



01.09.2018 г. Авария в Сочи. Фото с сайта yusut.sledcom.ru

## ВРЕМЯ НАКАЗЫВАЕТ ЗА ПЛОХО УСВОЕННЫЙ УРОК РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАКАТАСТРОФ – НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ПОИСКА ИХ ВИНОВНИКОВ

Любое расследование ведется для того, чтобы определить причины и, по возможности, не допустить авиакатастрофы по подобным причинам впредь. За годы существования авиации разработаны определенные принципы, подходы, для того чтобы точнее и быстрее определить эти причины. В процессе расследования не обойтись без сбора всех, даже самых незначительных на первый взгляд фактов, событий, обстоятельств, предшествовавших авиакатастрофе, или произошедших в ходе ее.

Факты позволяют смоделировать возникшую ситуацию, и в результате определить причины, которые ее обусловили. Часто одни версии, возникшие в самом начале расследования, отпадают, другие становятся более явными. Опыт экспертов и база данных предыдущих подобных авиакатастроф позволяют быстрее определять причины авиакатастрофы.

27 декабря 2019 года произошла катастрофа в Алматы. Предварительное расследование показало, что после взлета самолет находился в воздухе чуть более одной минуты. После взлета он набрал небольшую высоту и затем с разворотом стал снижаться, теряя при этом скорость. Подобное событие произошло в декабре 2017 года в Сочи, когда Ту-154 после взлета тоже пробыл в воздухе около одной минуты, тоже с креном снижался, пока не произошло столкновение с поверхностью.

Характерно также то, что в обоих этих авиакатастрофах одной из рабочих версий была версия обледенения. В Алматы самолет простоял несколько суток с частично заправленными баками, ночью температуры были отрицательные, поэтому топливо также могло иметь отрицательную температуру, и при большой влажности воздуха и плюсовой температуре в момент вылета могло возникнуть

обледенение.

В сочинском случае сообщалось, что самолет прилетел из Подмоскovie, где долгое время простоял заправленный, ожидая вылета. Это также способствовало значительному охлаждению топлива. Потом был полет на эшелоне при очень низких температурах. Приземлившись в Сочи, самолет всего лишь дозаправили, следовательно, часть баков воздушного судна были заполнены, скорее всего, топливом с отрицательной температурой. С большой вероятностью можно говорить о том, что в условиях большой влажности, несмотря на плюсовую температуру, часть крыла могла обледенеть.

В обоих этих случаях предполетный осмотр воздушного судна проводился в темное время суток. На глаз тончайшую пленку льда в этих условиях можно было и не заметить. Определить на ощупь наличие льда весьма затруднительно, ввиду того, что в этом случае надо было бы ощупать все крыло, а не только переднюю кромку, которую принято обследовать в первую очередь. Поэтому если и были попытки, по неудачному стечению обстоятельств они происходили как раз в тех местах, где крыло было не обледеневшим. В обоих случаях одной из версий была версия о перегрузке воздушного судна, причем в сочинском случае по аэродинамическим данным полета (из расшифровки записей бортовых устройств регистрации (БУР) было определено, что перегрузка якобы составляла около 14-15%, фактически это не подтвердилось.

В моей статье «Обледенение как одна из причин авиакатастроф». «Авиапанорама» №1-2017 г., были приведены данные о том, что мощность, генерируемая ветрогенераторами при обледенении даже тончайшим слоем льда, который никоим образом не влияет на ламинарность потоков, меньше на 12-15%. Это говорит о том, что аэродинамическое качество крыла становится хуже на те же 12-15%, и именно это могло быть принято за перегрузку на 15% воздушного судна.

В приведенных выше случаях в первую очередь хочется отметить, что, если бы осмотр воздушного судна происходил более тщательно, то эти авиакатастрофы в принципе не произошли бы. Особенно важно отметить, что экипажу необходимо помнить о возможности обледенения крыла, если при повышенной влажности и плюсовой температуре воздушное судно оказывается заправленным топливом с отрицательной температурой. Впрочем, опасная ситуация возникает и когда при отрицательной температуре самолет заправлен или заправляется топливом положительной температуры. Крайне опасно это в случаях, когда имеются осадки в виде снега.

