

С.В. Зайко, Б.А. Горюнов

Общество независимых расследователей авиационных происшествий

Результаты расследования катастрофы самолёта Ту-154М RA-85744 авиакомпании «Дагестанские авиалинии» в аэропорте Домодедово 4.12.2010 г.

04.12.2010 г., в 14:36 местного времени, при выполнении вынужденной посадки на аэродроме Домодедово (Москва), днем, произошла катастрофа самолёта Ту-154М RA-85744 авиакомпании «Авиалинии Дагестана». Экипаж указанной авиакомпании выполнял регулярный пассажирский рейс ДАГ 372 по маршруту Москва (Внуково) - Махачкала. После взлёта самолёта из аэропорта Внуково экипаж доложил об отказе двух двигателей и принял решение о производстве вынужденной посадки на ВПП-34R аэродрома Домодедово. На борту самолета находилось 4 члена экипажа, 4 бортпроводника и 163 пассажира, багаж, ручная кладь, груз и почта. При посадке в инструментальных метеорологических условиях самолёт выкатился за пределы ВПП и разрушился. В результате авиационного происшествия два человека из числа пассажиров погибли, 86 человек, в том числе и экипаж, получили травмы различной степени тяжести. Самолет получил значительные разрушения. Пожара не было.



По результатам расследования, проведённого Межгосударственным авиационным комитетом, было установлено, что «Авиационное происшествие с самолетом Ту-154М RA-85744 произошло вследствие ошибочных действий экипажа при выполнении полета и посадки с одним работающим двигателем, что привело в инструментальных метеоусловиях к выходу воздушного судна к взлетно-посадочной полосе в непосадочном положении, приземлению самолета на летное поле со значительным перелетом правее ИВПП, выкатыванию и столкновению с земляной возвышенностью».

Что же привело к такому исходу полёта?

Взлёт и полёт самолёта по маршруту Москва (Внуково) – Махачкала до высоты 5000 м проходил без особенностей. После взлета, в наборе высоты, активное пилотирование осуществлял второй пилот, внешнюю радиосвязь вел штурман. В 11:11:05,3, получив команду диспетчера занять курс на Венёв, экипаж выполнил левый доворот с выходом сначала на курс около 140°, а затем на курс МК= 156°. Фраза штурмана (11:11:19 ШТ: «Та..к, так тут у нас будет 136») и последующая корректировка магнитного курса до 156° с фактическим направлением движения самолета на Венев (по данным ОВД) свидетельствует о том, что на данном этапе полета экипаж учел ветровые условия при выборе курса полета. Расчетная боковая составляющая ветра (направление ~250°) по данным бортового регистратора и данным ОВД составляла на этом участке ~160 км/ч. По имеющейся информации, струйное течение, с направлением ветра 230-240° и скоростью 30 м/с и более, в МВЗ отмечалось с высоты 2500 м.

Опрос экипажа показал, что, по их словам, на высоте 5000 м был выполнен контроль по карте с докладом о включении всех подкачивающих и перекачивающих насосов. Из показаний КВС: «А на 5000 м он доложил насосы подкачки, да, да на 5000 м он доложил». Из объяснительной бортинженера: «...в наборе высоты при пересечении 5000 м, я проконтролировал и доложил «5000 м, насосы подкачки, перекачки включены...»). Данный доклад частично присутствует на записи внутрикабинных переговоров экипажа (в момент времени 11:14:14). Вместе с тем, согласно требованиям пункта 4.3.2.3 РЛЭ Ту-154М, бортинженер должен был доложить: «Насосы 1-го бака включены».

Процедура контроля включенного положения и работы насосов подкачки расходного бака на высоте 5000 была введена в РЛЭ самолет типа Ту-154 в связи с ранее имевшимися инцидентами. После инцидента, который произошел в компании «Аэрофлот» на самолете Ту-154М RA-85661 в ноябре 2004 года, в технологию работы этой авиакомпании для экипажей Ту-154 был введен двойной контроль за включенным положением переключателей и работой насосов подкачки расходного бака на высоте 5000 м, как со стороны бортинженера, так и штурмана (КВС в сокращенном составе экипажа). В технологии, которая применяется в авиакомпании «Авиалинии Дагестана», двойной контроль не предусмотрен. По идеологии Разработчика самолета переключатели насосов подкачки во время всего полета должны находиться во включенном положении.

В 11:14:38 одним из членов экипажа, бортинженеру было дано указание: «Справа немножко забери. Тянет по-моему.....». Наиболее вероятно, имелась ввиду ручная перекачка топлива. Появление соответствующей разовой команды на записи МСРП зарегистрировано в 11:14:45. Ручная перекачка топлива производилась в течение 2 мин 50 сек при пилотировании в режиме автоматической стабилизации самолёта по крену и тангажу, что не соответствует пункту 8.3.2. (6) РЛЭ Ту-154М (автопилот необходимо было выключить).

После того, как бортинженером была начата ручная перекачка топлива стали проявляться отклонения в работе двигателей. Именно на этом этапе на записях МСРП появляются колебания мгновенного расхода топлива 1-го и 3-го двигателей, что подтверждает факт отключения насосов подкачки. Пилоты обратили внимание

бортинженера на срабатывания табло неисправности двигателя и давления топлива. КВС запросил у бортинженера проверить параметры работы правого двигателя, на что бортинженер ответил: «Мигает». Штурман обратил внимание экипажа на то, что моргает табло давления топлива 1-го и 3-го двигателей. Из объяснительной бортинженера: «Я проверил, параметры были в норме. Далее табло «Р топлива» загорелось устойчиво и давление перед форсунками начало снижаться».

