пассажирам следовать за пузырьками, чтобы выбраться на поверхность.

### ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ

Давление воды снаружи на двери и окна может затруднять их открытие, или сделать его вообще невозможным. Пассажиры должны понимать, что двери и окна, которые находятся под водой, можно открыть значительно легче, и что для этого перед открыванием надо уравновесить давление по обе стороны двери или окна. Это означает, что нужно дать воде заполнить кабину по соседству с дверью, хотя, когда человек оказывается под водой, интуиция подсказывает ему делать противоположное.

### ПЛАВСРЕДСТВА

Пилотам и всем пассажирам гидросамолета настоятельно рекомендуется иметь индивидуальные плавсредства.

Поскольку вероятность найти пассажира во время реального опрокидывания, вытащить его и надеть на него индивидуальное плавсредство достаточно низка, некоторые операторы предлагают пассажирам надеть их во время запуска, руления, взлета, посадки и докования.

Не всякое индивидуальное плавсредство подходит для самолета. Ненадувные плавсредства, громоздкие и всегда держащиеся на плаву, во время реальной аварии могут стать обузой и в действительности снижать шансы человека на выживание. Многие твердые плавсредства, используемые для отдыха на воде, в гидросамолете неприменимы. В общем, индивидуальные плавсредства для самолета должны быть надувными, чтобы не мешать пользователю пробираться сквозь узкие проходы и не мешать плыть вниз к выходу, находящемуся под водой. Очевидно, что как только пользователь плавсредства покинул гидросамолет, оно должно надуваться и поддерживать человека на плаву.

Инструктаж перед взлетом должен включать инструкции и демонстрацию того, как надеть и отрегулировать индивидуальное плавсредство, а также, как его надуть. Чрезвычайно важно предупредить пассажиров, чтобы они не надували индивидуальные плавсредства, находясь внутри гидросамолета. Это может помешать им выйти из самолета, не даст плыть вниз, если выход окажется под водой, повысит риск повреждения плавсредства, которое после этого будет бесполезно, и может заблокировать выход для других людей.

### ОБЫЧНЫЕ И АВАРИЙНЫЕ ВЫХОДЫ

Во время инструктажа необходимо рассказать об особенностях работы дверей кабины и аварийных выходов, учитывая, что может понадобиться пользоваться ими наощупь. Двери и аварийные выходы могут заклинить из-за деформации конструкции самолета во время аварии или из-за давления воды. Пассажиры должны знать, что для выхода из гидросамолета, возможно, будет быстрее и проще выбить окно или лобовое стекло. Поскольку многие гидросамолеты в свободном положении опускают нос под действием веса двигателя, дверь багажного отделения может оказаться самым безопасным выходом.

Кроме этих основных вопросов, скажите пассажирам, чтобы в случае аварии они не брали с собой ничего, кроме индивидуальных плавсредств. Пилотам ни в коем случае не стоит рассчитывать на то, что они смогут помочь пассажирам после аварии. Они могут быть травмированы или ослаблены, потерять сознание, а пассажиры останутся наедине с самими собой и той информацией, которую они запомнили из инструктажа. Продуманный подробный инструктаж с понятными демонстрационными примерами может значительно повысить шансы пассажиров на выживание в случае происшествия.

## Глава 9

# Вертолеты, оснащенные поплавками и лыжами



Вертолеты способны приземляться в таких местах, в которых не могут садиться другие воздушные суда. Кроме крыш, горных вершин, скал и других неподготовленных мест, бывают ситуации, когда пилоту приходится работать в районах, где нет твердой площадки для посадки. В таких случаях обычное шасси можно заменить поплавками для работы на воде или лыжами для работы в зимнее время.

*Примечание: В этой главе предполагается, что лопасть несущего винта вертолета вращается против часовой стрелки, если смотреть сверху.*

### ВЕРТОЛЕТЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПОПЛАВКАМИ

В отличие от самолетов, для работы с поплавками на вертолете не требуется получать дополнительный рейтинг. Однако перед работой на вертолете, оснащенном поплавками, очень рекомендуется потренироваться у квалифицированного инструктора. Проверьте, нет ли в Руководстве по летной эксплуатации полетов каких-либо ограничений, применимых к пилотированию вертолета с поплавками. (Рис. 9-1)



Рисунок 9-1. Вертолет с поплавками.

### КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Поплавки вертолета изготавливаются из прорезиненной ткани или из нейлона с неопреновым или уретановым покрытием и могут предназначаться для постоянного использования или для экстренного применения. Постоянные поплавки обычно состоят из двух поплавков с одним или двумя герметичными отсеками, накачиваемыми воздухом. Постоянные поплавки конструктивно делятся на полозья на поплавках и поплавки на полозьях. (Рис. 9-2)

Шасси "полозья на поплавках" не имеет жесткой конструкции внутри или вокруг поплавков. Поплавки опираются на твердую поверхность и поддерживают вес вертолета. При таком

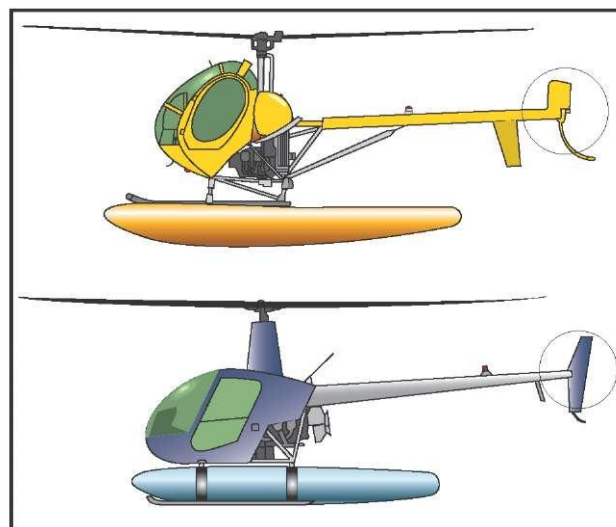


Рисунок 9-2. Шасси с полозьями на поплавках и с поплавком на полозьях.

типе конструкции необходимо следить за разностью давления в поплавках. Это давление обычно достаточно низкое, и заметная разница может привести к крену вертолета, а на твердой поверхности вертолет будет больше подвержен динамическому опрокидыванию.

Шасси "поплавки на полозьях" состоит из модифицированных полозьев, которые удерживают вес вертолета на твердой поверхности. Поплавки устанавливаются сверху на полозья и поддерживают вес вертолета только на воде. Поплавок с низким давлением или полностью сдутый не создает никаких проблем с устойчивостью на твердой поверхности.

**Надувные поплавки** для аварийной посадки на воду состоят из двух и более поплавков с одним или несколькими отсеками в зависимости от размера вертолета. [Рисунок 9-3] Обычно их накачивают сжатым азотом



Рисунок 9-3. Вертолет с поплавками для аварийной посадки на воду.

