



ПОПАСТЬ НА ВРАЩЕНИЕ

По статистике, каждое 7-е АП происходит в результате попадания вертолета в режим самопроизвольного левого вращения.

Самопроизвольное левое вращение вертолетов одновинтовой (классической) схемы с рулевым винтом наблюдается в основном на этапах висения, взлета и посадки – режимах, требующих использования повышенных (зачастую предельных) значений располагаемой мощности двигателей и расхода правой педали, а также при поступательном полете на малых скоростях, в режиме осевого обтекания несущего винта (НВ) или переходных к нему. К левому вращению вертолета приводят и отказы путевого управления, разрушение трансмиссии, неисправности промежуточного или хвостового редукторов.

Строго говоря, слово "самопроизвольный" следовало бы в обязательном порядке заключать в кавычки. Поскольку ничего произвольного здесь нет. Процесс попадания в кольцевой вихрь с потерей тяги развивается несколько секунд. Помимо объективных причин – неисправностей и отказов в управлении, – все остальные можно свести к ошибкам пилотирования, недостаточной осведомленности пилота об аэродинамических явлениях и неумению правильно на них реагировать.

Конечно, висение, взлет и посадка вертолета являются наиболее сложными режимами полета. Эти режимы отличаются динамической и статической неустойчивостью вертолета, сложностью пилотирования, пониженной приемистостью двигателей ввиду их работы на повышенных режимах, на которых крутизна дроссельных характеристик минимальна. Все это требует плавных и координированных действий органами управления (ОУ), координированного темпа перемещения рычагов управления (РУ).

С 1985 года на вертолетах фирмы М.Л. Миля (типов Ми-...) в частях и подразделениях государственной и гражданской авиации произошло 285 АП, 42 АП – по причине попадания вертолетов в самопроизвольное левое вращение, причем последние 10 лет оказались самыми "урожайными". По этой причине произошло 29 АП (8 катастроф и 21 авария). Из них на взлете: 6 АП (1 катастрофа и 5 аварий); на посадке – 18 АП (6 катастроф и 12 аварий); на висении – 5 АП (1 катастрофа и 4 аварии). Было потеряно 29 вертолетов: 20 Ми-8, 5 Ми-24, 4 Ми-2. В катастрофах погибло 23 человека: 12 членов экипажа и 11 пассажиров.

Как показывает анализ, самым опасным этапом полета в отношении попадания вертолета в левое вращение является заход на посадку. В статистику попали и 3 серьезных инцидента (СИ) – по одному на взлете, на посадке и на висении. Все СИ произошли на вертолетах Ми-8.

Опыт показывает, что попадание в неуправляемое левое вращение почти в 100% случаев заканчивается столкновением вертолета с землей и его опрокидыванием на правый борт. Только своевременные и исключительно грамотные действия летчика позволяют выйти из создавшегося положения без повреждения вертолета (4 случая СИ).

21 случай АП и СИ произошли в теплое время года (май – сентябрь), когда температура воздуха превышала +20 градусов по Цельсию.

6 случаев АП имели место при заходе на посадку на высокогорные площадки с превышением более 2000 м.

Как это происходит на висении

В этом материале мы осветим причины и последствия возникновения самопроизвольного левого вращения на примере наименее катастрофического режима – висения. Анализ АП и СИ демонстрирует довольно широкое разнообразие этих причин. Или точнее – ошибок пилотирования. На висении это:

- резкая, некоординированная перекладка педалей;
- резкая, некоординированная работа органами управления;
- энергичное перемещение рычага "шаг – газ", особенно в сторону увеличения шага НВ;
- несвоевременное парирование допущенного превышения угловой скорости разворота на создание крена вертолета в сторону разворота и колебания вертолета по крену и тангажу на висении;
- неучет направления и силы ветра, его изменения в процессе висения.

Мы сознательно избегаем описания физических явлений, связанных с попаданием в режим неуправляемого левого вращения. Мы ориентируемся на зримые, поддающиеся регистрации изменения в поведении ЛА. Разумеется, возникновение опасной ситуации не обходится без сопутствующих неблагоприятных факторов. Наиболее серьезным из них является предельная взлетная масса вертолета. К другим факторам относятся:

- большая барометрическая высота площадки висения, взлета, посадки (высокогорные площадки);

- высокие температуры воздуха;
- малый запас (или отсутствие запаса) мощности двигателя;
- пониженная частота вращения НВ;
- порывистый или изменчивый по направлению ветер. Выполнение висения, взлета или посадки с попутно-боковыми значениями ветра;
- наличие орографических особенностей площадки висения, присутствие сооружений, способных вызвать завихрения и турбулизацию ветрового потока или изменения его направления и силы;
- значительная наработка или износ деталей газоздушного тракта двигателя и лопастей НВ;
- включение в процессе висения, взлета или посадки противообледенительной системы (и) или пылезащитного устройства;
- отвлечение внимания, растерянность экипажа, непонимание существа возникшего осложнения ситуации в полете;
- резкое увеличение шага НВ, приводящее к падению оборотов НВ, энергичное или несоразмерное перемещение органов управления вертолетом;
- снятие усилий с РУ нажатием триммера после перемещения РУ на значительную величину, способствующее появлению рывка в сторону перемещения РУ и раскачке вертолета по крену и тангажу, что вызывает нежелательную поспешность в реакции летчика на возникшие отклонения.