Исследование двигателей и топливной системы самолёта.

В ходе расследования были рассмотрены следующие возможные версии причин пульсаций мгновенного расхода топлива двигателей и падения давления топлива в магистралях перед насосами-регуляторами НР-30КУ-4 двигателей:

1. Наличие воды в топливе, и, как следствие, обмерзание сеток подкачивающих топливных насосов ЭЦН-325 расходного бака и фильтров тонкой очистки топлива двигателей.
2. Загрязненное топливо, и, как следствие, засорение фильтров тонкой очистки топлива двигателей.
3. Разрушение либо расстыковка трубопроводов подвода топлива к двигателям.
4. Засорение приемных отверстий заборников воздуха системы дренажа топливных баков.
5. Отсутствие топлива в расходном баке.
6. Неисправность топливных насосов ДЦН44С-ПЗТ двигателей.
7. Отсутствие электропитания топливных насосов ЭЦН-325 переменным током 200 В 400 Гц при наличии питающих напряжений на шинах панелей генераторов.
8. Отсутствие электропитания в цепях управления включением топливных насосов расходного бака при наличии постоянного напряжения плюс 27 В на самолетных шинах панелей АЗС.
9. Неисправность подкачивающих топливных насосов ЭЦН-325 расходного бака или системы сигнализации их работы.

Ни одна из этих версий не нашла своего технического подтверждения и осталась последняя версия - версия выключения подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного бака, как причины нарушения подачи топлива в двигатели ВС, учитывался ряд обстоятельств.

Прежде всего, при осмотре состояния панели топливной системы на рабочем месте бортинженера после АП было установлено, что выключатели ВГ-15К управления включением подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного топливного бака находятся в выключенном положении.



Перед полетом все выключатели ВГ-15К управления включением подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного топливного бака были включены. Невключение хотя бы одного из подкачивающих насосов расходного бака привело бы к срабатыванию блокировки в системе запуска двигателей, не дающей возможности производства запуска. В течение всего полета, в соответствии с Предупреждением, содержащимся в п. 8.3.2.(6) РЛЭ самолета Ту-154М, выключатели подкачивающих насосов №№ 1, 2, 3 и 4 должны находиться во включенном положении.

По сообщению бортинженера, сделанному им при опросе, после остановки самолета при АП он, по команде КВС, произвел обесточивание самолета, а затем приступил к выключению различных потребителей, в том числе выключил и подкачивающие насосы ЭЦН-325 расходного бака. В частности, он заявил: «командир мне дал команду выключить аккумуляторы и я пошел выключать все подряд и аккумуляторы и подкачивающие насосы, ...».

Предположение о том, что в аварийной ситуации, требующей экстренного покидания кабины самолета, бортинженер, после обесточивания бортовой электросети самолета, занялся выключением многочисленных и уже обесточенных потребителей, представляется маловероятным. Необходимо отметить, что целый ряд рядом расположенных переключателей находился во включенном положении. Руководством по летной эксплуатации самолета Ту-154М выключение подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного бака ни в сложных, ни в аварийных ситуациях не предусмотрено.

Надо полагать, что подкачивающие насосы ЭЦН-325 были выключены еще в полете. Об этом, в частности, может свидетельствовать тот факт, что практически сразу же после автоматического отключения от бортовой электросети генератора двигателя № 2

(последнего работающего генераторов переменного тока ВС) началось восстановление нормальной работы этого двигателя. Это стало возможным в результате автоматического вступления в работу резервного подкачивающего ЭЦН-319 расходного бака, восстановившего подачу топлива в двигатель. Таким образом, до вступления в работу резервного подкачивающего насоса ЭЦН-319 нормальная подача топлива в двигатель № 2 из расходного бака отсутствовала.