или гелием и разворачивают перед экстренной посадкой на воду. В руководстве по техническому обслуживанию вертолетов указывается, что надувные поплавки должны периодически проходить проверку на разворачивание, на наличие утечек и гидростатическую проверку со сжатым газом.

Для поддержания рабочего состояния поплавков каждый раз перед полетом и после него необходимо выполнять следующие действия:

- **Надувание**—Проверить, как надувается каждый из отсеков. Записать давление, чтобы видеть общие тенденции во времени и вовремя распознать утечку.
- **Состояние**—Проверить весь узел поплавка на наличие порезов, разрывов, износа прокладок и надежности всех компонентов.
- **Чистка**—Смыть с поплавков масло, смазку и бензин, поскольку эти вещества воздействуют на материал поплавка.
- **Промывание**—Каждый раз после работы в соленой воде вертолет нужно полностью промыть пресной водой, в том числе и узлы поплавков.
- **Хранение**—Поплавки нельзя хранить под прямыми солнечными лучами.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Поплавки вертолета слабо влияют на его характеристики, они немного увеличивают вес вертолета и снижают скорость полета. Но большая площадь поверхности поплавков делает вертолет очень чувствительным к отклонениям от координированного полета. Например, при выполнении полета любое рыскание заставляет вертолет крениться в противоположную сторону, как показано на рисунке 9-4. При отказе двигателя нужно немедленно нажать педаль, чтобы предотвратить неконтролируемое рыскание с последующим креном.

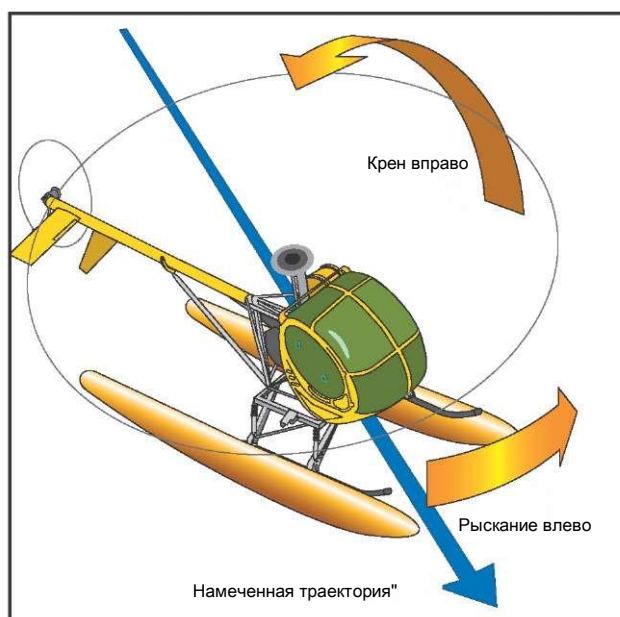


Рисунок 9-4. Нестабильность поплавка.

Аналогично в полете при отказе хвостового винта нужно немедленно перейти на авторотацию, чтобы предотвратить рыскание с последующим креном. Коррекция этого момента крена может выходить за допустимые пределы винта и вызвать удар по хвостовой балке или удары по ограничителю свеса.

Вертолеты, оснащенные полозьями на поплавках, имеют ограничения в маневрах на земле. Чтобы избежать задира и других повреждений поплавков, необходимо минимизировать горизонтальное перемещение при взлете и посадке на твердых поверхностях. При выполнении захода на посадку, когда невозможно развить мощность зависания, нужно выровнять вертолет в положение с тангажом зависания, а потом слегка приподнять нос, чтобы уменьшить перемещение вперед. Непосредственно перед касанием к земле задних частей поплавков добавьте общий шаг, чтобы замедлить снижение и остановить движение вперед. Отклоните ручку циклического шага вперед, чтобы выровнять вертолет, и позвольте ему сесть на землю, а потом уменьшите общий шаг, отклонив ручку "шаг-газ" в крайнее нижнее положение. У вертолетов с малоинерционными системами несущего винта авторотация на твердых поверхностях требует более агрессивного выравнивания почти до нулевой путевой скорости для обеспечения минимального перемещения после посадки. Взлет или посадка с разбегом на твердой поверхности для вертолетов, оснащенных полозьями на поплавках, не рекомендуется.

Вертолеты, оснащенные поплавками на полозьях, способны выполнять взлет и посадку с разбегом, а авторотация на твердых поверхностях выполняется по той же процедуре, что и у вертолетов без поплавков. Поверхность должна быть плоской и свободной от объектов, способных проколоть, порезать поплавки или вызвать другие их повреждения. Не нужно пытаться посадить вертолет с поплавками на полозьях на холм, потому что хвостовая балка может подняться и попасть под удар несущего винта.

Вертолеты, оснащенные аварийными надувными поплавками пилотируются по тем же правилам, что и вертолеты без поплавков. С развернутыми аварийными поплавками вертолет имеет те же характеристики, что и вертолет с постоянными поплавками, и пилотируется соответственно. Если аварийные поплавки разворачиваются в режиме авторотации, дополнительная поверхность увеличивает паразитическое динамическое сопротивление, и приборная скорость падает. Чтобы восстановить рекомендуемую приборную скорость в режиме авторотации, нужно опустить нос.

При маневрах на воде необходимо учитывать влияние внешних условий на характеристики воздушного судна. Воздух возле водоема обычно холоднее, таким образом, плотность атмосферы повышается, но вместе с тем повышается и влажность. Хотя более высокая влажность воздуха не сильно влияет на аэродинамические характеристики, она может понизить производительность поршневого двигателя более, чем на 10 процентов. Правильное балансирование смеси может до некоторой степени компенсировать эту потерю мощности.

Газотурбинные двигатели в условиях повышенной влажности испытывают лишь незначительную, зачастую пренебрежимо малую потерю мощности.



*Внимание: При работе на воде, если имеется вероятность удара хвостового винта о воду, не пытайтесь совершить взлет. Хотя при ударе хвостового винта, возможно, никакого повреждения не будет заметно, очень вероятен отказ хвостового винта.*

## ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Предполетный осмотр заключается в стандартном осмотре вертолета и включает несколько дополнительных пунктов, связанных с поплавками. Предполетный осмотр нужно выполнять в соответствии с рекомендациями изготовителя. Обычно предполетный осмотр включает:

