Литература

1. Состояние водных ресурсов Кыргызской Республики // Национальный институт стратегических исследований Кыргызской Республики - Бишкек 2014.

2 Ивашенко. Е. Питьевая вода как государственная проблема. Международное информационное агентство. // Фергана-2014.

3. Тайлакова А.А. Гендерный аспект доступа населения Кыргызской Республики к чистой питьевой воде. // Инновации в науке-2015-№9-(46)

4. Глобальная водная солидарность, Улучшение доступа к воде и санитарии посредством децентрализованного сотрудничества в Кыргызской Республике // Глобальная Инициатива ART по водной солидарности ПРООН-2014.

5. Статистический Сборник 2011-2015. Окружающая среда в Кыргызской Республике. Национальный

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АТМОСФЕРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Лесных Ю.И.
д.ф.-м.н., профессор кафедры физики
Самарский государственный технический университет
Самара, ул.Молодогвардейская 244
Lesnyh Yu.I.
d.ph.-m. s, Professor of the department of physics /

АННОТАЦИЯ.

В работе рассматривается проблема безопасности деятельности человека. Авиакатастрофы, в наше время, продолжают оставаться обычным делом, комиссии по разбору летных происшествий всю вину обычно возлагают на летчиков. Основной причиной авиакатастроф, произошедших в последнее время, являются изменения химического состава атмосферы, вызванные работой наземного транспорта и промышленных предприятий, а также изменения физического состояния атмосферы при ее контакте с летательным аппаратом. По нашему глубокому убеждению, основанному на анализе ряда авиакатастроф, причина целого ряда отказов авиационных двигателей, повлекших за собой авиакатастрофы, кроется в изменении химического состава и физического состояния атмосферы, в результате которого горение авиационного топлива замедляется и напоминает горение напалма.

ANNOTATION.

The paper deals with the problem of human security. Air crashes, in our time, continue to be commonplace, the commission for the analysis of flight accidents are usually blamed on pilots. The main cause of recent air crashes is the changes in the chemical composition of the atmosphere caused by the work of land transport and industrial enterprises, as well as changes in the physical state of the atmosphere when it is in contact with the aircraft.

Ключевые слова: Авиакатастрофа, управление полетами, физико-химический состав, атмосфера, мощность двигателя, окислительная способность воздуха, напалмизатор, огнезамедляющие смеси.

Keywords: plane Crash, flight operations, physical and chemical composition, the atmosphere, the power of the engine, the oxidation capacity of the air, nebulisator, agreementuse mixture.

На заре развития авиации было приложено много усилий для того, чтобы создать надежную технику, выработать безопасные приемы пилотирования, результаты были сведены в тома научных трудов, легли в основу учебников. Мог ли кто-либо в начале прошлого века предположить, что число авиакатастроф через столетие не только не уменьшится, но и будет неуклонно расти.

Авиакатастрофы, в которых гибнут люди, превращается в утиль дорогостоящая техника, в последнее время стали обычным делом, некоторые источники сообщают о том, что в России число погибших в авиакатастрофах летательных аппаратов существенно превышает их нынешнее производство. Комиссии по разбору летных происшествий всю вину обычно возлагают на летчиков (как правило, погибших), журналисты, не вникая в суть вопроса, говорят о том, что отечественная техника физически, и морально устарела и непригодна для использования по прямому назначению. Однако мы убеждены, что наша техника еще не исчерпала своих возможностей, да и летчики далеко не всегда и не во всем виноваты.

В чем же дело, почему абсолютно исправные самолеты, управляемые опытными пилотами внезапно теряют управляемость и гибнут без видимых причин – в хорошую погоду и при полном контроле со стороны наземных служб.

В последнее время наблюдается процесс постепенного потепления климата Земли, причем глобальное потепление ведет не только к изменению температуры окружающей среды, но и сопровождается заметными изменениями в ее химическом составе, причем в отдельных районах эти изменения настолько велики, что могут стать причиной авиакатастроф [1].

В данной статье, в качестве одной из основных причин некоторых авиакатастроф, произошедших в последнее время, рассмотрены изменения химического состава атмосферы, вызванные работой

наземного транспорта и промышленных предприятий, а также не учитываемыми при организации полетов естественными природными явлениями на поверхности Земли.

Механизм возникновения и развития опасной ситуации при изменении химического состава атмосферы весьма прост и напоминает поведение автомобиля, на большой скорости выехавшего на участок обледенелой горной дороги.