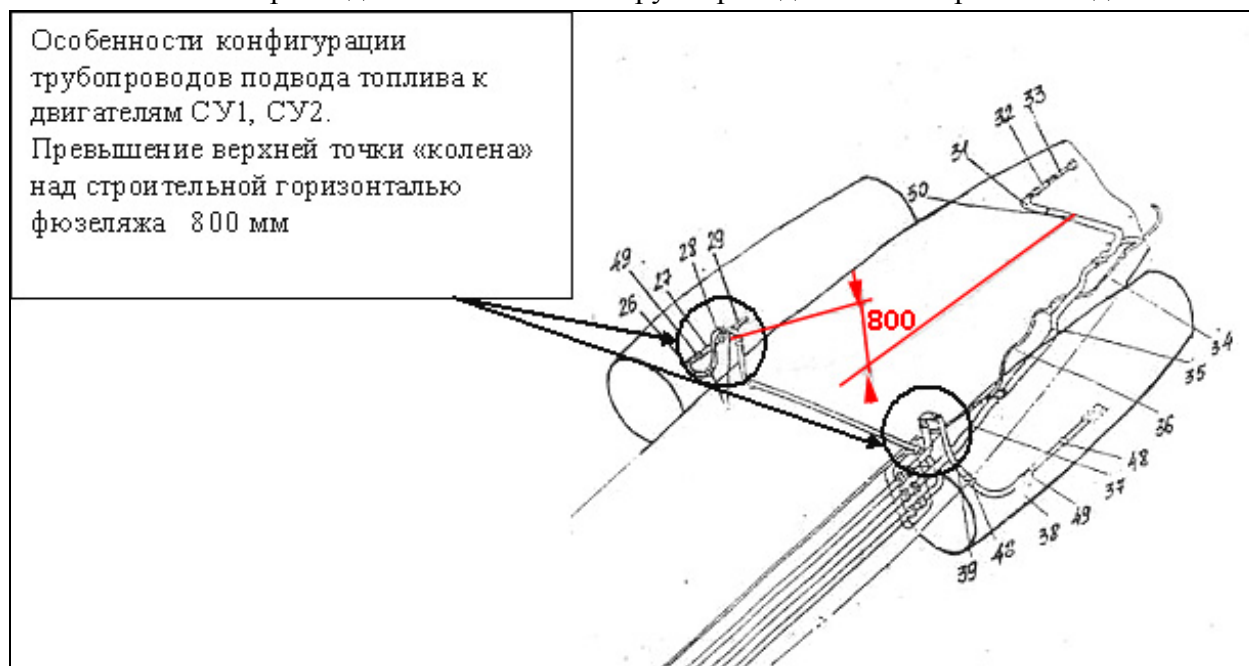
Скорее всего, выключение подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного бака произошло еще раньше, а именно при выполнении бортинженером процедуры ручной перекачки топлива в наборе высоты, зафиксированной бортовыми самописцами самолета. Об этом свидетельствует появление пульсаций мгновенного расхода топлива двигателями № 1 и № 3, зафиксированное МСРП-64 примерно через 20...30 секунд после начала регистрации самописцем разовой команды «Предел глиссады или ручная выработка топлива».

Достаточно убедительное подтверждение данной версии следует, в частности, из сравнения записей параметров работы двигателей в зависимости от высоты полета и положений РУД в аварийном полете самолета Ту-154М RA-85744 и самолета Ту-154М RA-85661, в полете 23.11.2004, завершившимся серьезным инцидентом. Важно отметить, что в Заключении по результатам расследования серьезного инцидента с самолетом Ту-154М RA-85661, в качестве первого фактора инцидента, отмечается «непреднамеренное выключение бортинженером всех четырех насосов подкачки расходного бака, возможно, при выполнении операций, связанных с межбаковой перекачкой топлива в процессе набора высоты 4000 м, что привело к падению давления топлива и неустойчивой работе двигателей № 1 и № 3, сопровождавшейся уменьшением режима работы двигателей ниже оборотов малого газа». Анализ этих записей позволяет выделить ряд общих признаков, присущих характеру изменения мгновенного расхода топлива и частоты вращения РНД двигателей в особых ситуациях в полете, возникших в упомянутых авиационных событиях: в обоих случаях пульсации мгновенного расхода топлива начали наблюдаться после набора высоты 6000...7000 м; в обоих случаях появление пульсаций мгновенного расхода топлива происходило в первую очередь у двигателей № 1 и № 3; в обоих случаях, при уменьшении экипажем режима работы двигателей (примерно с 60% до 30% по РУД), на высоте 9000...9500 м, происходил самопроизвольный провал частоты вращения РНД двигателей № 1 и № 3 ниже уровня, соответствующего режиму Малый газ, сопровождавшийся отключением генераторов переменного тока указанных двигателей. При этом частота вращения РНД двигателя № 2 менялась незначительно.

Наличие перечисленных общих признаков можно объяснить физическими явлениями, сопровождающими процесс поступления топлива к подкачивающему насосу двигателя «самотеком», т.е. при неработающих подкачивающих насосах расходного топливного бака.

Указанные физические явления рассмотрены в отчете о научно-исследовательской работе (НИР) «Исследование растворенного в реактивных топливах воздуха на работоспособность топливных систем самолетов», проведенной предприятием ОАО «Туполев» совместно с Институтом проблем материаловедения Академии наук УССР в 1986 году.

В ходе расследования катастрофы самолета Ту-154М RA-85744 установлено, что особенности реакции двигателей №№ 1 и 3 и двигателя № 2 самолета на выключение подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного бака могут быть обусловлены, скорее всего, особенностями прокладки топливных трубопроводов к разным двигателям.



