

# МН17. Боевое поражение 17.07.2014 кабины экипажа самолёта Боинг 777-200 9M-MRD двумя ракетами «воздух–воздух»

## Часть 1

### 1.1. О проблеме

В Донецкой области Украины 17.07.2014 произошло боевое поражение самолёта Боинг 777-200 9M-MRD. В авиационной катастрофе погибли 298 человек.

Украина делегировала расследование Нидерландам.

Установление обстоятельств и технической причины авиационного происшествия проводилось комиссией Голландского Совета Безопасности (DSB). Представители России не были допущены к работе в комиссии DSB. Россия была назначена Соединёнными Штатами Америки виновной (даже не подозреваемой!) в катастрофе буквально на второй день после катастрофы.

О том, как работала техническая комиссия DSB можно получить представление из [интервью](#) исследователя аварийной и отказавшей авиатехники З.Г. Омарова, опубликованном в журнале «Авиапанорама» №1 за 2016 год, а также в ответах на вопросы заместителя руководителя Росавиации О.Г. Сторчевого на [пресс-конференции 14.10.2015](#) в МИА «Россия сегодня». Оказание специалистами России помощи комиссии DSB в расследовании сводилось только к передаче запрашиваемых материалов и сведений. Непосредственно к работе комиссии DSB специалисты России допущены не были. Предлагаемая помощь не принималась.

Результаты работы комиссии DSB опубликованы 09.09.2014 в Предварительном отчёте и 13.10.2015 в [Окончательном отчёте](#). Техническая комиссия DSB пришла к выводу, что самолёт был сбит ракетой зенитно-ракетного комплекса (ЗРК) Бук-М1. При этом в Окончательном отчёте утверждается, что все другие версии рассмотрены и исключены. Однако это не так. В перечне ракет типа «воздух-воздух», по которым проведен анализ, не оказалось ракет типа «Питон» израильского производства фирмы «Рафаэль» и типа Р-27 с осколочно-фугасной боевой частью, производимые киевским заводом ГАХК «Артём».

Самолёты Су-25, находящиеся на вооружении ВСУ Украины, проходили модернизацию, при которой оборудовались авиационными пусковыми установками для ракет типа «Питон» и кислородной системой для лётчика, позволяющей существенно повысить высоту боевого применения самолёта и использовать его не только как штурмовик, но и в качестве истребителя воздушных целей. До катастрофы 17.07.2014 самолёта Боинг 777-200 9M-MRD несколько модернизированных самолётов Су-25М1 уже были на вооружении ВСУ.

На пресс-конференции Министерства обороны РФ 21.07.2014 версия о боевом поражении самолёта Боинг 777-200 9M-MRD ракетой «воздух-воздух», запущенной, **предположительно**, с самолёта Су-25, уже была озвучена и была известна при формировании технической комиссии DSB.

Окончательный отчёт DSB был опубликован 13.10.2015 после опубликования в июле 2015 года [Доклада](#) по итогам исследования возможных причин авиа-

катастрофы малазийского самолёта Боинг 777-200 9М-MRD, потерпевшего катастрофу 17.07.2014 при выполнении рейса MH17 из Амстердама в Куала-Лумпур.

Время для анализа представленной в [Докладе](#) версии поражения самолёта ракетой «воздух-воздух» у DSB было и при несогласии с Заключением [Доклада](#) следовало ожидать в Окончательном отчёте аргументированного опровержения версии, но этого не произошло.

В [Докладе](#) отмечено, что «из всей номенклатуры известных иностранных управляемых средств поражения комплексу установленных характеристик в наибольшей степени соответствует (с учетом вероятной возможности применения) израильская ракета класса «воздух-воздух» типа «Питон».

В ниже приведенном анализе, выполненным с использованием многочисленных открытых источников информации, на основании достоверных фактов, подтверждённых фотографиями, сделан вывод: **возле кабины экипажа самолёта Боинг 777-200 9М-MRD подорвались 17.07.2014 две ракеты класса «воздух-воздух», а не одна ракета зенитно-ракетного комплекса типа БУК.**

Для анализа использовались Предварительный и [Окончательный](#) отчёты DSB, материалы пресс-конференций «Корпорации ПВО «Алмаз-Антей» и Министерства обороны РФ, [Доклад](#) по итогам исследования возможных причин авиакатастрофы малазийского пассажирского самолёта Боинг 777-200 9М-MRD, видеофильмы по тематике MH-17, фотографии фрагментов самолёта, результаты обсуждения катастрофы на форумах и другие материалы в открытом доступе.

Сбор, систематизация и анализ материалов производились со дня катастрофы 17.07.2014 без доступа к закрытым сведениям, имеющимся у комиссии и участников расследования. Ниже излагаю своё мнение, в основном, по техническим аспектам обстоятельств авиационного (чрезвычайного) происшествия с точки зрения инженера-исследователя аварийной и отказавшей авиационной техники.

## **1.2. Подрыв ракеты вблизи кабины экипажа с левой стороны напротив окон левого лётчика**

Примерное место подрыва ракеты у левой стороны кабины экипажа определено графически по следам контакта поражающих элементов и мелких частиц с обшивкой самолёта.

На рис. 1 приведена реконструкция передней части самолёта (макет), выполненная на базе ВВС в Гилзе-Райене (Нидерланды). На фрагментах левой стороны кабины экипажа имеются повреждения в виде пробоин, забоин, вмятин, царапин от столкновения с поражающими элементами. Совокупность этих повреждений на обшивке представляет собой поле накрытия поражающими элементами.

У границы поля накрытия поражающими элементами, где их угол столкновения с обшивкой самолёта близок к касательной, много вытянутых по направлению движения поражающих элементов пробоин и следов касания об обшивку. Красные линии на рис. 1, проведенные параллельно следам скольжения, – это проекции траекторий движения частиц на обшивку. Линии сходятся на фотографии в проекции места подрыва ракеты для данного ракурса съёмки макета.

Поскольку на общем виде рис. 1 кабины экипажа повреждения просматриваются с низким качеством, для определения их характера и динамики движения частиц при соударении с обшивкой, воспользуемся фотографией фрагмента (рис. 2), где направленность движения частиц хорошо видна.