Аварийная ситуация в воздухе развивается по следующей схеме:

1. Снижение мощности двигателя в результате изменения окислительной способности воздуха (изменения химического состава атмосферы);
2. Неадекватные ситуации действия экипажа (управляющего автомата);
3. Потеря высоты под действием гравитации;
4. Столкновение с Землей.

Разберем ситуацию более подробно.

1. Причины снижение мощности двигателя.

По нашему глубокому убеждению, основанному на анализе ряда авиакатастроф, в результате изменения химического состава атмосферы горение авиационного топлива замедляется и напоминает горение напалма.

Само название – НАПАЛМ, образовано из начальных слогов его компонентов: солей нафтеновой и пальметиновой кислот, добавление которых в бензин или керосин (основу напалма), делает его не только студнеобразной липкой массой, но и значительно замедляет процесс горения, существенно снижает температуру пламени, причем подобный эффект могут вызывать вещества не только давшие название напалму, но и целый ряд других веществ, наверное есть смысл дать им обобщенное название – напалмизаторы, а сам процесс замедления горения топлива – его напалмизацией.

Веществ, замедляющих горение много, однако в каждом конкретном случае их действие обусловлено целым рядом причин, малый объем работы вынуждает нас ограничиться рассмотрением лишь некоторых из них, наиболее часто встречающихся, а потому представляющих наибольшую опасность. К наиболее часто встречающимся напалмизаторам, следует отнести соединения брома, углекислый газ и воду [2-4].

Известно, что в автомобильные бензины, для повышения их детонационной стойкости (октанового числа), добавляют тетраэтилсвинец, кроме него, в антидетонационные присадки входит бромистый этил, причем, в количестве соизмеримом с количеством основного компонента присадки, делается это для того, чтобы при работе двигателя соединения свинца не оседали на его стенках, а выбрасывались в атмосферу, в результате суточный выброс бромида свинца в крупных городах исчисляется тоннами, с течением времени, под действием солнечного излучения бромид свинца разлагается с образованием соединений свинца и соединений брома, которые имеют свойство накапливаться на поверхности почвы, а при определенных обстоятельствах могут подниматься в воздух.

Одно из основных применений соединений брома, огнегасящие и огнезамедляющие смеси, ими пропитывают древесину, и добавляют в пластмассы, бром является обязательным компонентом хладонов - веществ, содержания нескольких процентов которых в воздухе достаточно для тушения любого пожара, поэтому они широко применяются в системах пожаротушения, в авиации, на подводных лодках, на атомных электростанциях, в автомобильной технике.

Кроме автомобильных бензинов соединения брома могут выделяться при сжигании угля, торфа, древесины, бытового мусора и даже природного газа, так как месторождениям газа зачастую сопутствуют рассолы, из которых добывают бром.

Подтверждается это в частности, данными, опубликованными в 1946 году, в «Трудах биогеохимической лаборатории АН СССР», где было отмечено, что содержание брома в воздухе Москвы, имело ярко выраженные сезонные колебания, зимой, в московском воздухе соединений брома было в несколько раз больше, причина тому – дым от сжигания угля и торфа, использовавшихся в московских котельных.

Процесс, происходящий в двигателе летательного аппарата (рис. 1) при наличии напалмизаторов в воздухе вне зависимости от их вида, характеризуется тем, что, что основной очаг горения топлива, по причине замедления химической реакции, уходит из конструктивно определенной как оптимальная, точки внутри камеры сгорания и перемещается в турбину, что значительно сокращает ее крутящий момент, и как следствие - тягу двигателя.

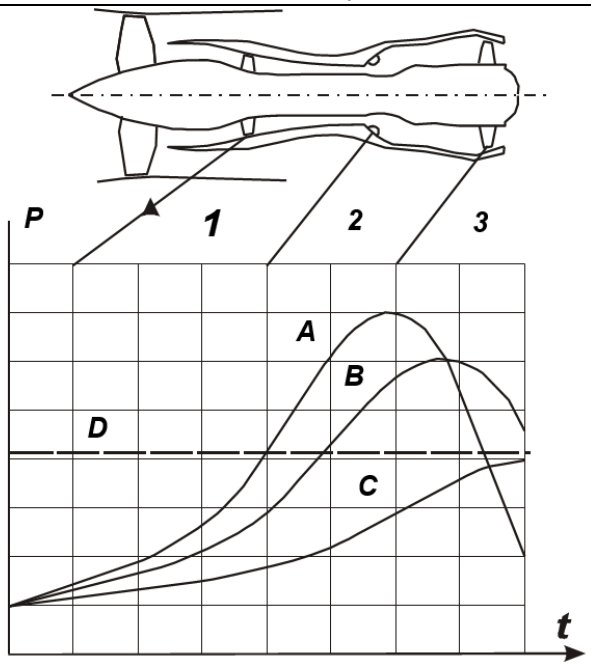

Рис. 1. Схема работы турбовентиляторного двигателя

1. *Зона сжатия (компрессор)*
2. *Зона расширения (камера сгорания)*
3. *Зона действия реактивной силы двигателя*