Так, трубопроводы подвода топлива к двигателю № 1 и № 3 имеют в своем составе вертикальное колено, верхняя точка которого возвышается над верхним уровнем расходного бака примерно на 1000 мм. Наличие вертикальных участков трубопроводов, помимо связанных с резким искривлением трубопроводов дополнительных потерь давления топлива (гидравлических потерь), может приводить к активизации образования пузырей выделившегося в топливе воздуха. В упомянутом выше отчете отмечается, что «существование в магистралях различных вертикальных участков с перегибами трубопроводов способствует накоплению в верхних участках трубопроводов выделившегося воздуха, так как в этом случае на движущийся в потоке пузырь воздуха действует еще дополнительно выталкивающая сила...». Входные патрубки насосов ДЦН44С-ПЗТ двигателей № 1 и № 3 располагаются примерно на 650 мм выше верхнего уровня расходного бака. К двигателю № 2 топливо подается по трубопроводу, имеющему небольшое искривление конфигурации. Наивысшая точка трубопровода, находящаяся в районе входного патрубка ДЦН44С-ПЗТ, примерно на 300 мм превышает верхний уровень расходного бака. Из вышесказанного становится очевидным, что топливо, поступающее самотеком к насосу ДЦН44С-ПЗТ двигателя № 2, будет иметь большее давление, чем топливо, поступающее к насосам ДЦН44С-ПЗТ двигателей №№ 1 и 3, как за счет более благоприятной конфигурации трубопровода (без вертикальных колен), так и за счет более низкого расположения двигателя на самолете. Более того, в процессе набора высоты полета, из-за положительного угла тангажа, двигатель № 2 находится ниже расходного бака, что также благоприятствует на этом режиме полета поступлению топлива в двигатель самотеком. Очевидно, этим и объясняется тот факт, что отрицательные последствия выключения в полете подкачивающих насосов расходного бака на самолете Ту-154М, проявляются в первую очередь на подаче топлива в двигатели № 1 и № 3, и в последнюю – на подаче топлива в двигатель № 2.

Можно полагать, что в рассматриваемых авиационных событиях именно перевод экипажем двигателей на пониженный режим работы, вызвавший снижение скорости движения топлива в трубопроводах, в условиях большой высоты и при неработающих подкачивающих насосах расходного бака, привел к провалу частоты вращения РНД двигателей № 1 и № 3 ниже уровня, соответствующего режиму Малый газ.

Результаты проработки перечисленных выше версий причин появления пульсаций мгновенного расхода топлива двигателей и падения давления топлива в магистралях перед насосами-регуляторами НР-30КУ-4 в аварийном полете самолета Ту-154М RA-85744 позволили сделать следующий вывод:

- все агрегаты и устройства топливной системы самолета Ту-154М RA-85744, за исключением сигнализатора давления МСТВ-0,2А № 17291, в полете 04.12.2010 по маршруту Внуково-Махачкала находились в исправном и работоспособном состоянии;
- причиной возникновения в полете пульсаций мгновенного расхода топлива двигателей и падения давления топлива в магистралях перед насосами-регуляторами НР-30КУ-4 двигателей ВС явилось выключение подкачивающих насосов ЭЦН-325 расходного бака бортинженером при выполнении им процедуры ручной перекачки топлива в полете.

Всего, в базе данных по авиационным происшествиям и инцидентам, начиная с 1979-го года, было обнаружено 9 подобных случаев с самолётами Ту-154Б/М, так, или иначе связанных с непреднамеренным выключением подкачивающих насосов или отсутствием контроля за их включенном состоянием.

Итак, вернёмся к полёту ...

В соответствии п. 8.1.3.(3). РЛЭ Ту-154М при постоянно горящих табло «Р топлива» на 2х или 3х двигателях рекомендуется: «При изменении одного из параметров: давления в первом контуре форсунок, мгновенного расхода топлива, частоты вращения ротора КВД, температуры газов за турбиной, уровня вибрации - необходимо режим работы двигателей снизить или высоту полёта до 5000 снизить». Действия экипажа в полете при мигающем табло «Р топлива» РЛЭ не предусмотрены.

В дальнейшем КВС принял решение задержаться на эшелоне 9100 м, для чего был уменьшен режим работы двигателей. Уменьшение режима работы двигателей привело к "провалу" (недопустимому уменьшению) оборотов сначала левого, а затем и правого двигателя, что было замечено экипажем.

На этом этапе полета, штурман экипажа, без команды КВС или осуществлявшего активного пилотирование второго пилота, принял решение о возврате во Внуково и доложил об этом диспетчеру. Позднее, штурман самостоятельно доложил диспетчеру об отказе третьего двигателя и курсовой системы, что не соответствовало действительности, чем ввел диспетчера в заблуждение.

По оценке специалистов по авиационной психологии, штурман, в процессе возникновения и развития особой ситуации, проявил гиперактивность (повышенную

активность), выразившуюся в ряде ошибочных действий, а также в поспешных докладах диспетчеру, несогласованных с командиром ВС. В ущерб своим прямым профессиональным обязанностям, он, фактически, стал неформальным лидером в экипаже, внося при этом излишнюю нервозность в обстановку в кабине и оказывая психологическое давление на экипаж в целом.

После падения оборотов 1-го и 3-го двигателей ниже допустимых пределов они были выключены экипажем в соответствии с рекомендациями РЛЭ. В то же время, ни на данном этапе полета за время падения оборотов двигателей в течение около 1 мин 30 сек, ни в дальнейшем, никто из членов экипажа не предпринял попыток выяснения причины нештатной работы двигателей. Выключение двигателей было выполнено без предварительной всесторонней оценки возникшей ситуации. Признаков неисправности двигателей (повышенной или опасной вибрации, резкого роста температуры выходящих газов, пожара), требующих немедленного выключения, не было.

В ходе дальнейшего полета экипаж даже не рассматривал возможность и не сделал ни одной попытки запустить остановленные двигатели. Падение давления в топливной магистрали не является признаком неисправности двигателя, при которой запрещён запуск двигателя в воздухе. Пожарные краны двигателей не использовались и после АП находились в открытом состоянии. Условия обледенения в полете, при которых запрещен запуск двигателя в воздухе, вплоть до момента времени 11:34:38 (геометрическая высота около 200 метров) отсутствовали.