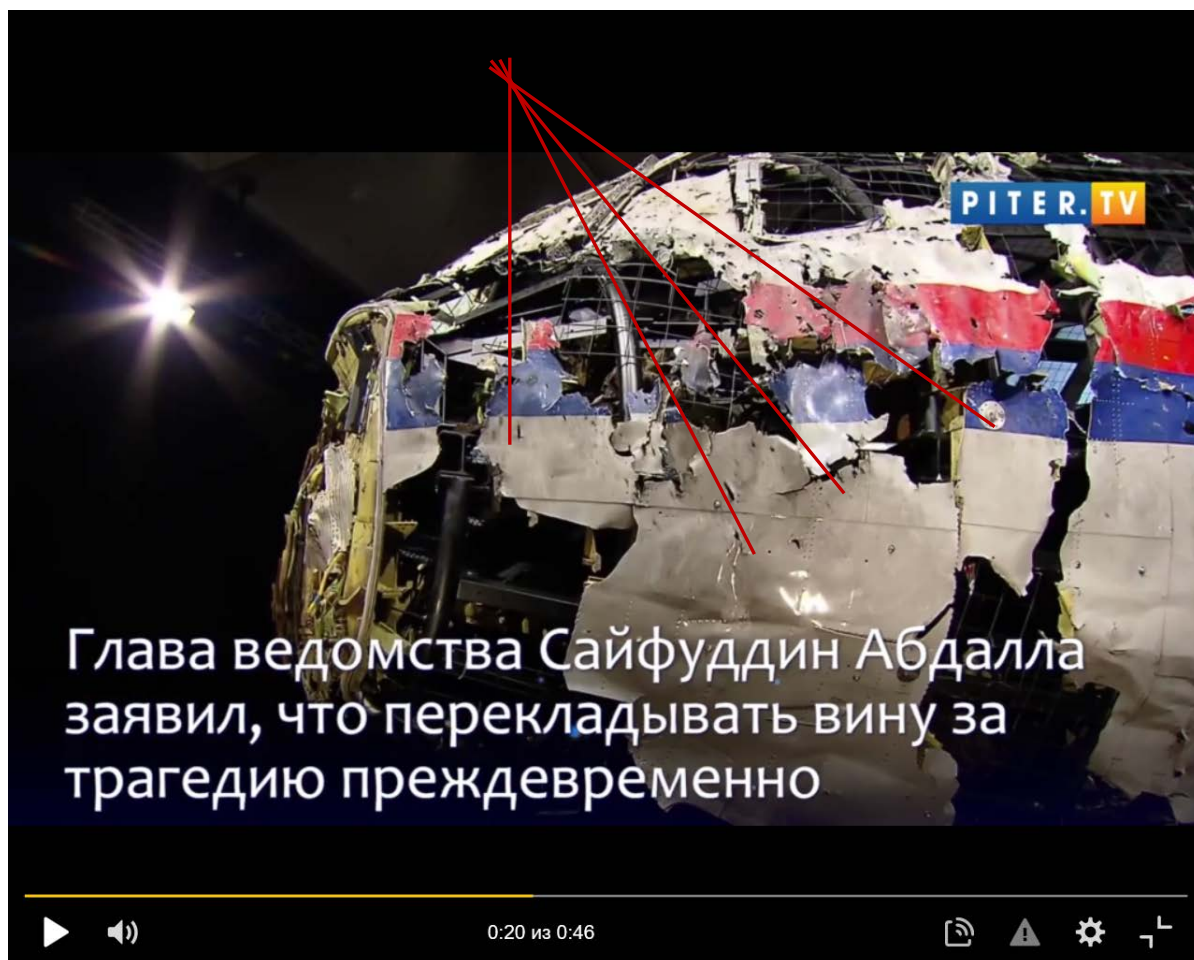


Рис. 1. Вид на левую сторону макета кабины экипажа. Пересечение проекций траекторий движения поражающих элементов и мелких частиц характеризует место подрыва боевой части ракеты

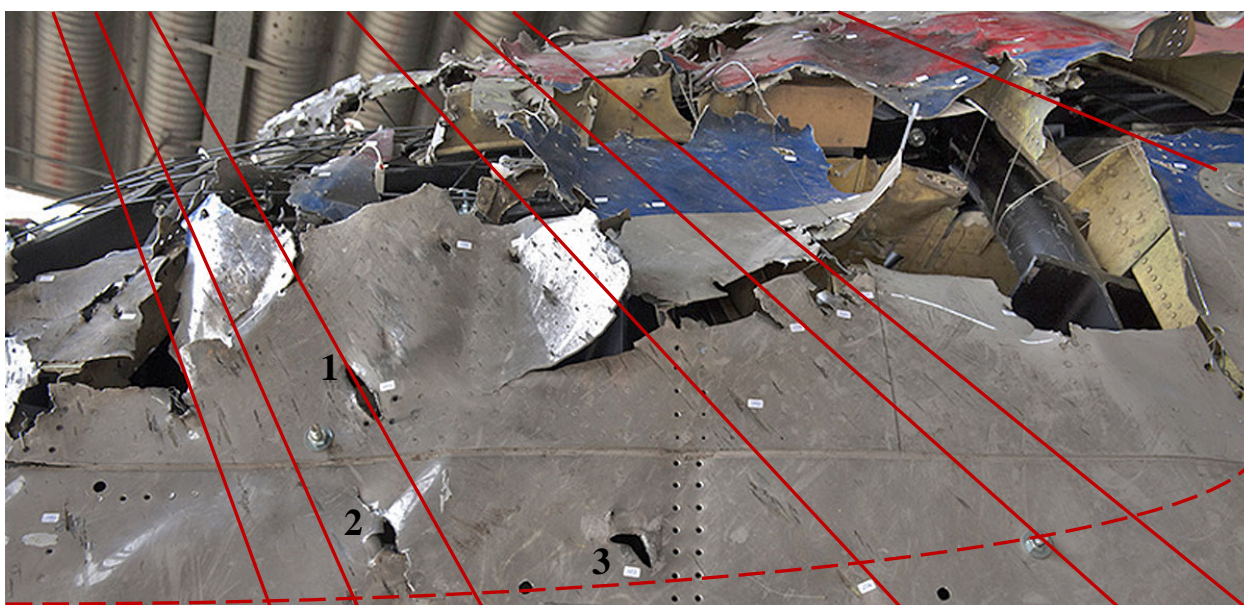


Рис. 2. Проекция траекторий движения частиц от подрыва боевой части ракеты на фрагменте обшивки левой стороны кабины экипажа. Пунктиром обозначена примерная нижняя граница поля накрытия поражающими элементами кабины экипажа. 1, 2, 3 – пробоины возле нижней границы поля накрытия поражающими элементами

На рис. 2 видно, что мелкие частицы оставили множество протяжённых царапин (следы скольжения) на обшивке. Такие царапины образовались при движении частиц в пограничном слое растекающегося потока газа от центра воздействия фронта ударной волны на обшивку кабины.