Хочется подчеркнуть, что при анализе авиакатастрофы важно изучить все предшествующие события, включая возможные недоработки в документации, регламентирующей летную работу. Так, лет 35-40 назад обсуждался вопрос – при взлете с достаточно длинных ВПП, таких как в Алматы, и при возникновении после отрыва аварийной или непредвиденной ситуации необходимо предостоять ли командиру воздушного судна (КВС) самостоятельную решать – стоит ли продолжать набор высоты или тут же произвести посадку. Длина полосы в этом случае позволяла не только благополучно приземлиться, но и затормозить воздушное судно в пределах ВПП. Но над КВС дамкловым мечом висит руководство – после достижения скорости принятия решения необходимо только взлетать. Однако надо уточнить, что скорость принятия решения рассчитывается для ВПП минимальной длины для каждого типа воздушного судна. Я не знаю, дают ли летные документы в Казахстане право КВС на очень длинных ВПП самостоятельно принимать решение о продолжении набора высоты или прекращении полета после достижения скорости принятия решения. Имей он такое право, я думаю, катастрофы, подобной произошедшей в Алматы 27 декабря 2019 года, не было бы. Услышав удар концевой части воздушного судна о полосу, КВС, понимая, что в момент взлета происходит что-то неординарное, отдал бы



Фото из архива ММА «Домодедово» имени М. В. Ломоносова



**Александр ТЯПКО,**  
старший преподаватель Белорусской государственной академии авиации

штурвал от себя и приступил к торможению.

И, конечно, нельзя забывать в процессе расследования о проведении моделирования возникшей катастрофической ситуации. Это позволяет, во-первых, еще больше подтвердить или опровергнуть главную причину, приведшую к авиакатастрофе, во-вторых, выявить какой-либо существенный фактор, приведший к трагедии.

Разберем первый вариант моделирования – теоретическое. Так, в случае катастрофы в Алматы, взяв за основную причину обледенение, можно смоделировать, как развивалась ситуация и сравнить с данными, полученными от БУР. В продолжение можно заключить, что ситуация развивалась следующим образом: у воздушного судна медленнее нарастала скорость, а по достижении скорости отрыва КВС профессиональным, отточенным до мелочей взятием штурвала на себя оторвал переднее шасси от ВПП – но отделения самолета от земли не произошло. Поэтому последующее взятие штурвала на себя привело к удару хвостовой части воздушного судна о ВПП. Последующее увеличение угла атаки обусловило увеличение подъемной силы, произошло отделение воздушного судна от ВПП и тут, возможно, произошло еще одно касание хвостовой частью о ВПП.

За время пробега воздушного судна с момента взятия штурвала на себя и до отрыва происходило увеличение угла атаки и, соответственно, увеличение силы сопротивления. Поэтому происходило некоторое снижение приборной скорости вплоть до момента отрыва. После отрыва воздушного судна уменьшение угла атаки должно было привести к некоторому увеличению приборной скорости. В последующем, ввиду роста силы сопротивления и возможного начала таяния льда на поверхности крыла по причине аэродинамического нагрева, рост приборной скорости прекратился, а затем стал снижаться. Если точно такие же изменения скорости, времени разгона до отрыва воздушного судна от ВПП оказались записанными на носителях информации БУР, то можно с еще

большей уверенностью говорить о том, что основная причина авиакатастрофы – обледенение.

Второй вариант моделирования ситуации – отработка с помощью тренажера. Например, когда произошли катастрофы с Boeing-737 MAX 8, достаточно было смоделировать ситуацию на тренажере, где на основании записей с БУР четко и по времени повторялись действия экипажа по управлению воздушным судном на уже обкатанном программном обеспечении, без последних, внесенных в него роковых изменений. И, о, чудо – все эти действия не приводили к авиакатастрофе. Четко угадывалось, что есть какой-то фактор, неучтенный в расследовании, который и привел к авиакатастрофе в обоих случаях. И фактор этот был найден – ошибка в новом программном обеспечении, а не ошибочные действия пилота.