Следует отметить, что выключение двигателя №1 было выполнено бортинженером без команды КВС или осуществлявшего активного пилотирование второго пилота. В дальнейшем, в процессе снижения для выполнения посадки в аэропорту Домодедово, после снижения оборотов второго двигателя, бортинженер предложил выключить и его. Только эмоциональные восклицания КВС и второго пилота о том, что двигатель работает на режиме малого газа, предотвратили данное действие бортинженера.

Действия бортинженера в сложившейся ситуации объясняются его психологическим типом. По оценке специалистов по авиационной психологии, данные психологического тестирования бортинженера показывают гиперстенический тип реагирования, что говорит о гиперактивности и импульсивности поведения. Специалисты по авиационной психологии отметили его быстроту в принятии решений без серьезного анализа ситуации. Повышенную отвлекаемость. Некоторую поверхностность в суждениях. Недостаточно критичное отношение к своим промахам, склонность к риску.

Бортинженер, в ходе возникновения и развития особой ситуации, проявил непрофессионализм, в частности, без команды КВС выключил двигатель № 1 и пытался выключить единственный работающий двигатель № 2, что свидетельствует о фрагментарности мышления, моторной импульсивности и явной опрометчивости. После выключения двух двигателей, в соответствии с разделом 5.13 РЛЭ, ситуация перешла в разряд сложных. В данной ситуации экипаж принял обоснованное решение о выполнении вынужденной посадки в аэропорту Домодедово.

После принятого решения о выполнении вынужденной посадки в аэропорту Домодедово, экипаж должен был руководствоваться рекомендациями, изложенными в

приложении 3, разделе 5 «Действия экипажа при вынужденной посадке (после взлёта, в наборе высоты)» главы 11, части А, РПП авиакомпании. Однако большую часть данных рекомендаций экипаж в ходе дальнейшего полета не выполнил, а именно:

- Пилотировать ВС по схеме по возможности на рекомендованной скорости.
- В спокойной обстановке, с использованием РЛЭ или сборника аварийных карт, убедиться, всё ли сделано для того, чтобы не выполнять вынужденную посадку, уточнить действия в данной ситуации.
- Доложить органу ОВД о случившемся и, если ситуация не требует экстренной посадки, запросить полёт по кругу.
- Провести предпосадочную подготовку с чётким распределением обязанностей в экипаже.
- Рассчитать посадочные данные.
- Провести работу с бортпроводниками, информировать пассажиров по СГУ.

С момента возникновения и в процессе развития особой ситуации в полете просматривается отсутствие должного, в многочисленном экипаже, руководства и взаимодействия. В «Инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа ВС Ту 154», используемой в авиакомпании «Авиалинии Дагестана», нет рекомендаций по распределению обязанностей и ответственности членов экипажа в сложных и аварийных ситуациях. Соответствующие рекомендации имеются в РЛЭ самолёта. Взаимодействие отрабатывается при тренировках на тренажёре. В рассматриваемом случае экипаж в данном составе тренажер не проходил. Учитывая, что РЛЭ самолета Ту-154 разработано для экипажа состоящего из трех человек, целесообразно внести распределение обязанностей между членами экипажа в соответствующую инструкцию и технологию работы экипажей авиакомпаний, выполняющих полеты на указанном типе самолета в ином составе.

После принятия решения о выполнении вынужденной посадки, КВС управление в явном виде на себя не взял, предпосадочную подготовку с четким описанием порядка действий и распределением обязанностей в экипаже не провел. Отсутствие со стороны КВС руководства и распределения обязанностей в экипаже и самостоятельные, не во всех случаях верные, действия его членов, показывают недостаточную степень подготовки экипажа в области управления ресурсами экипажа (CRM).

Отсутствие должного уровня руководства экипажем со стороны КВС, помимо невысокого уровня подготовки в области CRM, во многом объясняется его личностными психологическими особенностями. На данном этапе полета его действия отличались импульсивностью и носили фрагментарный характер, что было связано с его неспособностью к интегральной оценке ситуации. В сложившейся ситуации КВС лидерских и командирских качеств не проявил. В дальнейшем, при заходе на посадку, у КВС отмечается заторможенность поведения, некоторая растерянность, неуверенность, проявляющаяся в ожидании подсказок от других членов экипажа.

После отключения в полете 3-х генераторов переменного тока ситуация стала аварийной. Экипаж должен был действовать в соответствии с разделом 6.6 РЛЭ «ПОЛЁТ СО ВСЕМИ НЕРАБОТАЮЩИМИ ГЕНЕРАТОРАМИ», при этом действия экипажа

подробно расписаны в Аварийной контрольной карте. Из внутрикабинных переговоров следует, что данная Аварийная карта в процессе полёта не выполнялась. В соответствии с требованиями указанной карты пилотирование необходимо было совершать по резервному авиагоризонту (АГР-72), электрическому указателю поворота и скольжения (ЭУП), пилотажно-навигационному прибору (ПНП) левого пилота и указателю штурмана (УШ), магнитному компасу КИ-13 и механическим приборам (указателю высоты, скорости полёта и вертикальной скорости). Полёт с 3-мя неработающими генераторами продолжался в течение 2 мин 23 сек. По истечению этого времени бортинженер, убедившись в исправности двигателя № 2, подключил его генератор на бортовую сеть. Данное решение было грамотным действием бортинженера. Наличие переменного тока привело к восстановлению электропитания всего пилотажно-навигационного комплекса и других потребителей.