A. *График изменения давления в нормально работающем двигателе*
B. *График изменения давления в условиях изменения химических свойств атмосферы*
C. *График изменения давления при чрезмерной подачи топлива в условиях изменения химических свойств атмосферы*
D. *Давление, при котором обеспечивается равномерный прямолинейный полет самолета*

Можно рассмотреть несколько примеров.

В субботу 27 июля 2002 года в 12 часов 45 минут по киевскому времени, при проведении авиашоу произошла катастрофа на Львовском аэродроме Скнилов, одной из основных причин которой мы считаем потерю мощности двигателей самолета, вызванную напалмизацией топлива, обусловленную городскими и промышленными выбросами в атмосферу.

Накануне, и в день катастрофы, во Львове и его окрестностях, стояла практически безветренная, сухая и жаркая погода, что способствовало накоплению бромида свинца на улицах города (согласно ГОСТ 2048-77 его содержание в бензинах марки А-76 составляет 0,24 г/кг, а бензинов марки АИ-93 и АИ-98 – 0,50 г/кг), причем, в Украине в связи с перебоями в снабжении топливом и его дороговизной, многие автомобилисты самостоятельно корректируют октановое число бензина, добавляя на глаз антидетонационную жидкость, при сгорании которой в двигателях образуется бромид свинца. В городе с миллионным населением, сложным рельефом местности, характерным для предгорий Карпат выброс бромида свинца в атмосферу составляет 1000-1500 кг в сутки, причем в данном случае произошло его накопление, вызванное длительной сухой, жаркой и безветренной погодой. С утра 27 июля, атмосфера начала прогреваться, что вызвало появление восходящих воздушных потоков, на высоту 500-1000 метров, которые и подняли из приземного слоя большое количество аэрозоля, содержащего пары напалмизатора (соединений брома), при этом их концентрация могла составлять 0,05-0,08 грамм на килограмм воздуха, что существенно уменьшило тягу двигателей. Попытка экипажа восстановить энерговооруженность самолета увеличением подачи топлива, привела к его неполному сгоранию и еще большей потере мощности. В результате чего, при выполнении фигуры высшего пилотажа "полубочка", предусмотренной сценарием авиашоу, произошло незапланированное снижение самолета и падение его в толпу зрителей, повлекшее за собой большие человеческие жертвы.

Это предположение подтверждает запись переговоров экипажа.

За 17 секунд до катастрофы последовала команда с земли "Поворот", продублированная вторым пилотом, которая не была полностью выполнена по причине недостаточной тяги двигателей.

За 11 секунд до катастрофы руководитель полетами, наблюдая опасное снижение самолета, подал команду "Добавить обороты", что предполагало увеличение подачи топлива, и, следовательно, еще большее снижение тяги двигателей.

За 8 секунд до катастрофы последовала команда помощника руководителя полетами о включении форсажа, в это же время голосовой информатор сообщил: "Предельный угол атаки, предельная перегрузка", но тяговые возможности двигателей

были исчерпаны. Вскоре самолет, покинутый экипажем упал на зрителей.

Как пояснил в ходе расследования командир корабля – летчик-испытатель первого класса полковник В.Топонарь, по непонятным ему причинам самолет вдруг стал неуправляемым и начал терять высоту, что вынудило его принять решение о катапультировании экипажа. Никем не управляемый самолет уже через несколько секунд упал в толпу зрителей. Единственным виновником катастрофы был признан командир корабля, хотя истинная причина - изменение химического состава атмосферы и напалмизация топлива, никем не учтена.

На следующий день, 28 июля 2002 года, в Москве, произошло крушение аэробуса Ил-86 авиакомпании "Пулковские авиалинии", при этом, повышенное содержание целого ряда вредных веществ, также, было обусловлено длительной сухой, жаркой и безветренной погодой, кроме того, в окрестностях Москвы наблюдались сильные пожары на торфяниках, (об этом неоднократно сообщалось в средствах массовой информации), сопровождавшиеся выделением в атмосферу продуктов сгорания торфа, содержащих аэрозоли на основе целого ряда химических соединений – напалмизаторов.