Недавно были опубликованы результаты многолетнего расследования ростовской авиакатастрофы, произошедшей 19.03.2016. В основном причина сводится к эмоционально-стрессовому состоянию экипажа, которое в конечном итоге и привело к трагедии. Как известно, расследование должно строиться на объективных данных, собранных на месте катастрофы и полученных при расшифровке записей БУР. Психология говорит, что сам по себе стресс по-разному воздействует на различные психотипы людей. У одних во время стресса выделяется адреналин («гормон страха»), у других – норадреналин («гормон смелости»), у людей такого типа увеличивается ясность мышления и повышается координация движений, есть промежуточные градации между этими двумя крайними состояниями. Что интересно, ни в каких медицинских книжках пилота не отражается, к какому психотипу по стрессовому воздействию относится тот или иной пилот. Поэтому вызывает полное удивление, что обоих пилотов отнесли к одному и тому же типу – адреналиновому – без всяких на то оснований. Неужели специалисты фирмы Boeing, имеющие опыт расследования авиакатастроф по нормам ИКАО, пришли к такому же выводу?



Читаем английский вариант – там коротко и сжато, одной фразой – «ошибка пилотирования».

Попробуем разобраться, что это за ошибка. Если бы данная ситуация была смоделирована на тренажере, оказалось бы, что за то короткое время, при котором произошло резкое изменение профиля полета, набор высоты воздушным судном резко сменился бы на крутое пикирование. Повторение действий экипажа разбившегося самолета пилотом на тренажере в тех же временных интервалах никоим образом не приводит к катастрофе. Значит, тут имеет место какой-то неучтенный фактор, который привел к этой трагедии. Что же произошло?

Для начала вспомним об одном обстоятельстве, которое почему-то выпало из результатов расследования. В моей статье «Отчего падают самолеты при уходе на второй круг», «Авиапанорама» № 5-2016 г., утверждается, что катастрофа произошла из-за воздействия ливневых осадков, которые наблюдались в районе аэропорта в момент захода на посадку. Попробуем, с учетом ливневых осадков, теоретически смоделировать ситуацию, в которую попал экипаж, и сравним результаты с данными, полученными от БУР. Как известно, при подходе кучево-дождевых облаков перед облаком возникает сильный порыв ветра. Он обуславливается потоками воздуха, увлекаемыми ливнем к земле. Наталкиваясь на поверхность земли, они расходятся в разные стороны. И чем мощнее ливневые осадки, тем, соответственно, мощнее будет горизонтальный сдвиг ветра.

Воздушное судно, заходящее на посадку в Ростове, за несколько секунд восприняло резкое изменение скорости на увеличение. Экипаж понял, что встретился с сильным сдвигом ветра и решил уходить на второй круг. Оказалось, что из-за большой выработки топлива самолет представлял собой «несбалансированное по усилиям воздушное судно». Это, по-видимому, и привело к тому, что пилоту пришлось с помощью усилия на штурвал в сторону пикирования удерживать воздушное судно в необходимых для набора высоты параметрах. Желая снять это усилие, пилот вручную начал переключать стабилизатор. (Уверен, это действие он осуществлял не сотни – тысячи раз за свою практику, всегда результат был предсказуемым и никогда не являлся началом развития катастрофической ситуации.)

Буквально через 12 секунд после начала этой процедуры он почувствовал пикирующий момент на штурвале (явно это совпало с моментом входа воздушного судна в ливневые осадки), интуитивно взял штурвал на себя, но это действие пилота ни к чему не привело. Клевок воздушного судна быстро прогрессировал, и самолет на огромном угле пикирования устремился к земле. Явно этот маневр не был предусмотрен, так как по полученной информации о наборе высоты предстояло набирать еще около 1500 метров. Ясно также, что экипаж воздушного судна не собирался перевести самолет в крутое пикирование, уничтожив себя и всех пассажиров. Что же послужило причиной такого быстрого изменения траектории набора высоты? Если попытаться на тренажере так быстро изменить траекторию набора на крутое пикирование (а время этого перехода из кабрирования на пикирование

зафиксировано БУР) – не получится при всем желании.