На рис. 2 проведены линии, параллельные следам скольжения, которые представляют собой проекции траекторий движения частиц на обшивку. На рис. 3 данный фрагмент наложен на макет кабины. Совмещение фрагмента на макете выполнено по характерным местам: границы лакокрасочного покрытия синего цвета, сварного шва алюминиевых листов и фланца крепления датчика угла атаки. Линии, нанесенные на рис. 2, продлены до пересечения. Видно, что они представляют веер и сходятся в области проекции места подрыва боевой части ракеты (БЧ) на вертикальную плоскость, проходящую через строительную ось самолёта.

Горизонтальная плоскость, проходящая через строительную ось фюзеляжа, разделяет самолёт на верхнюю и нижнюю части. Эта плоскость проходит примерно по нижней границе полосы лакокрасочного покрытия синего цвета. Граница поля покрытия ПЭ с пробоинами листов обшивки из алюминиевого сплава находится ниже полосы, окрашенной в синий цвет (рис. 1 – 3).

Образовавшиеся пробоины, обозначенные на рис. 2 цифрами **1**, **2** и **3**, находятся возле границы, отделяющей область поля покрытия с пробоинами обшивки, от области обшивки, где пробоин и других повреждений от контакта с поражающими элементами нет.

Ниже пробоины **3** не видно пробоин и других повреждений обшивки от боевого применения ракеты, поэтому нижняя граница поля покрытия ориентировочно проведена возле этой пробоины.

На рис. 4 и 5 ещё в двух ракурсах показана кабина экипажа с пересекающимися линиями проекций траекторий движения поражающих элементов. Линии проведены по следам движения частиц, имеющих на фотографиях фрагментов обшивки левой стороны кабины экипажа. Все три иллюстрации дают представление о месте подрыва БЧ ракеты в непосредственной близости от окон командира экипажа: на расстоянии примерно 1,6 м от окон.



Рис. 3. Пересечение траекторий движения поражающих элементов и мелких частиц характеризует место подрыва БЧ ракеты. Пунктиром обозначена примерная нижняя граница поля накрытия поражающими элементами кабины экипажа с левой стороны

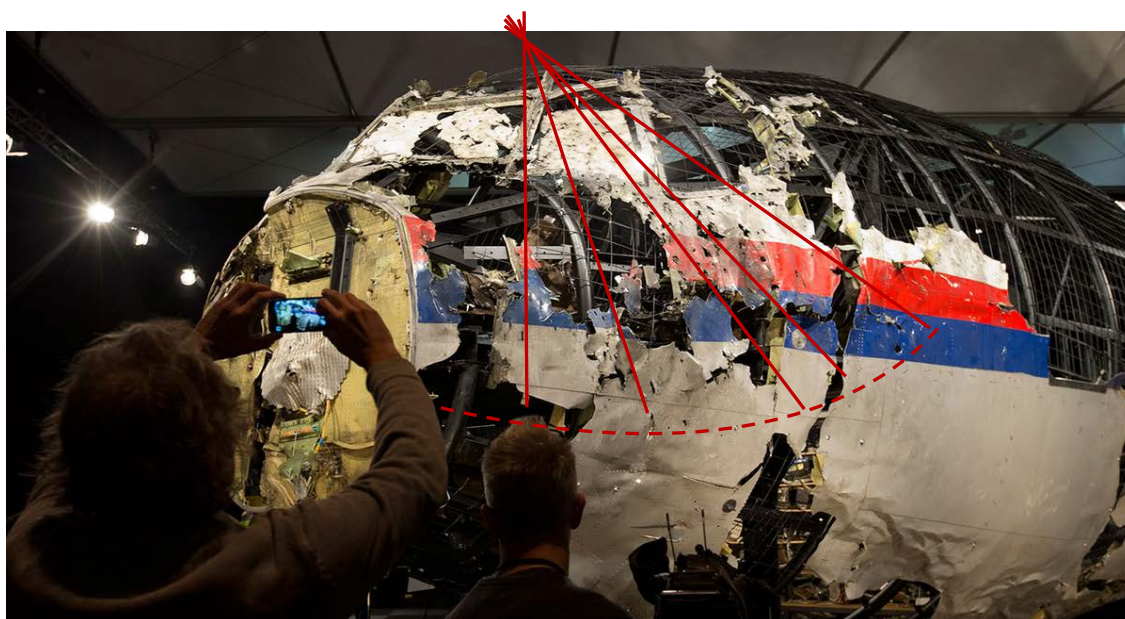


Рис. 4. Пересечение траекторий движения мелких частиц и поражающих элементов характеризует место подрыва БЧ ракеты. Пунктиром обозначена примерная нижняя граница поля накрытия поражающими элементами кабины экипажа с левой стороны