- **Визуальный осмотр**—Проверьте поплавки на наличие порезов, потертостей и других повреждений.
- **Проверку наполнения**—Хотя соответствующее наполнение можно проверить рукой, определив наощупь давление и крепость, предпочтительным методом является проверка давления с помощью манометра на соответствие значениям, указанным в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна или Руководстве по производству полетов. При полетах на больших высотах перед взлетом необходимо отрегулировать давление поплавков так, чтобы оно не превышало максимально допустимого, если только поплавки не оснащены разгрузочными клапанами.
- **Проверку клапанов**—Проверьте воздушные клапаны, наполнив устье водой и проверив наличие пузырьков. Проверьте надежность фитингов и, если вертолет работал в соленой воде, проверьте наличие коррозии.
- **Стабилизатор поплавка, если он установлен**—Проверьте состояние и целостность стабилизатора поплавка и других относящихся к поплавку поверхностей. Любые признаки контакта с водой требуют, как минимум, визуального осмотра хвостовых поверхностей, хвостовой балки и подвесок. Посмотрите в руководстве по техническому обслуживанию вертолету, нужен ли дополнительный осмотр.
- **Свободный ход поплавков и полозьев**—В холодную погоду поплавки и полозья часто примерзают к поверхности. Проверьте, свободно ли двигаются поплавки и полозья, нет ли препятствий. Для предотвращения примерзания старайтесь парковать вертолет на сухой поверхности с соответствующим дренажом.
- **Сохранность**—Убедитесь, что все снаряжение в сохранности и уложено соответствующим образом, включая спасательное снаряжение, якоря, швартовные приспособления и весла. Если есть возможность, закрепите все предметы внутри вертолета, которые могут улететь под действием ветра от винта.
- **Спасательное снаряжение**—Проверьте состав и состояние спасательного снаряжения, включая плавсредства, спасательные жилеты, продукты и сигнальные устройства.
- **Остальные части, исправления и дополнения текста** – <http://AvRussia.ru/forum>

## ЗАПУСК

На твердой поверхности полозья или поплавки вертолета создают трение, которое компенсирует крутящий момент винта. Поэтому вы получаете больший контроль над вертолетом, если можете включить винты, когда вертолет стоит на твердой поверхности. На воде контроль крутящего момента слабый или отсутствует до тех пор, пока система несущего винта не ускорится приблизительно до 50% нормальных рабочих оборотов. У сильно загруженного вертолета поплавки глубже погружаются в воду и создают большее сопротивление вращательному усилию, чем у вертолета с малой загрузкой. Таким образом, вертолет меньше крутится, когда сильно загружен.

Чтобы преодолеть кручение и предотвратить снос, надежно привяжите вертолет к доку или к берегу, используя кормовую и носовую поперечные трубки, если в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна и Руководстве по производству полетов не предусмотрено иное. Если некому помочь отдать швартовы, для безопасного взлета может понадобиться пройти на веслах на подходящее место подальше от берега. Ветер и водные течения могут развернуть или снести вертолет на значительное расстояние прежде, чем он станет контролируемым. Для компенсации этих явлений запуск производите на свободном участке в положении против ветра и против течения.

Иллюзия движения или неподвижности может затруднять удержание фиксированного положения во время запуска и гонки несущего винта. Способы преодоления этой иллюзии описаны ниже.

## РУЛЕНИЕ И ВИСЕНИЕ

Там, где это возможно, обычно удобнее и безопаснее рулить в точку назначения в режиме висения. Однако из-за ограниченной мощности, местных правил, шума, водяных брызг и создания опасных условий для других судов или для людей может понадобиться идти в режиме руления на воде. Чтобы рулить по воде, дайте полный газ и отклоните вверх ручку "шаг-газ", чтобы обеспечить точный контроль циклического шага и сдвинуть вертолет с места. Категорически запрещается отклонять вниз до упора "шаг-газ", когда вертолет находится в движении, во избежание моментального погружения поплавков в воду и опрокидывания вертолета. Вертолеты с поплавками в режиме руления идут носом по курсу движения. Максимальная скорость руления достигается, когда носовая волна поплавков поднимается чуть выше обычной ватерлинии. Выше этой скорости носовая волна переливается через носовую часть поплавков, и тогда сильное динамическое сопротивление может опрокинуть вертолет. Если вертолет сильно загружен, скорость руления у него ниже, чем при малой загрузке. При рулении по слабому волнению нужно направлять вертолет против волн или под углом к ним. Нельзя допускать крена вертолета на подножии волн. В некоторых случаях увеличение общего шага может обеспечить достаточный скос потока, чтобы слегка сгладить волны, вызванные ветром.

Высокая зыбь может представлять опасность для хвостового винта, когда вертолет взбирается на волну и меняет тангаж.

Подходите к зыби под углом от 30° до 45° и минимизируйте колебания, управляя циклическим шагом. Если становится ясно, что продолжение руления по воде приведет к серьезным последствиям, поднимите вертолет в воздух, наберите высоту и оцените ситуацию. Возможно, лучше сесть в районе с другими условиями.

При висении над водой или рулении по воде о движении вертолета судить труднее. Рябь на воде от скошенного вниз потока создает впечатление, что вертолет движется в определенном направлении, хотя на самом деле он стоит на месте или двигается в противоположном направлении. Чтобы при рулении или зависании держаться на одном месте или идти прямым курсом, найдите неподвижный ориентир, например, берег или неподвижный объект на воде. Если ориентиров нет, определяйте движение по завихрениям или гладкой воде вокруг поплавков.

Зависание вертолета над чистой водой вызывает обман восприятия. Без ориентира можно даже не заметить протяженные и быстрые движения вертолета. Очень гладкая вода и сильное волнение усугубляют ситуацию. Оптимальное состояние воды - умеренная рябь от легкого ветра. Необычное ощущение, похожее на головокружение, может иногда возникать от концентрических расходящихся волн от струи с несущего винта. Пилот должен все время переводить взгляд и не останавливать его в одной точке. Неопытный пилот может при взлете или при посадке из режима висения слегка сдвинуться вперед. Это предотвратит нежелательный снос назад или в сторону во время взлета или посадки. При гладкой воде вертолет обычно зависает слишком высоко, потому что расходящиеся волны от винта создают впечатление, что он находится в котле и снижается.

## ВЗЛЕТ

Вертолет с поплавками может выполнять обычный взлет из режима висения или непосредственно с воды. Если для обычного взлета не хватает мощности, можно выполнить взлет на ходу из режима медленного руления вперед. Однако следует помнить, что вода создает динамическое сопротивление, и при недостаточной мощности взлет с разбегом может оказаться тоже невозможным.

Лучший способ взлета с воды - двигаться вперед, развивая подъемную силу от поступательного движения и после отрыва от воды не делать паузы на зависание. Такой тип взлета аналогичен обычному взлету с поверхности.

Нормальный взлет из режима зависания над водой аналогичен такому же взлету с твердой поверхности. Частой проблемой при этом является неправильное определение высоты и величины ускорения, из-за чего пилот повышает скорость, не набирая высоты. При этом вертолет входит в высокоскоростную область

характеристики "высота/скорость", и вероятность успешной авторотации в случае отказа двигателя снижается. Будьте также готовы к тому, что видимость во время взлета ухудшится из-за брызг от несущих винтов. Чтобы преодолеть эти трудности, когда вертолет пойдет вперед, найдите на некотором расстоянии впереди ориентиры.

