

ВИХРЕВОЕ КОЛЬЦО И ЛЕВОЕ САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВРАЩЕНИЕ ВЕРТОЛЁТА

Статья Семенович А.Н. в журнале "Вертолётная индустрия" за апрель 2008 года "Попасть на вращение" удивила и ввергла в уныние. Впервые обнародованные увеличивающиеся потери одновинтовой вертолётной техники из-за случаев "непроизвольных, неуправляемых" левых вращений на режимах близких к висениям и откровенного непонимания лётчиками физики этого явления очевидны. Именно это непонимание делает пилотов беспомощными и при попадании их во вращение, и при выходе из него. Разумеется, этот вид лётной неграмотности проистекает из неграмотности их научных и других руководителей или неумения ими правильно использовать свои знания.

На самом деле эта проблема не стоит и выеденного яйца. Собственно никакой проблемы и нет. Есть только сплошная прикладная физика почему-то многими прикладными специалистами ещё не освоенная.

Одновинтовой вертолёт начинает неуправляемо вращаться влево только тогда, когда полная правая педаль не может остановить (парировать) это движение. В большинстве случаев это происходит из-за образования на хвостовом винте вихревого кольца по своей физике точно подобного вихревому кольцу (т.е. воздушному вихревому тору) на несущем винте, только в перпендикулярной по отношению к несущему винту плоскости. В этом случае, мощность, потребляемая хвостовым винтом, уходит не на создание силы и момента против вращения фюзеляжа, как реакции на прилагаемые к нему усилия двигателей, а на вращение массы воздуха в кольцевом торе и поэтому её не хватает собственно для путевого управления.

Условия для возникновения вихревого кольца на хвостовом винте и его характер, видимо серьёзно никто не изучал, но, полагаю, что они идентичны с характером и условиями возникновения его на несущем винте.

Любому лётчику, чтобы не бояться левых вращений и никогда из-за этого не ломать одновинтовые вертолёты, нужно знать вот что.

В самом начале формирования вихревого кольца на хвостовом винте внимательный лётчик замечает некоторую рассогласованность поведения курса вертолёта по отношению к своим управляющим действиям педалями. В этот момент можно ещё довольно просто исправить ситуацию незначительным движением ручки управления "от себя", т.е. увеличить "косую обдувку" хвостового винта. Но этот момент начала образования вихревого кольца и ещё слабый самопроизвольный разворот может совпасть с сиюминутным, плановым, произвольным пилотажным исполнением лётчика, и тогда начало неподчинения вертолёта может быть упущено пилотом любого высокого уровня. А секунду спустя, начнётся, по-настоящему, неуправляемое пресловутое вращение влево, и вот тогда отдача ручки управления вперёд, как это глубоко ошибочно требует инструкция, только усугубит ситуацию из-за того, что центр вращения вертолёта неизбежно переместится вперёд, увеличивая при этом радиус вращения хвостовой части фюзеляжа вместе с хвостовым винтом. А это очень сильно укрепляет позицию вихревого кольца и уже точно, таким способом благополучно выбраться из этой ситуации никакому лётчику не удастся.

Известно, что абсолютное большинство лётчиков-вертолётчиков на режиме висения чисто интуитивно разворачивают вертолёт относительно самого себя, т.е. пилотская кабина разворачивается на одном месте, а все остальные части фюзеляжа вращаются по своим, геометрическим для этого случая радиусам. К великому сожалению многие, видимо, не умеют управлять центром вращения и радиусами вращения различных частей своего вертолёта, а, между тем, это совсем не сложно, если лётчика кто-нибудь научил, или он сам, задумавшись, научился этому заблаговременно. Подобное умение вообще оказывается во многих пилотажных обстоятельствах востребованным, а для благополучного выхода из левого неуправляемого вращения вертолёта просто необходимым.

Вместо многочисленных официальных общих рекомендаций лётчикам, которые, к сожалению, в статистике изменить ничего не смогут, предлагаю конкретный, проверенный на себе и потому верный способ.

Для прекращения паразитного левого вращения одновинтового вертолётчика необходимо, удерживая правую педаль на упоре, ручкой управления соразмерно взяв её на себя, переместить центр вращения ближе к хвостовому винту. Я не хочу комментировать достаточно спорные, в некоторых случаях, описания поведения терпящих аварии вертолётчиков. Однако хочу отметить, что систематические заваливания вращающихся вертолётчиков при приземлении на правый бок красноречиво говорят о передних расположениях центров вращения, т.е. об опущенных носках. При этом никак нельзя говорить о самопроизвольном опускании носа, т.к. ручка управления для парирования этого не бывает и не может быть использованной назад до упора, кроме тех случаев, когда лётчик согласно неверной рекомендации упорно стремится разогнать скорость. Вот тогда заведомо меньший темп разгона скорости, чем темп вращения фюзеляжа может приводить к тому, что фюзеляж подставляет свой хвост на разогнанную уже какую-то скорость. Последствия этого легко представит любой аэродинамик, а именно, освободившаяся от индуктивного потока хвостовая часть фюзеляжа создаст вертолёту момент на пикирование, плюс отданная ручка вперёд, от чего тангаж и так уже пикирующий. Всё это действительно может создать условия для энергичного опускания носа, которое возможно трудно будет парировать даже полным, уже запоздалым взятием ручки на себя. И это лишний раз говорит о безрассудности даже экспериментальных попыток разгона скорости при неуправляемом мощном левом вращении вертолётчика без очень грамотного методического сопровождения.