Значительный опыт эксплуатации позволяет с высокой степенью достоверности сопоставить вероятные последствия с вышеуказанными причинами. Например, при резкой даче правой педали и работе двигателей на взлетном режиме велика вероятность произвольного снижения и вращения вертолета влево, столкновение с землей, недопустимое возрастание динамических нагрузок в агрегатах хвостовой трансмиссии. При резкой даче левой педали развивается энергичный разворот влево, который может стать неуправляемым.

Мы уже установили, что называть этот режим самопроизвольным не совсем правильно. Тем не менее, картину события, после происшествия, установить очень сложно. Из-за наложения ряда факторов. В любом случае ситуация развивается по ограниченному числу сценариев:

- самопроизвольное вращение с произвольным снижением вертолета (или без снижения) и его колебаниями по крену и тангажу;
- произвольное снижение вертолета при не расчетном воздействии попутного (попутно-бокового) ветра;
- самопроизвольное вращение влево со снижением при нерасчетном воздействии бокового (попутно-бокового) ветра;

- столкновение вертолета с наземными препятствиями в процессе неуправляемого вращения и смещения вертолета;
- столкновение вертолета с землей и опрокидывание на правый борт.

Рекомендации экипажу в режиме СЛВ

Ситуацию с самопроизвольным левым вращением можно упредить, а также парировать возникшие признаки в первые мгновения развития этого опасного процесса. Непроизвольные эволюции вертолета корректируются соразмерными плавными отклонениями ОУ. При появлении признаков самопроизвольного вращения вертолета влево на малой высоте висения необходимо незамедлительно отклонить на небольшой ход правую педаль. Если это действие будет не эффективным или правая педаль окажется на упоре – уменьшить на 1–3 градуса шаг НВ, отключить СПУУ-52 кнопкой на центральном пульте, парировать кренение вертолета, создать ему посадочное положение и выполнить приземление, возможно и грубое, с поворотом вокруг основных колес шасси. Тенденцию к опрокидыванию в момент касания колес земли следует парировать дачей РУ в сторону, противоположную направлению кренения вертолета с энергичным уменьшением шага НВ до 0.

Несколько другие действия следует предпринять при наличии запаса высоты в 30–50 м. Здесь при самопроизвольном вращении вертолета следует отключить СПУУ-52 кнопкой на центральном пульте и дать правую педаль вперед до упора. Потом следует отклонить РУ от себя и немного влево в момент положения вертолета носом против ветра, выводя вертолет из опасного режима разгоном по расходящейся спирали с неизбежной просадкой на протяжении 1–2, а возможно, и 3 витков.

Также при разворотах на висении возникающие смещения и снижение вертолета следует устранять соразмерным отклонением РУ против кренения и изменений угла тангажа.

Как избегать СЛВ

В первую очередь следует избегать достижения максимальной взлетной массы вертолета для висения на высокогорных площадках, а также на площадках самостоятельно подобранных с воздуха (полетов на ПСР с режима висения), тем более если направление и сила ветра на этих площадках неизвестны и их определение (по условиям местности) представляет определенную трудность.

Следует своевременно и как можно точнее определять ветровой режим на площадке висения и строго соблюдать ограничения по

допустимым скоростям ветра различных направлений. Особенно необходимо правильно оценивать возможность и особенности выполнения разворотов на висении в условиях приземного ветра. Также нельзя не учитывать возможность внезапного усиления ветра неблагоприятного направления при выходе вертолета из зоны затенения в процессе вертикального подъема для выполнения взлета или висения на большой высоте.

Пилот вертолета должен своевременно определять момент положения правой педали на упоре и выход двигателей на максимальные значения располагаемой мощности, по возможности не допускать условий и режимов висения, приводящих к отсутствию запаса хода правой педали и отсутствию запаса мощности двигателей. При появлении признаков левого вращения следует отключить СПУУ-52 и использовать весь имеющийся запас хода правой педали.

Также необходимо в процессе висения контролировать угловое положение вертолета относительно направления ветра, а при выполнении разворотов на висении не допускать полной перекладки педалей менее чем за 3 сек. При даче правой педали необходимо удерживать вертолет от снижения соразмерным увеличением шага НВ, а при увеличении шага НВ соразмерно и своевременно парировать стремление вертолета к левому развороту дачей правой ноги.

Развороты у земли на 360 градусов разрешается выполнять при скорости ветра (в порывах) не более 10 м/сек. Следует строго соблюдать указанные в РЛЭ ограничения по угловой скорости разворота на висении (темпу перемещения педалей) при различных значениях ветра. Развороты на висении надо выполнять строго в горизонтальной плоскости с околонулевыми значениями углов крена и тангажа путем плавного отклонения (перекладки) педалей и соответствующего перемещения рычага "шаг – газ". Ну и наконец, СПУУ-52 отключается кнопкой "Отключение СПУУ-52", расположенной на центральном пульте бортовому механику по команде КВС.

И в заключение главная рекомендация: членам экипажа необходимо твердое понимание физических и аэродинамических процессов на всех возможных режимах полета вертолета, особенностей выполнения висения, разгона и торможения, набора высоты и снижения; строгое выполнение требований Руководства по летной эксплуатации вертолетов. Вот основа для выполнения полетов без авиационных происшествий и инцидентов.

**Главный государственный инспектор УНЛД ФСНСТ А.Н. СЕМЕНОВИЧ,
кандидат технических наук,
заслуженный военный летчик России**