Появление переменного напряжения давало возможность, в первую очередь штурману, повысить информационное обеспечение экипажа, что позволило бы членам экипажа более полно представлять своё пространственное положение и параметры полета, требуемые для выхода на линию посадочного курса. Однако ни радиокompаса, ни система VOR/DME, ни курсо-глицсадная система (до 11:35) не были настроены на соответствующие частоты. Причиной этого могло быть повышенное нервное напряжение членов экипажа. На основании записей переговоров, зафиксированных бортовым магнитофоном, можно утверждать, что у экипажа имелась информация по удалению от бортовой аппаратуры спутниковой навигации. Эта информация перепроверялась штурманом по информации от службы движения. Информация штурмана на изменение курса полета не содержала конкретных числовых значений, а являлась, фактически, повторением команд диспетчера и указывала только сторону разворота.

За время отключения питания произошло рассогласование гироскопов системы индикации пространственного положения. Появление разности в показаниях авиагоризонтов экипаж воспринял как их отказ и перешел на пилотирование по резервному авиагоризонту, не пытаясь выполнить арретирование (согласование) основных авиагоризонтов и тест-контроль системы БКК.

Полетная масса самолета составляла около 87 т, что позволяло выполнять горизонтальный полет на высотах ниже 4000 метров. Фактически данная возможность экипажем не рассматривалась и, как следствие, использована не была. Вероятно, стрессовая ситуация и недостаточный уровень подготовки к ней привели к значительному сужению поля возможных решений членов экипажа, сведя его к задаче произвести немедленную посадку обязательно «с ходу», с первой попытки.

Еще одной возможностью выхода из создавшейся ситуации был бы запуск в воздухе одного или двух выключенных ранее двигателей. Как уже отмечалось выше, условия полёта не препятствовали такой попытке. Указанная возможность экипажем также не рассматривалась и использована не была.

Несмотря на отсутствие формальной процедуры передачи управления от второго пилота КВС, анализ записи переговоров членов экипажа показал, что, наиболее вероятно, активное пилотирование при снижении и заходе на посадку осуществлял КВС. Вместе с

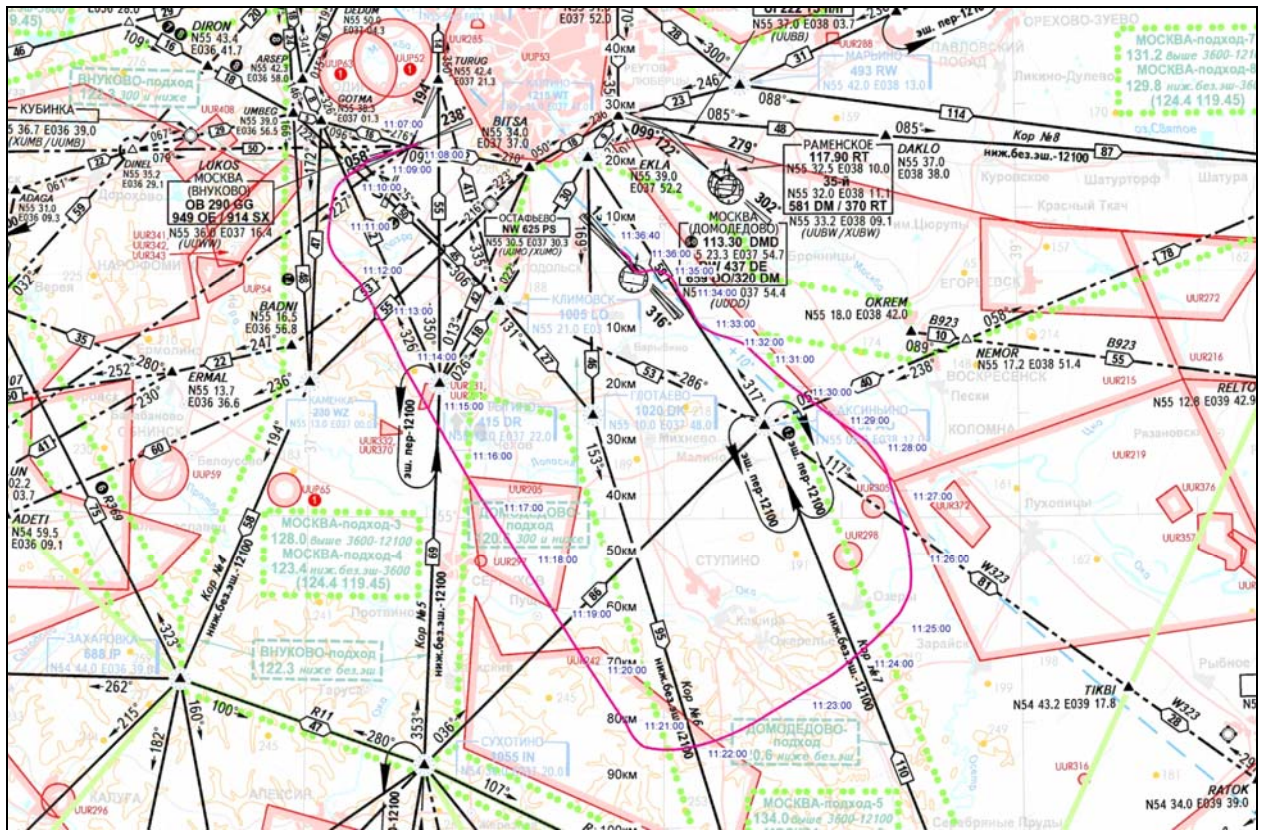
тем, некоторые фразы в переговорах, например в 11:34:36,4 КВС: "Влево сильно бери" или в 11:34:22,9 ШТ: "Влево, влево берите" и в 11:35:15,4 ШТ: "Да, да, да, вот эта, крутите на нее", позволяют предположить, что на отдельных участках полета имело место совместное пилотирование КВС и второго пилота.