Так какой же фактор привел к этому? В упомянутой выше статье «Отчего падают самолеты при уходе на второй круг» говорилось о том, что в формулу сопротивления необходимо ввести коэффициент вязкости. Расчеты показывают, что коэффициент вязкости участвует и в формуле подъемной силы. Разница лишь в том, что, если в формуле сопротивления при полете воздушного судна коэффициент вязкости учитывается в числителе, то в формуле подъемной силы он должен учитываться в знаменателе. Тогда становится понятным, что момент входа воздушного судна в ливневой очаг на высоте 1000 метров совпал с моментом переключения стабилизатора. Возникла ситуация, ранее описанная в вышеуказанной статье, с той лишь разницей, что не нижняя, а верхняя поверхность крыла подверглась мощному воздействию дождевых капель. Это привело к возникновению водяной пленки на верхней поверхности крыла и резкому увеличению силы сопротивления, а значительная потеря подъемной силы привела к быстро прогрессирующему пикирующему моменту. Воздушное судно с ускорением -1g понеслось к земле.

Похожий фактор стал роковым и в случае гибели российского SSJ-100 9 мая 2012 года в Индонезии. Там вывод воздушного судна из снижения на заданной диспетчером высоте совпал с попаданием в зону ливневых осадков. Нижняя часть крыла подверглась мощному потоку дождевых капель, а возникшая вследствие этого водяная пленка привела к возросшему сопротивлению и значительному падению подъемной силы. Вызванный этим пикирующий момент привел к столкновению с землей.

Приведенные выше два случая имеют очень яркие общие особенности: падение приборной скорости, подъемной силы, возникновение пикирующего момента.

Есть в истории авиации России авиакатастрофа, причины которой особенно хотелось бы выявить – это гибель Юрия Алексеевича Гагарина в марте 1969 года. Там было снижение с эшелона на заданную диспетчером высоту и столкновение с земной поверхностью при фактически вертикальном пикировании. Если предположить, что при выводе воздушного судна на заданной высоте на охлажденной нижней поверхности крыла вследствие конденсации возникла водяная пленка, то можно допустить, что это также привело к потере приборной скорости, подъемной силы и возникновению пикирующего момента. Условия для этого были вполне подходящие – большая влажность, полет в облаках и температура, близкая к нулю.

Прошло уже более 50 лет, все секретности уже могут быть сняты, но, может быть, еще остались люди, которые готовили этот вылет и могут, если прочтут эту статью, подтвердить или опровергнуть мое предположение. Оно базируется на том, что самолет могли подготовить еще с вечера, заправить его. Ночью, возможно, был мороз или близкая к нулю температура, топливо охладилось, что создало все предпосылки к тому, чтобы в момент вывода из снижения появились условия для конденсации влаги на поверхности крыла.

Все приведенные примеры теоретического моделирования могут вызвать законный вопрос – были ли проведены надлежащим образом оформленные опыты, исследования, насколько они легитимны? Ответ очень прост. Конечно, были проведены, и проведены самой историей,

и записаны они БУР воздушных судов, потерпевших авиакатастрофу. Легитимность их, конечно же, не вызывает никаких сомнений. Их необходимо лишь еще раз «обсчитать» и юридически правильно оформить. Это необходимо сделать и для того, чтобы вооружить пилотов знаниями о возможности попадания в подобные ситуации и о нормах безопасности при попадании в них.

Вернемся к началу статьи, к вопросу о том, для чего же проводятся расследования авиакатастроф. Если с целью повышения безопасности полетов, то делать это необходимо нескольким независимым комиссиям с последующим нахождением самого достоверного варианта, объясняющего причины произошедшей трагедии. Почему комиссии во множественном числе? Потому что это существенно повышает шанс нахождения истинной, достоверной причины катастрофы. А это возможно, когда работают несколько экспертов или комиссий, не зависящих друг от друга, так как каждый человек в одиночку может ошибаться, а когда несколько людей сравнивают свои мнения – можно прийти к неплохим результатам. Так же – и с комиссиями, одна – это часто монополизм мнения, отсутствие альтернативы, и, следовательно, возможные ошибки.