Рекомендации лётчику как действовать органами управления, чтобы лучше упасть тоже выглядят слегка странными. Дело в том, что приземление правильно вращающегося вертолётчика, т.е. вращающегося относительно вала несущего винта или относительно центра базы основного шасси обязательно приведёт к опрокидыванию влево. Главный вопрос в том, что вовсе незачем немедленно приземляться при вращении, не используя против этого органы управления правильно.

При соразмерном взятии ручки управления на себя уменьшается радиус вращения хвостовой части фюзеляжа, создаются условия для разрушения вихревого кольца, ибо инертный вихревой тор не успеет за хвостовым винтом перестроить свою плоскость, плюс значительно уменьшится и осевой, наступающий на винт, внешний поток воздуха, как главный организатор завихрения. Всё очень просто!

Хочу сказать, что некоторые американские авиационные конструкторы, стремясь не допускать образования вихревого кольца на хвостовых винтах своих вертолётчиков, конструктивно заваливают плоскость их вращения вбок на весьма заметное число градусов, мирясь при этом с неизбежным возникновением перекрестных связей в системе управления, но надеясь на уменьшение числа катастроф. Интересно и то, что в своих информационных не секретных документах они пишут для наших доверчивых инженеров совсем о других причинах этой, в прошлом, большой новости.

Кстати, неуправляемо вращающийся в горизонтальной плоскости вертолёт, можно благополучно приземлить, если передние колёса его шасси при взлёте не самоориентируются вдоль продольной оси фюзеляжа, или эта фиксация достаточно легко нарушается при первом же посадочном боковом юзе, чего сейчас нет, но могло бы быть, если заказчик-эксплуатант, просчитав свои будущие, вполне возможные, потери от вынужденных приземлений с неуправляемым вращением, не обязательно левым и не обязательно из-за вихревого кольца, будет заказывать, и оплачивать именно такую конструкцию передних стоек шасси.

Лично я в своей лётной практике, такое приземление выполнил благополучно и только благодаря не самоориентирующимся передним колёсам на вертолётчике Ка-15, как, впрочем, благополучно прекратил неожиданно возникшее мощное неуправляемое левое вращение вертолётчика Ми-4. Последнее случилось в районе 1958 года, когда я ещё не обременённый на сей счёт никакими инструктивными рекомендациями, стараясь как-нибудь отдалить свой вращающийся вертолёт от близкой стоянки авиатехники, импульсами брал ручку "на себя", каждый раз, когда нос вертолётчика был направлен на стоянку. Тогда причины возникновения вращения и его прекращения не были мной вполне осознаны. Прозрение пришло гораздо позже, когда случилась первая поломка вращающегося Ми-24 в ЛИИ. Но все мои обращения к различным специалистам по этому вопросу много лет были тщетными. Вероятно, я был бы более настойчивым, если бы знал раньше о видимо тщательно скрываемой доселе неприятной статистике этих лётных происшествий на исправных одновинтовых вертолётчиках.

Думаю, что серьёзность статьи Семенович А.Н. заставит моё предложение срочно проверить в целевых лётных испытаниях, тем более что преднамеренный вход в режим первой фазы образования вихревого кольца на хвостовом винте и выход из него осваивался слушателями школы лётчиков-испытателей выпуска 1961 года под руководством инструктора В.В. Винницкого. Правда, тогда никто не знал, что это явление связано именно с вихревым кольцом, а преподносилось оно как аэродинамическая особенность вертолётчика способная самопроизвольно "закинуть" хвост вперёд по движению. Сейчас этот

приём легко можно продолжить до полного неуправляемого левого вращения любого одновинтового вертолёта, безопасный выход из которого абсолютно гарантируется предложенным мною способом.

Понимаю, что процесс официального признания моего предложения не будет быстрым, т.к. в этом и техническая политика, и амбиции различных специалистов, но немедленное доведение этой статьи до практикующих лётчиков сразу прекратило бы глупые потери, что позволило бы сколько угодно долго ждать официального дозревания.

Убеждён, что реальная перспектива использования одновинтовых вертолётов на шельфах наших северных морей, особенно в периоды длинных полярных ночей, серьёзно и заблаговременно насторожит авиационных специалистов. Иначе будущие неизбежные катастрофы из-за причин возникновения паразитных вращений влево будут выглядеть, как бы, заранее конструктивно спровоцированными и замаскированными под пресловутый "человеческий фактор".

Ясно, что предотвращать левое вращение и когда это уже случилось благополучно выходить из этой ситуации в условиях полетов на кораблях или нефтяных платформах всё равно будет весьма и весьма проблематично из-за чрезвычайно близких препятствий, и особенно при плохой погоде и ночью. Ведь неуправляемый левый разворот, хотя и не продолжительный, но всё равно будет иметь место. Так что ответственным специалистам есть над чем поломать свои головы, имея в виду, что неуправляемых любых разворотов над одиночными посадочными площадками кораблей и платформ не может быть вообще допустимо.

При этом считаю, что предложения лётчикам гарантированных мер по недопущению произвольных левых вращений сейчас невозможны. Здесь и отсутствие официальных достаточно точных данных об условиях образования вихревого тора, его конфигурации с учётом хвостовых конструктивных элементов, здесь и пилотажные способности каждого индивидуума, здесь и сложности учёта угла и силы относительного ветра (скорости и направления перемещения вертолёта в безориентирных условиях) и пр., и пр. Гарантированным в настоящее время может быть только безаварийное прекращение неуправляемых левых вращений в условиях отсутствия близких препятствий и этого уже очень не мало в свете статьи Семенович А.Н.