В результате того, что на момент вылета самолета из аэропорта химический состав атмосферы значительно отличался от нормального, но это обстоятельство никем не было учтено, самолет погиб вместе с большей частью экипажа.

Осмелимся высказать предположение относительно катастрофы над Боденским озером в ночь на 2 июля 2002 г., повлекшим за собой большие человеческие жертвы. На наш взгляд, одной из причин столкновения самолетов в воздухе могло служить изменение химического состава атмосферы (как известно Германия – страна с мощными металлургическими и химическими производствами, расположенными в том числе и в земле Баден-Вюртемберг, над которой и произошла катастрофа), кроме того, свою роковую роль могла сыграть струя отработавших газов из турбин пролетевшего незадолго самолета, известно, что после пролета самолета на больших высотах, в воздухе долгое время сохраняется так называемый, инверсионный след, представляющий собой смесь углекислого газа, водяных паров и других веществ, образующихся при сгорании топлива, учитывая небольшие размеры «коридора» – участка воздушного пространства, выделенного для движения воздушных судов, а также высокую частоту их следования, очевидно, произошло следующее: автоматика Ту-154, выполнявшего чартерный (не по расписанию) рейс сработала вовремя, была подана команда на набор высоты, но авиадиспетчер ошибочно подал команду на снижение, на выяснение обстановки у экипажа ушло некоторое время, когда наконец самолет начал набор высоты, то его двигатели не смогли набрать необходимой мощности (по видимому, ему не хватило всего нескольких процентов тяги), что и закончилось трагедией.

Еще более опасны такие явления при полетах в горной местности, так как воздушному судну приходится сталкиваться кроме всего прочего с вертикальным перемещением воздушных масс – нисходящими потоками, стремящимися прижать самолет к земле.

Вот еще несколько примеров: 20 мая 1974 года в аэропорту г. Риека (Хорватия), потерпел катастрофу самолет Ту-134 югославской авиакомпании. Картина происшествия: самолет совершал длительный перелет (проходивший на больших высотах при температуре воздуха ниже минус 40° С) из Лондонского аэропорта Хитроу на хорватский остров Крк (аэропорт Риека), при посадке в районе аэропорта внезапно начался сильный ливень, в результате снижения тяги двигателей из-за попадания в них воды, самолет совершил «жесткую посадку» – сильно ударился о взлетно-посадочную полосу передней стойкой шасси, которая в результате сломалась, самолет «скапотировал» – (перевернулся), через некоторое время начался пожар, в результате которого все пассажиры и часть экипажа погибли. К сказанному выше следует добавить, что район Адриатики, в котором произошла трагедия, прилегает к индустриальным районам Италии и Югославии, что способствует образованию кислотных дождей, почва же в районе аэропорта Риека имеет известковый состав, что в результате химической реакции с кислотным дождем вызывает бурное выделение углекислоты, способствующей замедлению горения топлива.

Другой пример: при вылете из аэропорта Минск-2, первого февраля 1984 года разбился Ту-134 Минского авиапредприятия. Самолет был заправлен горючим (около 8 тонн), и находился на открытой стоянке при температуре около минус 20°С в течение недели, за несколько часов до вылета погода резко поменялась, температура повысилась до нуля градусов, появился туман, что способствовало образованию конденсата на крыльях и фюзеляже самолета, через несколько секунд после взлета произошел отказ вначале одного, а затем и второго двигателя самолета, в результате чего он упал в лес неподалеку от поселка Пекалин Смолевичского района, экипаж и пассажиры погибли. Аналогичное происшествие произошло в аэропорту Минск–2, днем 6 сентября 2003 года, когда из-за изменения химического состава атмосферы, произошла авария иранского самолета Ту-154. Самолет авиакомпании «Киш Эйр», выполнявший рейс Тегеран – Минск - Копенгаген, из-за низкой облачности не смог с первого захода приземлиться на взлетно-посадочную полосу аэропорта, при снижении, самолет зацепился за верхушки деревьев. Повторная попытка была более успешной (самолет приземлился) однако верхушки деревьев все же зацепил. Значительное повышение содержания двуокиси углерода в воздухе, в этот день, было вызвано тем обстоятельством, что вблизи аэропорта Минск-2 (по направлению полета Иранского Ту-154) находится обширная болотистая пойма реки Плиса, в которой толщина слоя торфа достигает в отдельных местах 3-5 метров, причем после проведенных мелиоративных