Над водой экранный эффект проявляется слабее из-за поглощения энергии скошенного вниз потока. Из-за этого повышается мощность, необходимая для зависания, и с учетом других факторов мощности может не хватить. В этом случае выполните перед взлетом медленное руление, чтобы использовать подъемную силу, возникающую при движении вперед. Помните, что на подъемную силу от поступательного движения влияет ветер. Установите достаточный общий шаг, чтобы поплавки шли высоко или скользили по поверхности. Когда они идут близко к поверхности, гидродинамическое сопротивление резко возрастает, поэтому взлетать нужно быстро, так как при дальнейшем повышении скорости с поплавками в воде может исчерпаться запас управления циклическим шагом хвостового винта, или поплавки могут уйти под воду. Скорость, на которой поплавки уходят под воду - это максимальная возможная горизонтальная скорость перемещения. Она определяется загрузкой и тангажом вертолета. Во время этой процедуры категорически запрещается опускать ручку "шаг-газ", потому что при этом нос поплавков может зарыться в воду, и вертолет может опрокинуться.

## ПОСАДКА

При выполнении посадки на зеркальную воду пилоты могут испытывать определенные трудности в определении высоты относительно поверхности. Рекомендуется продолжать заход на посадку, медленно снижаясь до контакта с водой и не предпринимая попыток зависнуть. Скос потока вертолета создает возмущение в воде в виде концентрических волн, расходящихся от вертолета. И хотя эти волны дают пилоту зрительный ориентир, они с равной вероятностью могут вызвать иллюзию движения назад или быстрого снижения. Естественная реакция заключается в том, чтобы дать слишком большой шаг, чтобы остановить кажущееся снижение. Чтобы избавиться от иллюзии, не смотрите в одну точку на воде возле вертолета и продолжайте движение вперед и назад вплоть до контакта с водой. При заходе на посадку на большом водоеме, когда берегов или других неподвижных объектов не видно, чтобы не смотреть в одну точку, периодически бросайте взгляд по сторонам. Иногда пилоты используют другой способ. Когда неподвижных объектов нет, и вода зеркальная, можно сделать низкий проход над участком и создать возмущение воды на поверхности. Это возмущение некоторое время сохраняется, и пилот получает ориентир, помогающий определить расстояние.

При посадке на воду с легкой толчеей нужно зависнуть и снижаться вертикально без

горизонтального перемещения. Эта процедура аналогична посадке на твердую поверхность.

Если в результате низкой плотности атмосферы или большой загрузки для зависания не хватает мощности, выполняйте посадку с пробегом. При этом скорость нужно сбросить до 5 узлов или еще меньшего значения. Если заходите на посадку на скорости больше 5 узлов, удерживайте тангаж со слегка приподнятым носом, чтобы носовая часть поплавков глиссировала. Поддерживайте постоянный общий шаг, пока скорость не упадет ниже 5 узлов, и пока вертолет не сядет на воду. При нулевой путевой скорости медленно опустите ручку "шаг-газ" в крайнее нижнее положение. Слишком быстрое понижение шага или выравнивание вертолета может привести к тому, что поплавки уйдут под воду, и вертолет может опрокинуться.

*Внимание: Дальнейшее обсуждение касается посадки при сильном волнении. Эти процедуры применяются только в экстренных случаях.*

Посадка вертолета с поплавками становится **рискованной**, если высота коротких волн толчеи превышает половину расстояния от воды до стрингера вертолета, а расстояние между гребнями приблизительно вдвое меньше длины вертолета, или менее того. Такие волны вызывают быстрые движения по тангажу, и лопасти винта могут задеть хвостовую балку, а хвостовой винт может коснуться воды. Кроме того, следует избегать посадки параллельно крутым волнам зыби, так как возможно динамическое опрокидывание. (Рис. 9-5)

При посадке на волны выше половины расстояния от воды до стрингера, применяется следующий прием:

- Посадите вертолет под углом  $30^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  к прямому курсу против зыби. Таким образом минимизируется горизонтальное движение фюзеляжа по тангажу, снижается вероятность того, что несущий винт ударит хвостовую балку и хвостовой винт коснется воды. Кроме того, минимизируется возможность динамического опрокидывания.