После того, как в результате рассмотрения различных версий все члены комиссии пришли к единому мнению, определились с предполагаемой причиной, проводится теоретическое моделирование произошедшей катастрофы. Последующее сравнение результатов моделирования с результатами, полученными из записей БУР, и станет дополнительным подтверждением правильности сделанного выбора.

Но для безопасности полетов мало правильно найти причины, факторы, из-за которых катастрофа произошла. Для предупреждения подобных авиакатастроф в будущем необходимо наметить ряд мероприятий, рекомендаций, которые способствовали бы устранению опасных факторов и тенденций, способствующих развитию опасной ситуации и перерастанию ее в катастрофическую. Для этого, с одной стороны, необходимо вооружить экипажи знаниями, навыками и умением, как выходить из подобных ситуаций. С другой стороны, в случаях, когда фактор авиакатастрофы в имевших место обстоятельствах непреодолим, – дать рекомендации пилотам не рисковать, всячески избегать попадания в заведомо опасные ситуации.

Например, в условиях сдвига ветра благополучная посадка не гарантирована, даже если заход и посадка осуществляются полностью в автоматическом режиме. В статье [«Сдвиг ветра и как противостоять его опасности»](#), [«Авианорама» № 6-2016 г.](#), было показано, что вследствие малой плотности воздушной среды ответная реакция самолета на действия экипажа (автоматики) происходит со значительной задержкой. Поэтому оптимальным решением является полный запрет захода на посадку в условиях сдвига ветра. Существуют факторы, преодолеть которые не в состоянии даже самый опытный экипаж и самая современная техника, их просто надо избегать.

В дальнейшем необходим постоянный мониторинг

авиационных происшествий и опасных инцидентов, в зависимости от факторов, которые к ним привели. Он с очевидностью укажет, как же изменилась тенденция по безопасности полетов в этом аспекте. Это все, в конечном итоге, повышает ответственность комиссий по расследованию авиакатастроф как за результаты своих расследований, так и за свой профессиональный уровень, за свой рейтинг.

Прогресс развития общества, науки неизбежен. Он может идти планомерно, иногда – неожиданно и вне зависимости от планов, но очень бы хотелось, чтобы те разделы науки, техники, которые могут повлиять на устранение катастроф, сохранение жизни рассматривались и исследовались в первую очередь. Есть истины сегодняшнего дня. Их доходчиво и с удовольствием объясняют эксперты. Есть истины завтрашнего дня. Их зачастую эксперты называют абсурдом, а попытки их объяснить называют бредовыми идеями. А еще есть время. Которое, как говорят, все расставит по своим местам. И расхожее утверждение, что истина, как и талант, пробьется самостоятельно.

Но даже беглый взгляд в прошлое показывает, что это далеко не так. К примеру, в 1980-е годы в СССР журнал «Наука и жизнь» был удивительным. Там иногда публиковались абсурдные с точки зрения того дня научные идеи и сумасшедшие технические решения. А в 1990-е годы вышла целая передача, как один японский переводчик, увлекшийся переводом этих статей, дал им новую жизнь в Японии, и они нашли свое воплощение в научных открытиях и технических новшествах – но уже в Японии. Сам же переводчик стал миллионером. Часть же статей утонули во временном забвении, хотя время подтвердило их правоту. К примеру, статьи были о том, что будет расти температура на земном шаре, усиливаться по мощности и количеству ураганы, смерчи, торнадо (об этом писал академик Яблоков) и причины их возникновения – не те, о которых говорят сейчас. Скорее всего они ждут нового исторического витка, чтобы найти свое место в дальнейшем прогрессе науки и технологий.