работ, торф находится в обезвоженном состоянии, что способствует его быстрому биологическому разложению и интенсивному образованию углекислоты, а подъем ее на значительную высоту произошел в результате нагрева поверхности земли солнцем и образования восходящих воздушных потоков - термиков. Очевидцы захода самолета на посадку отмечали ненормально высокий (свистящий) звук работающих двигателей, что, по-видимому, являлось следствием чрезмерной подачи и неполного сгорания топлива. Двумя месяцами позже – 17 декабря 2003 года, при выполнении полета в горной местности предгорного департамента Арьеж, разбился военно-транспортный самолет Французских ВВС Casa-235, отнести эту катастрофу к разряду рассматриваемых нами как химически обусловленную, позволяет то обстоятельство, что в районе падения самолета, сконцентрирован целый ряд газовыделяющих предприятий, это металлургические заводы в Фуа – всего в нескольких километрах от места катастрофы, а также крупнейший промышленный район Тулуза – всего в ста километрах к северо-западу, при этом следует учитывать, что это направление господствующих ветров в районе катастрофы. Еще одно обстоятельство, которое можно считать существенным – характер почв в прилегающем горном массиве, как и на острове Крик, в районе аэропорта Риека, они имеют известковый состав, что позволяет говорить о химической реакции кислотосодержащих осадков с известковыми частицами почвы, в результате чего возможно образование большого количества углекислого газа, вынос его на значительную высоту возможен за счет вертикального перемещения воздушных масс, обусловленного горным рельефом местности. Следует добавить, что район Пиренеев в департаменте Арьеж изобилует карстовыми пустотами в виде пещер и в настоящее время сейсмически активен, что способствует накоплению в них и залповому выбросу в атмосферу углекислого газа. Совсем недавно – 20 апреля 2004 года в джунглях Малазийской части острова Борнео (Калимантан) разбился Российский вертолет Ка-32 Владивостокского авиапредприятия, район авиакатастрофы имеет горный рельеф местности, основная же причина повышенного содержания углекислоты в воздухе, по видимому заключается в активном ее выделении тропическим лесом, ввиду того, что освещенность в его нижних ярусах составляет всего 0,1-1% от освещенности на вершинах деревьев, почва в тропических лесах обладает практически нулевым плодородием, так как питание деревьев осуществляется за счет образующихся в глубине леса запасов углекислого газа, обуславливая тем самым значительное его выделение растениями, что в сумме с высокой влажностью, делает воздух в этих местах малопригодным для нормальной работы двигателей летательных аппаратов. О наличии восходящих потоков обогащенного парами воды и углекислым газом воздуха, свидетельствует тот факт, что в тропических лесах каждый день (во второй половине дня) идет проливной дождь, при отсутствии дождя воздух становится удушлив.

2. Неадекватные ситуации действия экипажа (управляющего автомата)

Как свидетельствует запись переговоров экипажа Су-27, потерпевшего аварию в Скнилове, летчики предпринимали попытки к сохранению устойчивости самолета, для чего увеличивали подачу топлива, переводили рули высоты в крайнее положение, однако, все их усилия были тщетны – показательный полет закончился трагедией. Почему же так произошло, ведь самолет пилотировали опытные летчики, машина была исправна, что подтверждается материалами следствия. Дело в том, что алгоритм действий экипажа (управляющего автомата), при самопроизвольном снижении тяги двигателя предполагает увеличение подачи топлива с целью ее восстановления, однако, в условиях напалмизации топлива, когда очаг горения смещен относительно конструктивно оптимальной точки, находящейся камере сгорания, в сторону турбины, дополнительная подача топлива сдвигает очаг горения еще дальше, еще более сокращая и без того недостаточную тягу двигателя. Действия рулями высоты для удержания самолета на заданной траектории в такой обстановке малоэффективны, так как скорость самолета снижается под действием лобового сопротивления, которое при переводе рулей в крайнее положение еще более увеличивается. О закономерности подобных неадекватных действий, говорит тот факт, что у погибшего 28 июля 2002 года в Москве, аэробуса Ил-86, (что видно из материалов расследования) был зафиксирован в крайнем положении, соответствующем нижнему положению рулей высоты кнюпель управления ими, что свидетельствует о том, что экипаж до последней секунды пытался управлять самолетом в соответствии с вышеуказанным алгоритмом, однако, как и в случае с Су-27 действия экипажа не были адекватны сложившейся обстановке.