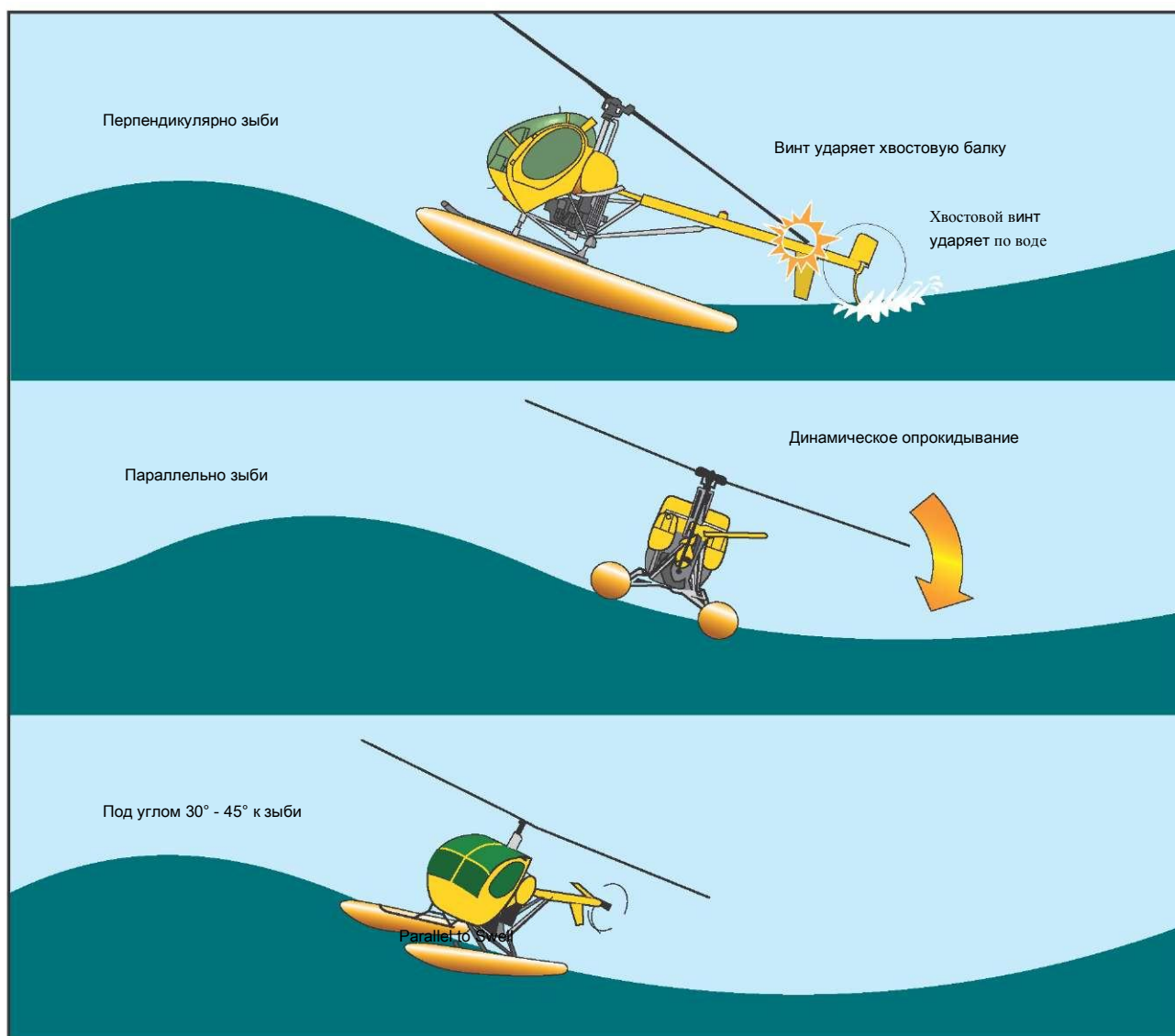


Рисунок 9-5. Разные посадочные курсы относительно зыби



- При посадке с включенным двигателем поддерживайте обороты винта в обычном рабочем диапазоне. Тогда можно будет совершить быстрый взлет, если вертолет начнет чрезмерно раскачиваться по тангажу или при появлении очень высокой опасной волны.
- При посадке на сильное волнение с выключенным двигателем удерживайте нужный курс до тех пор, пока есть контроль направления. Когда обороты винта замедлятся настолько, что нужный курс удерживать будет невозможно, как можно быстрее остановите винт, чтобы он не ударился о хвостовую балку.

## АВТОРОТАЦИЯ

Авторотация при спуске на воду аналогична авторотации при посадке на твердую поверхность с той разницей, что во время касания нос вертолета должен быть слегка приподнят. Для повышения безопасности сбавьте горизонтальную скорость до 5 узлов. Если это невозможно, поддерживайте тангаж со слегка приподнятым носом, ручка "шаг-газ" в крайнем верхнем положении, чтобы поплавок глиссировали, пока скорость не упадет до 5 узлов. Когда вертолет сел на поверхность и замедлился до нулевой скорости, выровняйте его ручкой циклического шага и опустите ручку "шаг-газ". Не опускайте ручку "шаг-газ" и не выравнивайте вертолет, пока скорость не упадет до нужного значения, чтобы поплавок не ушел под воду, и вертолет не опрокинулся. Поддерживайте такой тангаж, при котором хвост не касается воды.

Авторотация на гладкую, зеркальную воду может вызвать искажения пространственного восприятия. По возможности старайтесь сесть возле берега или какого-то объекта на воде. Это поможет правильно оценить высоту перед касанием.

## ВЫКЛЮЧЕНИЕ И ПРИШВАРТОВЫВАНИЕ

Хотя вертолет может пришвартоваться до выключения, лучше прилететь на место посадки в доке или у берега, а потом выключить двигатель. Тогда вертолет можно поставить на стоянку. Если вертолет можно только пришвартовать, проверьте, чтобы поблизости не было столбов, возвышающихся над уровнем дока. Когда винт работает на полных оборотах, для лопастей винта может быть вполне достаточно места, но на низких оборотах лопасти опускаются и могут задеть элементы дока. Необходимо также учитывать ветер и волны, которые могут наклонить вертолет, и тогда лопасть может ударить какой-нибудь объект. Вблизи океана и больших водоемов уровень воды может за несколько часов существенно меняться из-за приливов и отливов. Такие изменения нужно предусматривать и размещать вертолет так, чтобы он не получил повреждений.

Если вертолет швартуется до выключения двигателя, швартовные концы нужно располагать так, чтобы хвост не мог развернуться к другим объектам, когда винт остановится. Некоторые пилоты предпочитают швартовать вертолет носом к доку, чтобы предохранить хвостовой винт.

Если есть достаточно места для сноса, разворота или флюгера, вертолет можно выключить на открытой воде, но ветер и течение могут отнести вертолет на значительное расстояние. Выключая двигатель на открытой воде, развернитесь против ветра или против течения и позвольте вертолету дрейфовать к швартовному бую или в док. Может понадобиться использовать весла, чтобы правильно расположить вертолет.

Из-за большой опасности основного несущего винта и хвостового винта для персонала, доков и других судов, пилотам запрещается рулить по воде к доку или другому судну. Кроме того, загрузка и выгрузка пассажиров и груза в частично находящийся в воде вертолет с вращающимися винтами чрезвычайно опасны. При загрузке и выгрузке пассажиров вертолет должен стоять на твердой поверхности, на берегу или на вертолетной площадке в доке или на лодке. Пассажиры обязаны:

- не подходить к хвосту вертолета,
- заходить и выходить из вертолета, пригнувшись,
- подходить к вертолету сбоку или спереди, но ни в коем случае не за пределами зоны видимости пилота,
- крепко держать незакрепленные предметы и ни в коем случае не пытаться поймать предметы, унесенные скошенным вниз потоком винта и
- ни в коем случае не искать пути к вертолету или от него.

## НАЗЕМНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Вертолеты с поплавками на полозьях обычно эксплуатируются на земле с обычными или немного модифицированными колесами. Если на борту есть колеса для наземной эксплуатации, вертолет может использовать любую взлетно-посадочную площадку. Вертолеты с полозьями на поплавках перевозятся на специальных монтажных тележках или колесных платформах, на которые вертолет садится. Если тележки или платформы в точке прибытия нет, вертолет остается там, где приземлился.

## ВЕРТОЛЕТЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ЛЫЖАМИ

Вертолеты, оснащенные лыжами, могут работать на снегу и других мягких поверхностях, на которых обычным вертолетам работать запрещается. [Рисунок 9-6] Снег может сильно ухудшать видимость, и у пилота наступает дезориентация, поэтому при работе на снегу используются специальные процедуры.



Рисунок 9-6. Вертолет с лыжами.

## КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Лыжи для вертолета изготавливаются из пластмассы и композитных материалов, например, из стекловолокна со стальной или алюминиевой конструкцией. Стальные направляющие на подошве лыж защищают их при работе на твердой поверхности. Чрезмерный износ направляющих может привести к износу или разрушению лыж.

Стальные ленты, крепящие лыжи к полозьям, должны иметь резиновое покрытие, чтобы ленты не врезались в полозья. Если покрытие стало ломким или имеет признаки износа, его нужно заменить.

Перед полетом необходимо привести лыжи в полное рабочее состояние, даже если они не будут использоваться, или просто снять их. Треснувшая лыжа может отвалиться и повредить вертолет или травмировать людей на земле.

## РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

С поправкой на небольшое увеличение веса и некоторое снижение скорости вертолет с лыжным шасси работает точно так же, как вертолет без лыж. Главная задача при работе с лыжами заключается в том, чтобы избегать маневров, при которых можно повредить лыжи, например, посадки на скалы или твердую неровную поверхность.

## ПРЕДПОЛЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Предполетный осмотр заключается в стандартном осмотре самолета и включает дополнительные пункты, связанные с лыжами. Дополнительные сведения и критерии для осмотра можно найти в Руководстве по летной эксплуатации воздушного судна или Руководстве по производству полетов. К типовым критериям осмотра относятся:

- **Оборудование** — Осмотрите и проверьте сохранность каждой стальной ленты и болтов, крепящих лыжи к полозьям. Проверьте, не двигаются ли лыжи относительно полозьев. Проверить наличие подвижности можно с помощью torque stripe.....
- **Прокладка**—Осмотрите резиновую прокладку между стальными лентами и полозьями.
- **Направляющие**—осмотрите стальные направляющие на нижней поверхности лыж.

- **Состояние**—Проверьте лыжи на наличие трещин и расслоения по краям.
- **Чистка**—Удалите с лыж снег и лед, который во время полета может оторваться и повредить хвостовой винт.
- **Свободный ход лыж**—В холодную погоду лыжи часто примерзают к поверхности. Проверьте, свободно ли двигаются лыжи.

## ЗАПУСК

Процедуры запуска вертолета на снегу и на льду идентичны процедуре запуска для твердой поверхности за тем исключением, что на скользкой поверхности нужно обращать внимание на управление рулевым винтом. При выполнении проверки механизма свободного хода на льду, установите педаль в положение автототации, чтобы не допустить вращения вертолета.

## РУЛЕНИЕ И ВИСЕНИЕ

При зависании над снегом, если имеется много рыхлого снега, струя несущего винта может создать белую пелену. Движущийся снег создает иллюзию движения в противоположном направлении. Работая на снегу, критически необходимо найти визуальный ориентир, чтобы контролировать ситуацию, подняться и зависнуть на большей высоте, на которой видимость будет хорошей. Выполняя руление в режиме зависания, необходимо выбирать скорость чуть выше скорости, создающей подъемную силу от поступательного движения, чтобы сдуваемый снег оставался позади вертолета. Если высота рыхлого снега меньше 15 сантиметров, его можно сдуть перед набором высоты, установив ручкой "шаг-газ" соответствующую струю винта. Если нужно переместить вертолет на короткое расстояние, особенно, если нужно при этом обойти другое воздушное судно, используйте руление по поверхности на лыжах.

Выполняя руление по снегу и льду на вертолете с колесным шасси, будьте внимательны при использовании тормозов. Если вертолет скользит в сторону, опустите ручку "шаг-газ", чтобы перенести весь вес вертолета на колеса, а ручку циклического шага отведите в сторону, противоположную направлению скольжения. Если скольжение продолжается, лучше всего зависнуть, следя за тем, чтобы окружающие объекты не вызвали динамического опрокидывания.

## ВЗЛЕТ

На снегу и на льду используются обычные процедуры взлета, но перед запуском необходимо проверить траекторию начального этапа набора высоты и убедиться, что там нет замаскированных снегом препятствий. Линии электропередач плохо видны и в хороших условиях, а во время метели увидеть их практически невозможно.

Выполняйте взлет из режима зависания или с поверхности, очень быстро набирая скорость за счет подъемной силы поступательного движения и набирая высоту, чтобы вылететь

из зоны плохой видимости. Взлет со льда требует медленного повышения мощности и правильного использования педалей для противодействия вращению. При определенных температурах лыжи примерзают к ледяной поверхности. В таком случае небольшое рыскание влево-вправо с помощью педалей может освободить вертолет. Если это не помогает, заглушите вертолет и освободите его вручную. При чрезмерном нажатии педалей полозья могут разрушиться.

## ПОСАДКА

Как и взлет, посадка в снег без визуальных ориентиров может быть чрезвычайно опасной. При возможности садитесь возле объектов, которые видны и при поднятом в воздух снеге. Если таких нет, бросьте маркер, сделанный из тяжелого предмета, например, камень с привязанной к нему яркой одеждой; после посадки вы сможете ее найти и забрать.

Если снег рыхлый, или его состояние неизвестно, выполните посадку с нулевой путевой скоростью прямо на поверхность без паузы на зависание. Пологий заход на посадку и посадку с пробегом можно выполнять, только если точно известно, что снег плотно утрамбован, и под ним не скрываются препятствия. Поскольку при посадке с пробегом нужна меньшая мощность, скошенный вниз поток ослабляется, а благодаря перемещению вертолета вперед поднятый в воздух снег остается позади вертолета.

Если состояние поверхности неизвестно, может помочь разведка на малой высоте. После нее можно выполнить пролет на малой высоте. С его помощью можно сдуть рыхлый снег, который будет оставаться позади вертолета. Если поверхность подходит для посадки, выполните заход на зависание на большой высоте, чтобы сдуть остатки

рыхлого снега и начать вертикальное снижение на посадку. Если поверхность представляет собой глубокий утрамбованный снег или лед, медленно опускайте "шаг-газ" и следите, чтобы не проваливаться в снег или лед. Если один полоз проломил поверхность, за этим с большой вероятностью может последовать динамическое опрокидывание, поэтому, если поверхность неустойчива, будьте готовы вернуться в режим зависания.

Лыжи бывают очень полезны при посадке на неровные, мягкие и топкие поверхности. Они обеспечивают большую площадь поверхности, поддерживающей вертолет, и повышают устойчивость. При отрыве от поверхности убедитесь, что лыжи не зацепились за корни или кустарник.

## АВТОРОТАЦИЯ

Для вертолетов, оснащенных лыжами, используется обычная процедура авторотации. Чтобы уменьшить износ лыж, практикуйтесь в авторотации на снегу и траве.

## НАЗЕМНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Перед загрузкой и выгрузкой вертолет нужно заглушить. Если глушить его нецелесообразно, при работе на снегу и на льду загружайте и выгружайте пассажиров только спереди. Тогда несущие винты гарантированно не ударят никого из пассажиров, даже если одно шасси провалится в снег или лед. Остерегайтесь производить загрузку и выгрузку на пробеге по глубокому снегу, поскольку расстояние до винта сокращается на высоту снега над полозьями.

Большинство лыж для вертолетов с полозьями допускают использование стандартных или несколько модифицированных наземных колес. Лыжи для вертолетов, оборудованных колесами, часто имеют прорези, сквозь которые на небольшую высоту проходят колеса для наземной эксплуатации.





## ГЛОССАРИЙ

**АМФИБИЯ** – Гидросамолет с выдвижным колесным шасси, которое выдвигается для посадки на землю.

**БАЛЬНОСТЬ МОРЯ** – Стандартная 9-бальная шкала, указывающая высоту волн.

**БРЫЗГООТРАЖАТЕЛИ** – Металлические фланцы, прикрепленные к передним бортовым секциям скул для уменьшения количества водяных брызг, забрасываемых в пропеллер.

**БОКОВЫЕ КИЛЬСОНЫ** – Конструктивные элементы передней части поплавков, расположенные параллельно килю посередине между килем и скулами, служащие для усиления жесткости конструкции и устойчивости направления на воде.

**БУЙКИ** – Плавучие объекты, крепящиеся ко дну и обозначающие канал, фарватер или препятствие.

**В МОРЕ** – Направление от берега.

**ВТОРИЧНЫЕ ВОЛНЫ** – Системы волн, высота которых меньше, чем у первичной волны.

**ВОЛНЕНИЕ** – Волны, создаваемые ветрами в определенной области. Эти ветровые волны обычно характеризуются нерегулярными высотой, периодом и длиной волны. Иногда этот термин относится к состоянию поверхности, создаваемом ветровыми волнами и зыбью.