В ходе дальнейшего снижения и захода на посадку экипаж испытывал явные трудности с выводом самолета на посадочный курс. Несмотря на то, что в период с 11:25:30 по 11:34:54 диспетчеры 14 раз информировали экипаж ВС о боковом отклонении от линии посадочного курса, ВС так и не вышло на предпосадочную прямую. Комиссия отмечает сразу несколько причин, способствовавших данному факту:

- общая растерянность экипажа и, в первую очередь, КВС. Отсутствие четкого плана действий.
- низкое информационное обеспечение экипажа в части определения своего местоположения относительно продолженной оси ВПП (неиспользование ИЛС, VOR/DME и АРК);
- очевидные трудности, которые испытывал экипаж при пилотировании по резервному авиагоризонту и дублирующим приборам, невосстановление работоспособности основных авиагоризонтов;
- неучет сильного и меняющегося по высотам бокового ветра слева, что приводило к постоянному сносу воздушного судна вправо.

В результате экипажу так и не удалось выйти на посадочный курс. Размашистые, знакопеременные отклонения штурвала по крену (возможно, производимые пилотами совместно) не позволили стабилизировать заход на посадку. Возможность полета по кругу на одном двигателе и с включенным на бортсеть генератором ВСУ экипаж даже не рассматривал. Это предопределило дальнейшее отступление от рекомендаций РЛЭ по рубежам выпуска шасси и закрылков на 15 градусов. Дальнейший выпуск закрылков на 28 градусов, выполненный КВС самостоятельно, не соответствовал рекомендациям РЛЭ по действиям экипажа при посадке на одном двигателе. Данное действие вызвало справедливое возражение второго пилота. По оценке специалистов по авиационной психологии первоначальная реакция на стресс у 2 пилота может проявиться в беспечности (неосторожности, опрометчивости), либо в неверии в свои возможности. Проявляется тенденция к ограничению активности, вплоть до её блокировки. В особой ситуации он практически отстранился от деятельности, проявляя пассивность, и не внес существенного вклада в разрешение проблемы, представлявшей на тот момент прямую угрозу жизни для экипажа и пассажиров.

Вплоть до выхода из облаков, воздушное судно находилось значительно правее линии посадочного курса.



Для производства благополучной посадки на ВПП из данного положения пилот должен обладать определенными навыками маневрирования при выполнении визуального захода на посадку. В пилотских свидетельствах КВС и второго пилота отсутствуют квалификационные отметки о допуске к выполнению визуального захода на посадку. Следовательно, требуемыми навыками и опытом КВС и второй пилот не обладали.