3. Потеря высоты под действием гравитации

Потеря мощности двигателя и неадекватные действия экипажа, приводящие к еще большему снижению его тяги, а также увеличению лобового сопротивления, приводят к тому, что летательный аппарат переходит в практически неуправляемое падение по траектории, близкой к баллистической (рис.2)

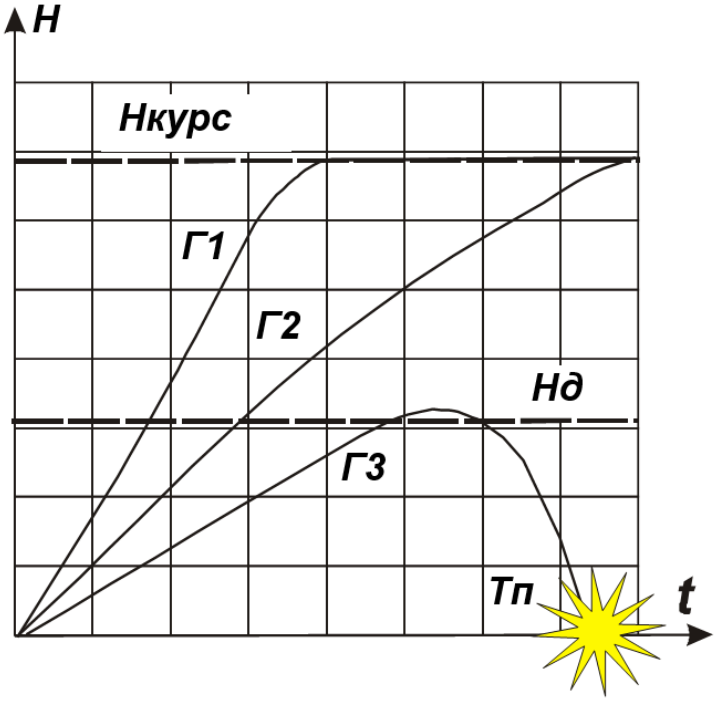

Рис. 2. Траектория летательного аппарата в условиях изменения химического состава атмосферы

Нкурс – Заданная высота полета летательного аппарата
Нд – Высота начала действий экипажа по коррекции траектории (увеличение подачи топлива и перевод рулей высоты в крайнее положение)
Г1 – Расчетная глиссада взлета летательного аппарата
Г2 - Глиссада летательного аппарата в условиях незначительного изменения химического состава атмосферы
Г3 - Траектория летательного аппарата в условиях сильного изменения химического состава атмосферы и неправильных действий экипажа
Тп - Точка падения летательного аппарата

Восстановление управляемого полета возможно, при условии своевременного выхода из опасного участка, однако, почти во всех приведенных выше случаях, малая высота полета не позволила этого сделать.

4. Столкновение с Землей

Единственный случай, из приведенных выше, когда в условиях изменения химического состава атмосферы, удалось избежать трагедии – это авария Иранского Ту-154 в аэропорту Минск-2. Так как в непосредственной близости к взлетно-посадочной полосе находится лесной массив, задержавший распространение обогащенных углекислым газом воздушных масс, миновав лес, совершавший посадку самолет вышел из опасной зоны и его двигатели начали набирать мощность, о чем свидетельствует тот факт, что самолет приземлился (коснулся взлетно-посадочной полосы) в средней ее части, не успев погасить возросшей скорости выкатился за пределы бетонного покрытия.

Выводы и рекомендации

1. Изменение химического состава атмосферы оказывает существенное влияние на полет летательных аппаратов, снабженных тепловыми двигателями, использующими в качестве окислителя атмосферный воздух, что в отдельных случаях может приводить к потере ими устойчивости и управляемости.

2. Опасные природные и техногенные явления, вызывающие изменение химического состава атмосферы поддаются учету и прогнозированию при помощи известных устройств и методик.

3. При планировании и организации воздушного движения следует учитывать опасные изменения химического состава атмосферы, а также возможные источники их возникновения.

Литература:

1. Алешин Е.П., Пономарев А.А. Физиология растений М. 1979.
2. Краснов А.Н. По тропикам Азии М. 1956
3. Труды Биогеохимической лаборатории АН СССР М. 1946.
4. Хогиан А.Х. Физика атмосферы М. 1958