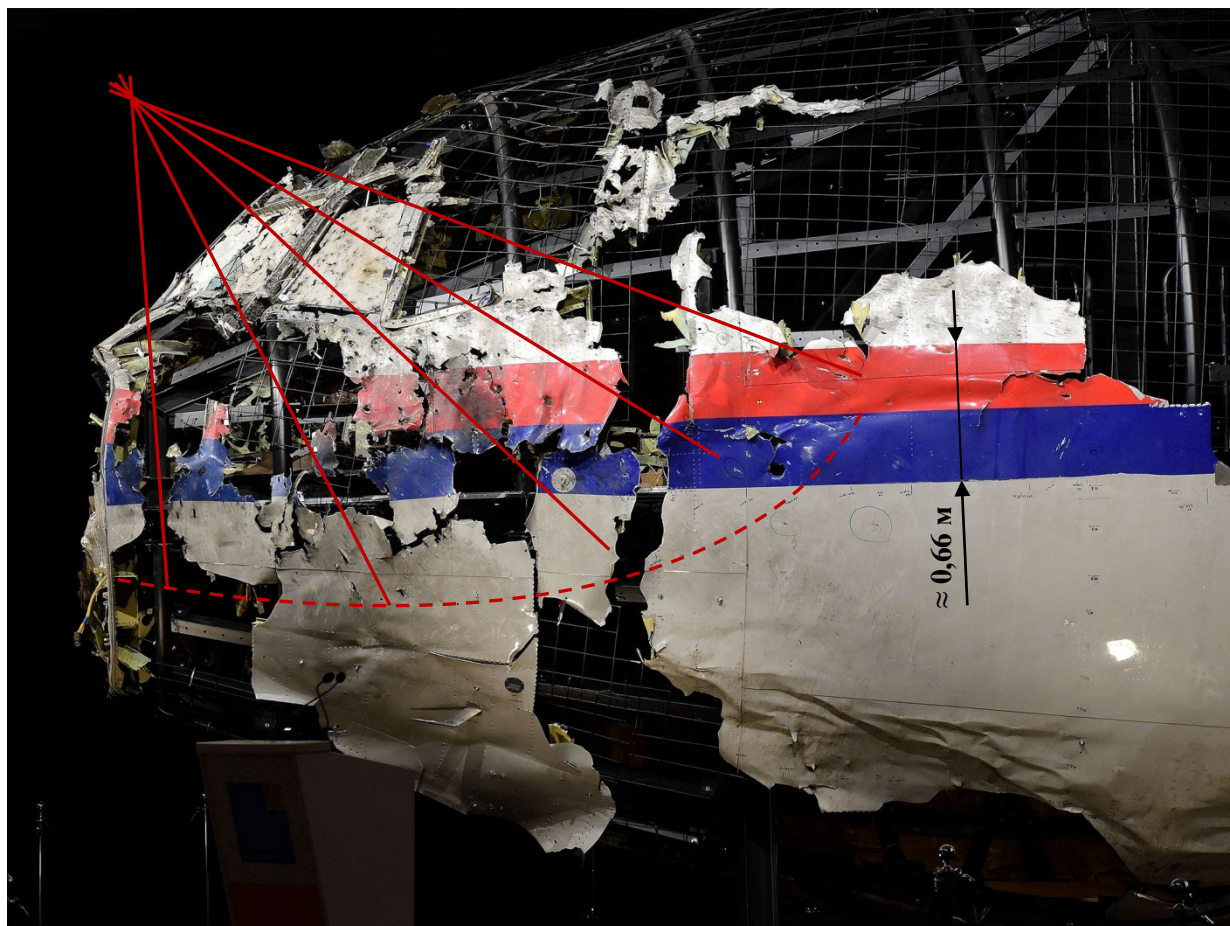


Рис. 5. Проекция траекторий поражающих элементов сходятся в месте, характеризующем подрыв БЧ ракеты возле кабины экипажа. Пунктирной линией показана примерная нижняя граница поля накрытия поражающими элементами кабины экипажа с левой стороны

### 1.3. Подрыв двух ракет класса «воздух-воздух»

На рис. 6 показан вид спереди на макет кабины экипажа и примерное место подрыва ракеты относительно кабины, определённое по выше приведенным иллюстрациям. При таком близком подрыве ракеты с левой стороны (смотря по полёту) от кабины экипажа ( $\approx 1,6$  м) не могли образоваться пробоины в верхней правой части кабины от данной ракеты с проникновением поражающих элементов снаружи внутрь. Следовательно, в верхней части кабины, охватывающей и правую её часть, имеется второе поле накрытия поражающими элементами от взрыва второй ракеты. Примерная правая верхняя граница этого поля накрытия показана на рис. 6 пунктирной линией.

На большой площади обшивки два поля накрытия поражающими элементами наложены друг на друга, что требовало повышенного внимания при исследовании пробоин для определения принадлежности их тому или иному потоку поражающих элементов от различных ракет. Необходимо было широко использовать режим макросъёмки пробоин, чтобы проводить трассологические исследования. Фотографий для анализа характера разрушений деталей в местах пробоин и других повреждений с использованием режима макросъёмки в Предварительном и Окончательном отчётах DSB нет. Впечатление такое, что специалисты по ис-

следованию отказавшей и аварийной авиационной техники не были допущены к исследованию фрагментов самолёта.

Натянутые белые шнуры на рис. 6: попытка комиссии DSB подтвердить подрыв от дистанционного взрывателя боевой части ракеты «земля-воздух» ЗРК типа БУК на расстоянии  $\geq 6$  м. На меньшем расстоянии невозможно подрывом одной ракеты получить поле накрытия, охватывающее обшивку кабины экипажа от нижней границы зоны поражения с левой стороны до верхней границы на правой части кабины.

С левой верхней стороны кабины напротив окон произошёл подрыв ракеты типа «воздух-воздух» от дистанционного взрывателя, настроенного на более близкий подрыв ракеты от поражаемого объекта по сравнению с ракетами «земля-воздух» ЗРК типа БУК. Второе поле накрытия, распространившиеся на верхнюю правую часть кабины, свидетельствует о подрыве ещё одной ракеты «воздух-воздух» возле кабины экипажа.



Рис. 6. Вид спереди на макет кабины экипажа с обозначенным примерным местом подрыва ракеты «воздух-воздух» с левой (по полёту) стороны на расстоянии от окна  $\approx 1,6$  м

#### 1.4. Пробоины и повреждения внутри кабины от подрыва ракеты «воздух-воздух» возле окон кабины экипажа

На рис. 7 показаны пробоины на фрагменте штурвальной колонки управления самолётом и опоры спинки кресла правого лётчика от подрыва ракеты «воздух-воздух» возле окон левого лётчика.

Примерное расположение места подрыва ракеты возле окон командира экипажа и траектории движения поражающих элементов внутри кабины показаны на рис. 8.