И тут хочется вспомнить еще об одном удивительном открытии, сделанном почти 80 лет назад в блокадном Ленинграде. Сейчас повсеместно говорят об экологии, о внедрении более экологичного электрического транспорта, и раздаются робкие возражения о том, что утилизация этого транспорта нанесет еще больший экологический вред. Да, утверждают эксперты, двигатели на водороде были бы куда более экологичными и куда более энергоэффективными, но так дорого добывать водород, так дорого и небезопасно хранить его на заправочных станциях, да и двигатели будут очень дорогими, так как их изнутри нужно покрывать редкими металлами, иначе они будут подвергаться коррозии за очень короткое время. Но если посмотреть документальный фильм «Водородный лейтенант Борис Шелищ», существующий на просторах интернета, то с удивлением можно обнаружить, что водородные двигатели работали уже в блокадном Ленинграде. Закончилось топливо, тогда гениальный изобретатель Шелищ придумал, как заправлять водородом двигатели грузовиков-«полуторок», от которых работали лебедки для подъема-спуска аэростатов. Они месяцами работали без всякого намека на коррозию. Позднее, в 1970-е годы, был создан водородный двигатель для легкового автомобиля, работающий уже непосредственно на воде. Водородные двигатели испытывались и успешно работали и в авиации (Ту-155), и в космонавтике («Буран»).

Увы, история показывает, что, бывает, даже уже реализованные открытия, необычные технические решения уходят в забвение. Сколько секретов потеряно! Возможно, на новом историческом этапе они вновь попадут в поле зрения ученых

и будут заново открыты. А есть загадки природы, которые постоянно в нашем поле зрения, но за них не спешат браться. К примеру, загадочная Луна. Из школьного курса мы знаем, что она вызывает приливы-отливы, также мы знаем, что она делает один оборот вокруг Земли за сутки. Тогда получается, что за сутки должен быть один прилив и один отлив. Фактически же за сутки происходит два прилива и два отлива – почему? Интересно, но не жизненно необходимо знать. А есть вещи крайне важные, открытие причин которых спасет многие человеческие жизни. Это и надвигающееся потепление, и растущее год от года количество и сила разрушительных природных явлений, и причины авиакатастроф. Исследовать, изучать их необходимо, наверное, в первую очередь, может, даже отложив исследования каких-то текущих явлений.

Совсем недавно произошла новая трагедия – 5 февраля 2020 года в Стамбуле неудачная посадка Boeing-737. По данным СМИ, борт выкатился за пределы ВПП, развалился на три части, есть жертвы. Произошло это вследствие того, что в условиях сдвига ветра точка посадки оказалась в последней трети ВПП. За несколько дней до этого были опубликованы окончательные результаты расследования по выкатыванию 1 сентября 2018 года в Сочи самолета Boeing-737. Удивительная аналогия – в Сочи также наблюдался сдвиг ветра, был перелет 1285 м от входного торца ВПП, также произошло выкатывание воздушного судна и его разрушение. В самом деле, в сочинском случае, если по расшифровке БУР рассчитать величину сдвига ветра, а затем на тренажере смоделировать эти условия и дать возможность, к примеру, десяти пилотам

произвести посадку, то окажется, что все посадки будут со значительным перелетом, с небольшой разбежкой в ту или другую сторону.

С очевидностью просится рекомендация, которая приведена в названной выше статье: сдвиг ветра на посадке – настолько существенный и непреодолимый фактор, что в его условиях должен быть запрет на посадку воздушного судна. К сожалению, опубликованные данные расследования только пугают пассажиров – бойтесь летать, так как пилоты могут быть «психологически не готовы к стрессовой ситуации». А главный посыл для пилотов – никогда не пытайтесь осуществить посадку в условиях сдвига ветра – напрочь отсутствует. Если бы после аварии в Сочи 01.09.2018 был принят жесткий, с внесением в нормативные документы, запрет на производство посадки в условиях сдвига ветра, то трагедии, произошедшей в Стамбуле 5 февраля с.г., скорее всего, не случилось бы.

Подытоживая сказанное, хочется вспомнить одну из жизненных аксиом – история не учит, она наказывает за плохо усвоенный урок, неправильно решенную задачу. В части, касающейся авиакатастроф, мониторинг однотипных катастроф является лакмусовой бумажкой, позволяющей констатировать, насколько правильно были определены причины произошедшей трагедии и насколько верно и точно были даны рекомендации для их предотвращения в последующем.



05.02.2020 г. Катастрофа в Стамбуле. Фото AP