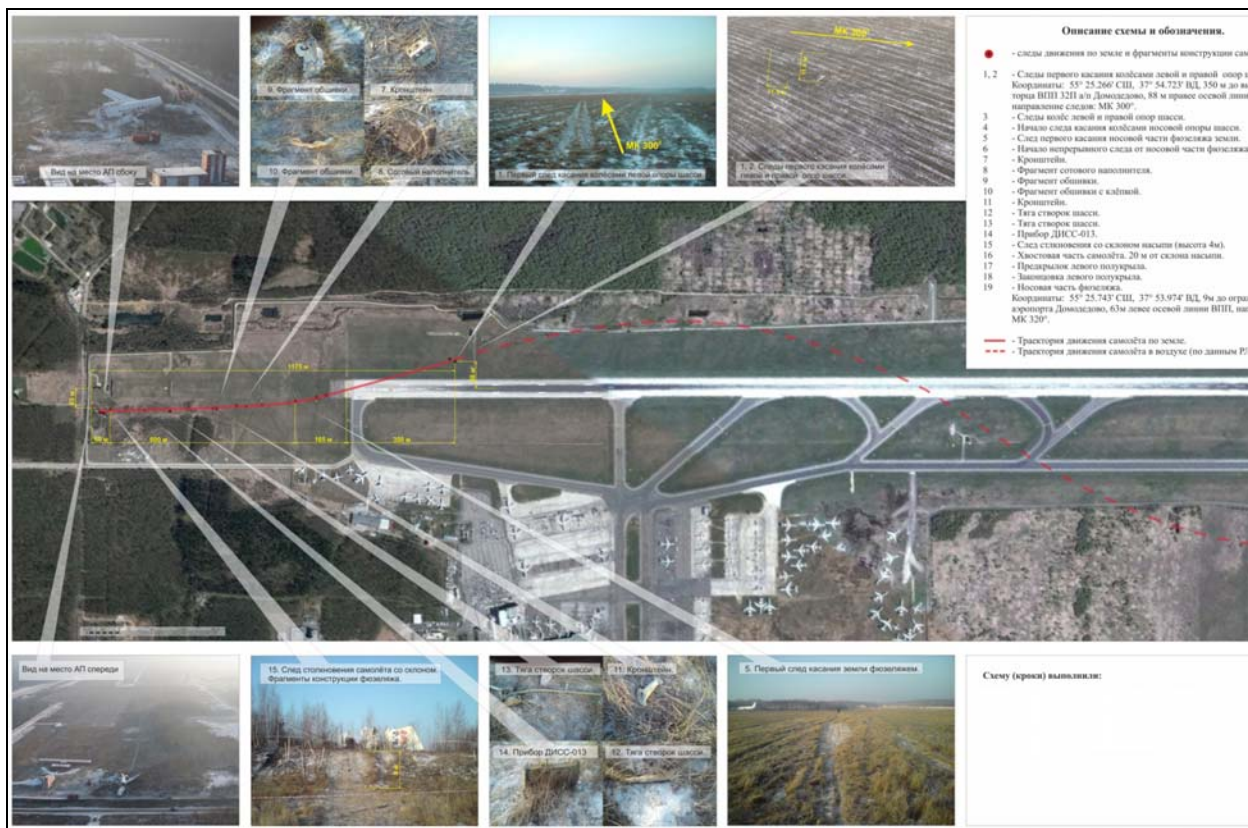
Разворот вправо на ВПП был начат экипажем с опозданием, без учёта инерции самолёта, посадочная масса которого составляла 87 т. Это привело к пересечению оси ВПП и уклонению ВС влево от неё.

Из показаний штурмана при опросе: «...Разворачиваемся на полосу, курс уже посадочный. Мы развернулись, а он как шёл, так и идёт боком, несёт и несёт или из-за того, что один двигатель второй только работал, неэффективность и обледенение тоже».

Некоординированное управление по тангажу, приведшее к выводу самолета за эксплуатационные углы атаки с многократным продолжительным срабатыванием соответствующей сигнализации, дополнительно осложняло экипажу пилотирование и ведение визуального контроля за наземными ориентирами.

Самолёт произвёл первое касание земли с небольшим левым креном практически без сноса с курсом МК 300°. Разрушения его конструкции в воздухе до этого момента не происходило. Движение самолёта по земле с пересечением ВПП происходило с курсом 300° на основных опорах шасси до момента опускания передней опоры шасси в 60 м за выходным торцом ВПП. В ходе движения по грунту после попадания в небольшую яму колёса передней опоры шасси оторвались от земли, и произошло повреждение с последующим доломом и складыванием передней опоры шасси, после которого самолёт двигался на основных опорах шасси и носовой части фюзеляжа. Развернувшись

параллельно продолженной оси ВПП, самолёт двигался до столкновения со склоном возвышенности высотой 3...6 метров, в результате которого разрушился и остановился на склоне, в 9 метрах от ограждения аэродрома, пройдя в общей сложности 1175 метров от момента первого касания. В процессе движения по земле произошло частичное разрушение элементов конструкции и агрегатов носовой части фюзеляжа. Основные повреждения самолёт получил в результате столкновения со склоном, произошедшим со значительной поступательной скоростью.



По результатам проведённых исследований было установлено, что происшествие стало возможным вследствие сочетания следующих факторов:

- непреднамеренное выключение бортиженером подкачивающих насосов расходного бака при выполнении процедуры ручной перекачки топлива в наборе высоты, что привело к пульсациям мгновенного расхода топлива к двигателям, падению их оборотов, выключению крайних двигателей и проблемам в электропитании самолета в течение 2 минут 23 секунд из-за отказа трех генераторов;
- неиспользование экипажем всех возможностей по восстановлению работоспособности бортового оборудования после восстановления работоспособности генератора №2 и подключения его, а также генератора ВСУ, на бортовую сеть;
- невыполнение экипажем рекомендаций раздела 5 «Действия в сложных ситуациях», подразделы 5.13 «Полет с двумя неработающими двигателями» и 5.14 «Заход на посадку и посадка с двумя неработающими двигателями» РЛЭ самолета Ту-154М;

- отсутствие со стороны КВС руководства и распределения обязанностей в экипаже и самостоятельные, не во всех случаях верные, действия его членов, недостаточная подготовка КВС в области управления ресурсами экипажа (CRM);
- сложная ветровая обстановка по высотам, которая, при фактически исправном бортовом оборудовании и сложностях, которые испытывал экипаж при пилотировании по дублирующим приборам, дополнительно способствовала уклонению воздушного судна от посадочного курса.

Кроме того, комиссией по расследованию было выявлено более 10 дополнительных недостатков, связанных с эксплуатацией воздушного судна. Разработано и направлено более 20-ти рекомендаций в адрес авиакомпании, авиационных властей Российской Федерации, Минпромторга РФ, ОАО «Туполев», ФГУП "Госкорпорация по ОрВД".