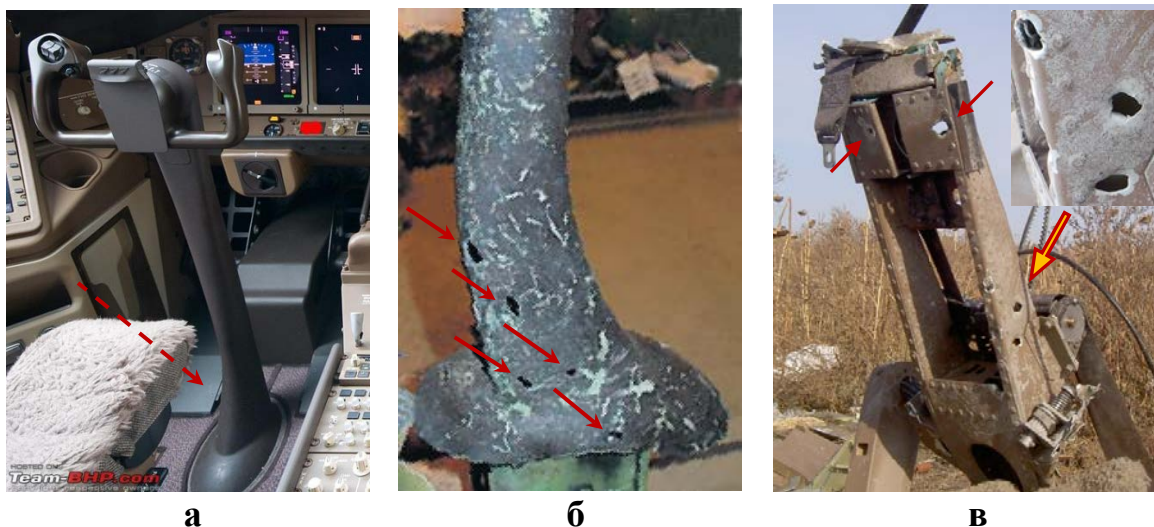


Рис. 7. Пробоины на деталях кабины экипажа от подрыва ракеты «воздух-воздух» возле окон командира экипажа. **а** – штурвальная колонка. **б** – стрелками показано направление движения поражающих элементов, нанесших пробоины на левой поверхности колонки у её основания. **в** – пробоины на левой стороне опоры спинки кресла правого лётчика

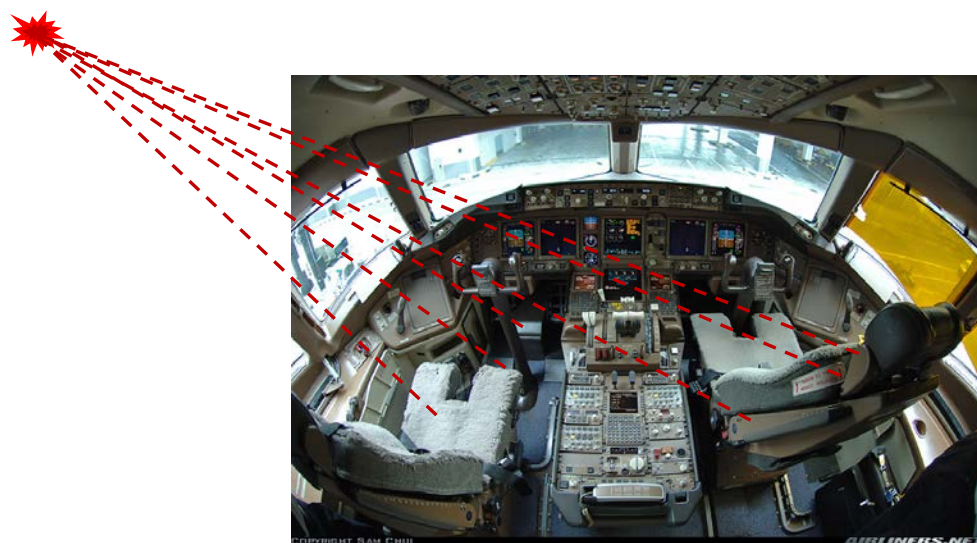


Рис. 8. Примерное расположение места подрыва ракеты возле окон командира экипажа и траектории движения поражающих элементов внутри кабины

### 1.5. Доклад и «Алмаз-Антей» о подрыве ракеты у окон кабины напротив командира экипажа

Версия о поражении самолёта ракетой «воздух-воздух» с достаточно убедительным обоснованием для принятия её к рассмотрению была опубликована в июле 2015 в Докладе по итогам исследования возможных причин авиакатастрофы малазийского пассажирского самолёта Боинг 777-200 №9M-MRD, потерпевшего катастрофу 17.07.2014 при выполнении рейса MH17 из Амстердама в Куала-Лумпур. Комиссия DSB проигнорировала эту версию. В Докладе приведены результаты расчёта места взрыва ракеты относительно кабины экипажа по следам



движения частиц на обшивке и координатам пробоев возле границы поля накрытия поражающими элементами (рис. 9).

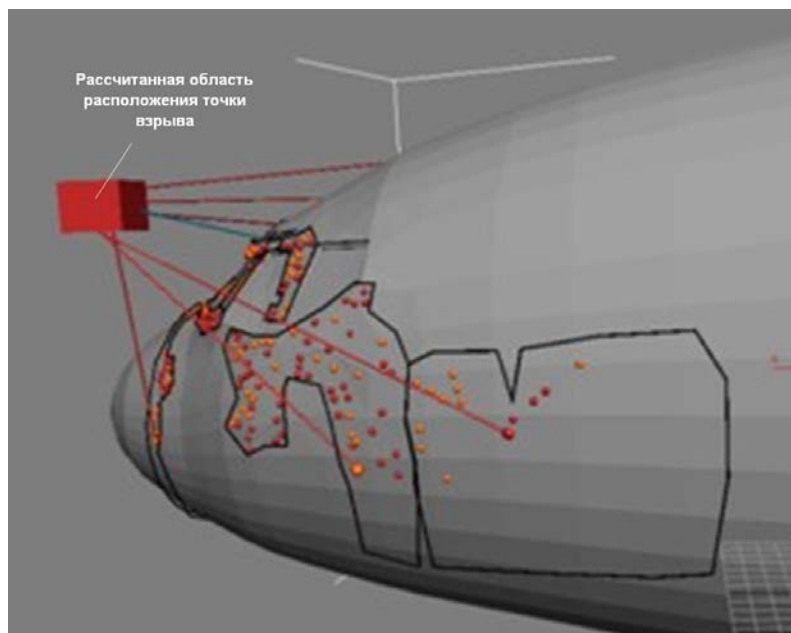


Рис. 9. Трехмерная интерпретация рассчитанной области расположения точки взрыва, приведенная в [Докладе](#). Взаимное расположение восстановленных траекторий поражающих элементов, образовавших касательные повреждения.

Определённое графически место взрыва ракеты возле окон кабины командира экипажа (рис. 3 – 6) хорошо совпадает с результатами расчёта этого места в упомянутом [Докладе](#) (рис. 9) и подтверждает факт подрыва на близком расстоянии (менее 2 м) от левой стороны кабины экипажа ракеты типа «воздух-воздух».