**ВОДНЫЕ РУЛИ НАПРАВЛЕНИЯ, ВОДОРУЛИ** – Выдвижные управляющие плоскости, расположенные сзади поплавков, которые можно выдвигать вниз в воду для обеспечения более сильного контроля направления при рулении на поверхности. Соединены тросами и пружинами с воздушным рулем

направления и управляются педалями руля направления в кабине.

**ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ СИЛЫ** – Силы, относящиеся к движению жидкостей и эффектам в жидкостях, действующие на твердые предметы при их движении друг относительно друга.

**ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ПОДЪЕМНАЯ СИЛА** – У гидросамолетов сила, направленная вверх, создается при движении корпуса или поплавков в воде. Когда гидросамолет находится на стоянке на поверхности, гидродинамической подъемной силы нет, но как только гидросамолет начинает ускоряться, гидродинамическая подъемная сила начинает поддерживать все большую долю веса гидросамолета.

**ГИДРОСАМОЛЕТ** – Самолет, предназначенный для выполнения полетов с воды. Гидросамолеты делятся на летающие лодки и поплавокотные гидросамолеты.

**ГРЕБЕНЬ** – Верхушка волны.

**ДВОЙНЫЕ БУЙКИ** – Конические буйки, обозначающие левую сторону канала для судов, возвращающихся из плавания. Их часто помечают четными числами, идущими от моря к берегу.

**ДЛИНА ЗЫБИ** – Расстояние по горизонтали между соседними гребнями.

**ДОКОВАТЬ** – Прикрепить гидросамолет к неподвижной конструкции на берегу. Как существительное - док - платформа или конструкция, к которой крепится гидросамолет.

**ДНО** – Нижняя часть поплавок, фюзеляжа или водонепроницаемого отсека.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КИЛЬ** – Дополнительный вертикальный стабилизатор, который устанавливается на некоторых гидросамолетах для компенсации увеличенной площади поверхности поплавков перед центром тяжести.

**ДРЕЙФ** – Использование ветра в качестве главной движущей силы гидросамолета на воде.

**ЖАБРЫ** – Короткие крылоподобные выступы на боках фюзеляжа возле ватерлинии летающей лодки. Их назначение - стабилизировать фюзеляж, предотвращая крен летающей лодки на воде; они также могут обеспечивать дополнительную аэродинамическую подъемную силу в полете. Концевые поплавки иногда тоже называют жабрами.

**ЗЕРКАЛО** – Спокойная поверхность воды без каких-либо неровностей поверхности, похожая на стекло или зеркало. Зеркало может затруднять пилоту определение расстояния до воды.

**ЗЫБЬ** – Волны, которые продолжают распространяться после ослабления или изменения направления вызвавшего их ветра. Зыбь создается также судами и лодками в виде кильватерной струи, а иногда подводными возмущениями, например, вулканами и землетрясениями. Волны имеют одинаковую, упорядоченную структуру и характеризуются гладкими, скругленными гребнями с равными интервалами.

**КИЛЬ** – Крепкий продольный элемент на дне поплавок или фюзеляжа, помогающий направлять гидросамолет в воде, а при наличии поплавков - поддерживающий вес гидросамолета на суше.

### **КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛЫЖИ**

Тип лыж для самолета, которые можно использовать на снегу и на льду, которые также позволяют использовать колеса для приземления на взлетно-посадочную полосу.

**КРУТИЗНА ВОЛНЫ** – Отношение высоты ветровой волны к ее длине - расстоянию между двумя соседними гребнями (длине волны).

### **КРЫЛЬЕВЫЕ ПОПЛАВКИ**

Стабилизирующие поплавки возле законцовок крыльев летающих лодок и поплавковых гидросамолетов с одним главным поплавком, препятствующие контакту законцовок крыльев с водой. Называются также концевыми поплавками.

**КОЗЕЛ** – Последовательные короткие резкие подпрыгивания на водной поверхности, вызванные слишком высокой скоростью или неправильным глиссирующим положением при движении гидросамолета на редане.

### **КОНЦЕВЫЕ ПОПЛАВКИ**

Небольшие поплавки возле законцовки крыла летающих лодок или поплавковых гидросамолетов с одним главным поплавком. Концевые поплавки помогают стабилизировать самолет на воде и предотвращают контакт законцовок крыла с водой.

**ЛЕТАЮЩАЯ ЛОДКА** – Тип гидросамолета, в котором экипаж, пассажиры и груз располагаются внутри фюзеляжа, удерживающегося на воде. Его также называют лодочным гидросамолетом.

**ЛИЦО ЗЫБИ** – Сторона зыби, повернутая к наблюдателю. Спина зыби - это сторона, повернутая от наблюдателя. Эти термины используются независимо от направления распространения зыби.

**НАВЕТРЕННЫЙ** – Направление против ветра, или наветренная сторона объекта.

### **НАДУВНЫЕ ПОПЛАВКИ**

Поплавки вертолета, которые в сдутом состоянии хранятся на салазках или в нижних отсеках вертолета и разворачиваются в случае аварийной посадки на воду. Они очень быстро надуваются сжатым азотом или гелием.

### **НАПРАВЛЕНИЕ ЗЫБИ**

Направление, откуда движется зыбь. Приведенные в движение, волны зыби имеют тенденцию удерживать исходное направление до тех пор, пока они распространяются на глубокой воде, независимо от направления ветра. Зыбь может двигаться против или поперек направления местного ветра.

**НЕСВЕТАЩИЕ БАКЕНЫ** – Не светящиеся буйки.

**НЕСВЕТАЩИЕ ЗНАКИ** – Хорошо видимые знаки или фигуры, служащие для навигационных целей, хорошо заметные и легко узнаваемые при дневном освещении.

**ОПРОКИДЫВАНИЕ** – Переворот.

**ОТШВАРТОВАТЬСЯ** – Снять или отвязать судно от точки швартовки.

**ПАЛУБА** – Верхушка поплавка, которую можно использовать как ступеньку или трап. На палубе обычно располагаются отверстия для трюмного насоса, крышки смотровых отверстий и швартовные утки.

**ПЕРЕБОРКА** – Конструктивная перегородка, разделяющая поплавок или трюм гидросамолета на отдельные отсеки и обеспечивающая дополнительную прочность.

**ПЕРЕХОДНЫЙ РЕЖИМ** – Руление на больших оборотах с поднятым вверх носом, характеризующееся высоким сопротивлением воды и сдвигом центра плавучести к корме. Вес гидросамолета поддерживается в основном плавучестью и частично гидродинамической подъемной силой.

**ПЕРИОД ЗЫБИ** – Временной интервал между прохождением двух последовательных гребней одной и той же точки на воде, измеренный в секундах.