На рис. 3 – 6 и 9 видно, что поражающие элементы от подрыва ракеты слева возле окон кабины могли пробить обшивку с внешней стороны до верхней левой части кабины экипажа, но не могли нанести пробойны на верхней правой части. Тем не менее, на верхней правой части кабины поле накрытия обшивки с пробойнами имеется. Следовательно, образовалось **два поля накрытия кабины экипажа поражающими элементами от подрыва вблизи неё двух ракет «воздух-воздух».**

Имеющиеся на правой верхней стороне следы скольжения поражающих элементов и мелких частиц при движении по касательной к обшивке без образования пробоев свидетельствует о подрыве ракеты с левой стороны кабины чуть выше верхней образующей линии фюзеляжа (рис. 10).

[Место подрыва](#) ракеты возле окон командира экипажа, определено также «Концерном ПВО «Алмаз-Антей» (рис. 11) и соответствует примерно месту подрыва ракеты, указанному на рис. 3 – 6 и 9.



Рис. 10. На обшивке верхней правой части кабины имеются признаки наложения двух полей накрытия поражающими элементами от подрыва двух ракет «воздух-воздух»: пробоины – от одной ракеты, следы скольжения по касательной – от другой ракеты. а – фотография из интернета. б – иллюстрация из [Доклада](#)

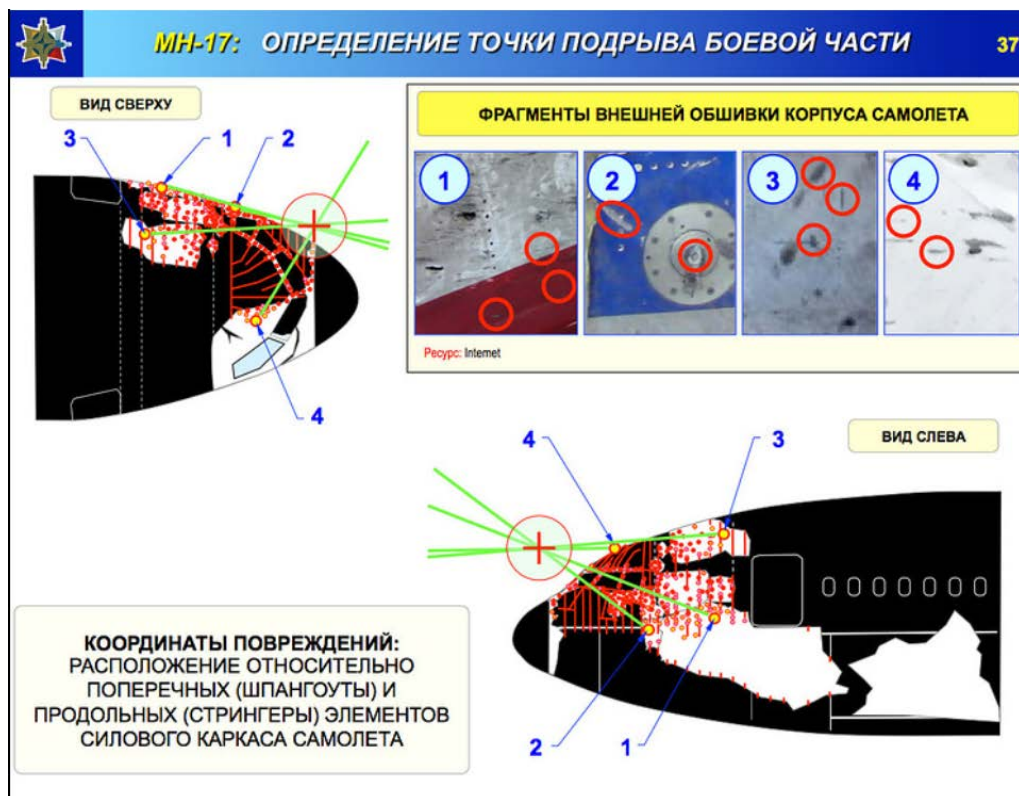


Рис. 11. Слайд «Алмаз-Антея» с иллюстрацией точки подрыва возле окон командира экипажа

## 1.6. Схема передней части самолёта

Для того чтобы ориентироваться в привязках пробоин и иных повреждений к конструкции самолёта, на рис. 12 показана схема расположения шпангоутов (поперечные силовые элементы) в передней части фюзеляжа. Схема расположения шпангоутов взята из [Доклада](#). Шпангоуты обозначены числами, соответст-

вующими расстоянию в дюймах от расчетной точки профилирования образующих линий фюзеляжа. Вершина радиопрозрачного кока кабины находится на расстоянии 92,5 дюйма от расчётной точки. Место подрыва ракеты расположено примерно напротив шпангоута STA 157. Расстояние от проекции точки подрыва ракеты на строительную ось самолёта до вершины кока равно примерно  $157 - 92,5 = 64,5$  дюйма (1,64 м).

На схеме рис. 12 обозначено также в двух проекциях примерное место подрыва ракеты напротив шпангоута STA 157, определённое по результатам исследований **не зависимо друг от друга** «Концерном ПВО «Алмаз-Антей», в [Докладе](#) и вышеприведенного графического построения (рис. 1 – 6).

Важно ещё и то, что графическое определение места подрыва ракеты относительно кабины экипажа было проведено до анализа информации «Алмаз-Антея» и [Доклада](#), тем самым исключалось формирование предвзятого мнения под впечатлением уже проведенных исследований.

Графическое построение доступно любому грамотному человеку, желающему убедиться в правильности определения места подрыва ракеты по приведенным фотографиям и по другим, которых со временем появилось множество в интернете. А ещё лучше, посетить макет и убедиться самому в сделанных выводах (если макет и фрагменты ещё не утилизированы).

На рис. 13 показана передняя часть фюзеляжа с характерными размерами и примерным местом подрыва ракеты возле окон командира экипажа.

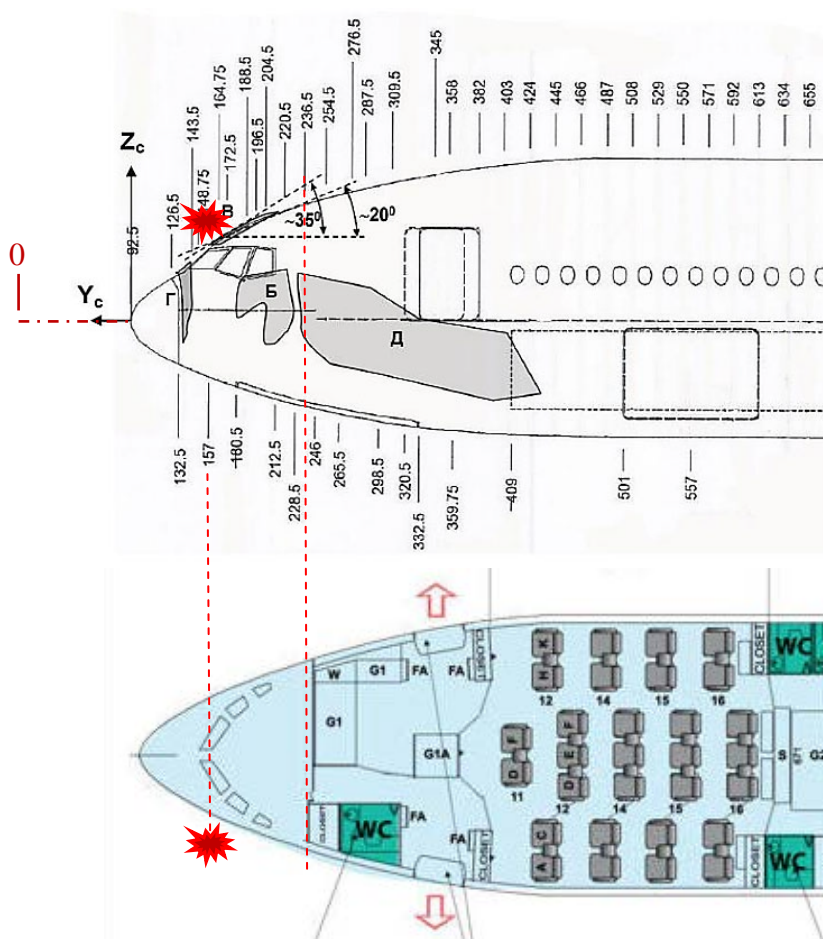


Рис. 12. Схема расположения шпангоутов в передней части фюзеляжа и примерное место подрыва ракеты «воздух-воздух» возле окон командира экипажа

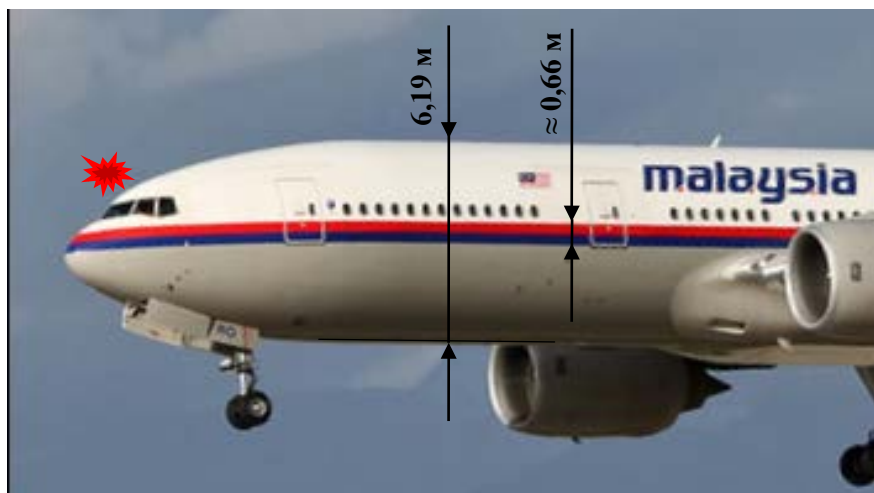


Рис. 13. Передняя часть фюзеляжа самолёта Боинг 777-200. Перед окнами левой части кабины обозначено примерное место подрыва ракеты «воздух-воздух»

### 1.7. Подрыв ракеты «воздух-воздух» вблизи кабины экипажа над верхней левой её частью за креслом командира экипажа

На слайдах №20 и №26 «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» (рис. 14, 15) показано место расположения фрагмента обшивки в верхней левой передней части фюзеляжа за креслом командира экипажа. Фрагмент на слайде №20 обозначен как «крыша за кабиной пилотов (левая сторона)». Для краткости фрагмент будем называть «крыша». Этот фрагмент с силовыми элементами (шпангоуты и стрингеры) показан на рис. 16 и 17. Фрагмент интересен тем, что на нём отобразились два поля накрытия поражающими элементами. Одно поле характеризуется пробоинами в **стенках** шпангоутов от поражающих элементов, движущихся параллельно обшивке в сторону салона самолёта. Второе поле, – пробоины в **обшивке** фрагмента от подрыва за креслом левого лётчика над кабиной экипажа второй ракеты. Большое количество поражающих элементов от подрыва этой ракеты двигалось внутрь кабины экипажа.

На переднем шпангоуте «крыши» отчётливо видна маркировка STA 236,5, что позволяет определить место расположения фрагмента на самолёте: от стенки кабины до шпангоута примерно STA 309,5 (рис. 12, 14).

На макете (рис. 5, 6) «крыши» нет, но фотографии её, сделанные на месте авиационного происшествия, приведены в Предварительном и Окончательном докладах DSB. На макете также нет расположенных впереди от «крыши», справа и сзади от неё фрагментов, на которых от ракеты, подорвавшейся над «крышей», должно было отобразиться поле накрытия.



Рис. 14. Слайд №20 «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» с обозначением в трёх проекциях места расположения фрагмента «крыша» на передней части фюзеляжа