**ПО ЗЫБИ** – Движение в направлении волн зыби.

### **ПОПЛАВКОВЫЙ**

**ГИДРОСАМОЛЕТ** – Гидросамолет, оснащенный отдельными поплавками для удержания фюзеляжа над поверхностью воды.

**ПРОСТЫЕ ЛЫЖИ** – Тип лыж для самолета, которые можно использовать на снегу и на льду, и которые, в отличие от комбинированных лыж, не позволяют применять колеса для приземления на посадочную полосу.

**ПОПЛАВКИ** – Компоненты шасси поплавкового гидросамолета, обеспечивающие плавучесть самолета.

**ПОПЛАВКИ НА САЛАЗКАХ** – Тип конструкции поплавков вертолета, при котором поплавки устанавливаются сверху на полнофункциональные салазки. При маневрах на воде поплавки поддерживают вес вертолета, на твердых поверхностях вес вертолета удерживают салазки.

**ПЛАВУЧЕСТЬ** – Способность тела плавать или всплывать при погружении в жидкость.

**ПРАВЫЙ БОРТ** - Правая сторона судна или направление направо.

### **ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ**

Попеременный подъем и спад поверхности океана и других водоемов, связанных с океаном. Вызываются силами гравитации солнца и луны, имеющими разную силу в разных частях земного шара. Приливы и отливы обычно прибывают и спадают дважды в день.

### **ПРИСТАВАНИЕ К БЕРЕГУ**

Втаскивание гидросамолета на подходящий берег таким образом, чтобы большая часть его веса удерживалась не водой, а относительной сухой землей.

**ПОДОШВА** – Самая низкая область волны между двумя гребнями.

**ПОДВЕТРЕННЫЙ** – По ветру, или подветренная сторона объекта.



## **ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ**

**КОЗЛЕНИЕ** – Ритмическое колебательное движение, вызванное неправильным глиссированием положением при взлете.

**ПОРТ** - Левый борт судна или направление налево.

**ПЕРВИЧНАЯ ВОЛНА** – Система волн с максимальным расстоянием от подошвы до гребня.

**ПРОТИВ ЗЫБИ** – Движение в направлении, противоположном направлению распространения зыби. Если зыбь распространяется с севера на юг, движение гидросамолета с юга на север - это движение против зыби.

**РЕЖИМ ВОДОИЗМЕЩЕНИЯ** – Режим гидросамолета, при котором весь его вес поддерживается плавучестью поплавков, как это происходит на стоянке или при рулении на малом газу. Его также называют режимом малого газа.

**РАЗГОН ВОЛНЫ** – Область, в которой ветер создает волны на поверхности воды. Также - расстояние, на которое гонит волны ветер, дующий в постоянном направлении без препятствий.

## **РАЙОН ПОСАДКИ**

**ГИДРОСАМОЛЕТА** – Область водной поверхности, назначенная для посадки гидросамолетов.

**РЕДАН** – Крутой уступ на продольных обводах поплавок или фюзеляжа, уменьшающий сопротивление воды и позволяющий пилоту регулировать тангаж при движении по водной поверхности.

## **РЕЖИМ ДВИЖЕНИЯ НА РЕДАНЕ**

– Режим движения гидросамолета, при котором весь его вес удерживается гидро- и аэродинамическими подъемными силами, как это происходит при рулении на высоких оборотах и непосредственно перед взлетом. В этом положении сопротивление воды минимально. Его также называют режимом глиссирования.

## **РЕЖИМ ГЛИССИРОВАНИЯ**

– Режим движения гидросамолета, при котором весь его вес удерживается гидро- и аэродинамическими подъемными силами, как это происходит при рулении на высоких оборотах и непосредственно перед взлетом. В этом режиме сопротивление воды минимально. Также называется режимом движения на редане.

## **РЕЖИМ МАЛОГО ГАЗА**

– Режим гидросамолета, при котором весь его вес поддерживается плавучестью поплавков, как это происходит на стоянке или при рулении на малых оборотах. Его также называют водоизмещающим режимом.

## **СКОРОСТЬ ЗЫБИ**

– скорость, с которой распространяется зыбь относительно неподвижной точки отсчета, измеренная в узлах. Наблюдается слабое движение воды в горизонтальном направлении. Каждая частица воды передает энергию соседней частице, что вызывает, в основном, вертикальное движение, аналогично движению, наблюдаемому при выбивании ковра.

**СКЕГ** – Мощное утолщение киля перед реданом, не дающее гидросамолету отклониться назад, на заднюю часть поплавок.

## **САЛАЗКИ НА ПОПЛАВКАХ**

– Тип конструкции поплавок вертолета, при котором жесткая часть шасси опирается на поплавки. Поплавки несут весь вес вертолета и на воде, и на твердых поверхностях.

**СКУЛА** – Продольная линия, соединяющая боковые стороны с дном поплавок. Скулы служат для конструктивных целей, передавая нагрузки от дна на боковые стенки поплавков. Они также служат для гидродинамических целей, направляя воду в сторону от поплавок, уменьшая разбрызгивание и внося свой вклад в гидродинамическую подъемную силу.

**СУДНО** – Любой объект, который можно использовать в качестве водного транспорта, включая гидросамолеты.

**СПУСК** – Использование ската, начинающегося ниже поверхности воды, для вывода гидросамолета из воды на берег. Обычно гидросамолет въезжает на скат и скользит по нему отчасти по инерции, а отчасти под действием тяги двигателя.

**ТЕЧЕНИЕ** – Горизонтальное движение водной массы.

**ТОЛЧЕЯ** – Возмущение морской поверхности под действием местных ветров.

Характеризуется нерегулярностью, коротким расстоянием между гребнями и наличием барашков.

**ТРАНЕЦ** – У гидросамолетов - задняя переборка поплавок.

## **ТРИУМНЫЙ НАСОС**

– Насос, используемый для откачки воды, собравшейся на дне поплавок или гидросамолета.

## **ТУПОКОНЕЧНЫЕ БУЙКИ**

– Цилиндрические буйки, обозначающие левую сторону канала для судов, возвращающихся из плавания. Они нумеруются нечетными числами, возрастающими в направлении от берега к морю.

**ФЛЮГЕР** – Тенденция самолета разворачиваться против ветра.

## **ЦЕНТР ПЛАВУЧЕСТИ**

– Средняя точка приведения сил плавучести плавучих объектов. Вес, добавленный выше этой точки, заставит плавучий объект погрузиться глубже в воду в горизонтальном положении.

## **ШКАЛА СИЛЫ ВЕТРА БОФОРТА**

– стандартизированная шкала с диапазоном 0-12 баллов, коррелирующая скорость ветра с прогнозируемыми характеристиками поверхности воды.

## **ШВАРТОВАТЬ**

– Закрепить или привязать гидросамолет к пирсу, буйку или другому стационарному объекту на поверхности.

**ЯКОРЬ** – Тяжелый крюк, крепящийся к гидросамолету с помощью каната или троса, который вонзается в дно и предотвращает дрейф гидросамолета.