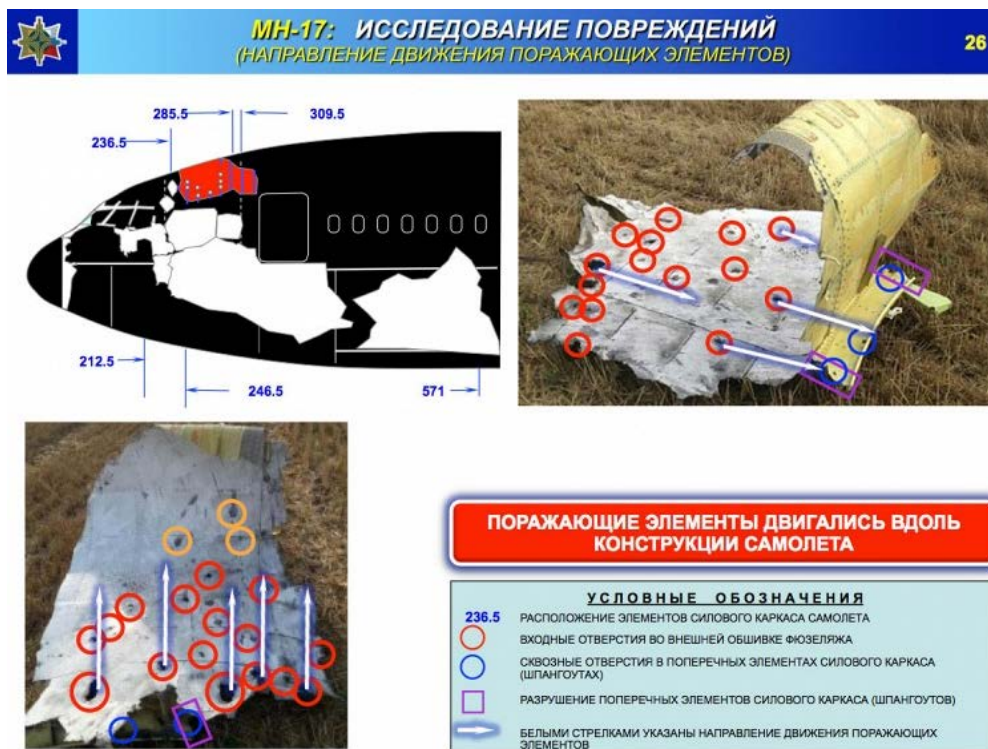
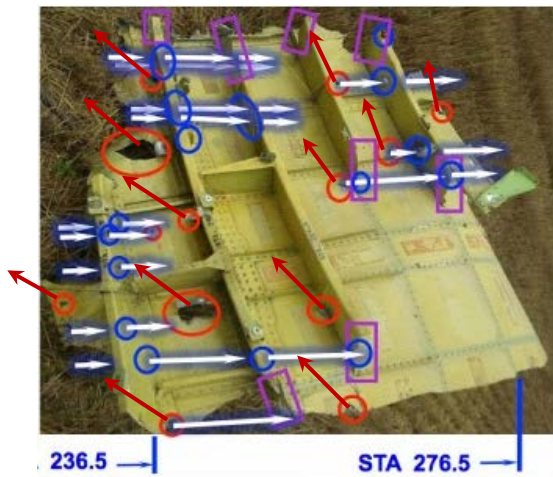


Рис. 15. Слайд №26 «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», на котором ошибочно утверждается, что пробоины в обшивке «крыши» образовались от поражающих элементов, движущихся вдоль конструкции самолёта только в сторону пассажирского салона



а



Figure 9: Part of the inside cockpit roof, indicating penetration with objects from outside.

б

Рис. 16. Вид на внутреннюю сторону «крыши» с силовыми элементами. а – фотография «крыши» взята со слайда №24 (рис. 19). б – фотография приведена в Предварительном отчёте DSB (Figure 9). Белыми стрелками (проставлены «Алмаз-Антеем») показано направление движения поражающих элементов в сторону салона с пробиванием стенок шпангоутов при движении параллельно обшивке. Красными стрелками показано примерное направление движения поражающих элементов снаружи внутрь через пробоины в обшивке в сторону кабины экипажа

В Предварительном отчёте DSB приведен вид на внутреннюю поверхность «крыши» с силовым набором шпангоутов и стрингеров (Figure 9 на стр. 24). В Окончательном отчёте DSB этот же фрагмент показан с наружной стороны (Figure 15 на стр. 57). О том, что на указанных фотографиях показан один и тот же фрагмент («крыша»), но только с разных сторон, свидетельствует совпадение мест расположения пробоин, конфигурация линий изломов и видимый на обеих фотографиях шпангоут STA 287.5 (рис. 18).

На слайде №24 (рис. 19) место «крыши» указано на схеме не правильно: не с левой стороны кабины на уровне окон и двери располагается «крыша», а слева сверху, как показано на слайде №20 (рис. 14). На слайде слева внизу указано, что фрагмент, – это «...cockpit roof ...», то есть, «крыша».

На «крыше» хорошо различаются два поля накрытия поражающими элементами. От одной ракеты, подорвавшейся слева сверху возле окон, поражающие элементы двигались внутри под обшивкой практически параллельно ей, пробивая стенки шпангоутов в направлении салона самолёта (рис. 16, 18). От другой ракеты, подорвавшейся над «крышей», поток поражающих элементов пробивал обшивку «крыши» и обшивку перед ней сверху, в том числе и в направлении кабины.



Figure 15: Upper left hand cockpit fuselage. (Source: DCA Malaysia)

**а**

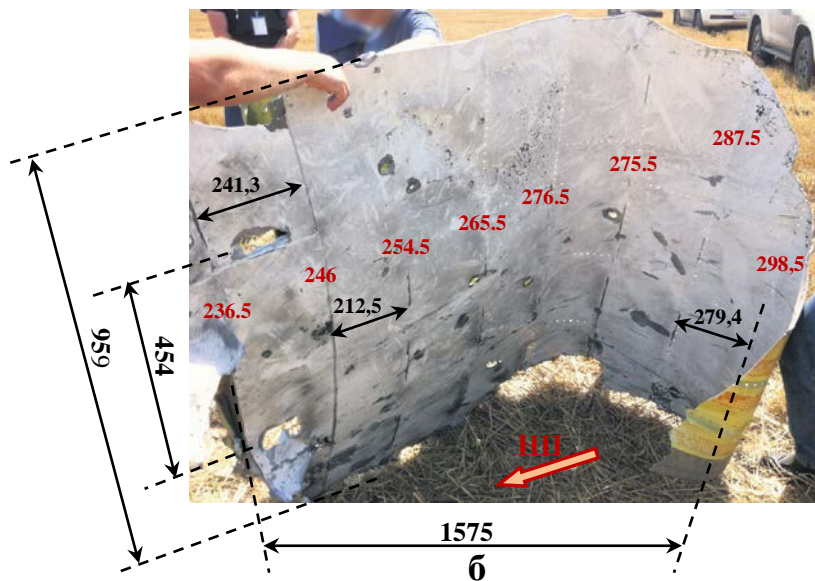


Рис. 17. Наружная сторона «крыши» (**а**). Фотография приведена в Окончательном отчёте DSB на стр. 57. Пробоины нанесены поражающими элементами, траектории которых составляли большой угол к поверхности обшивки. **б** – на фотографии нанесены красными числами номера шпангоутов (дюймы), чёрными числами – размеры в мм. **ПП** – направление полёта

На рис. 18а и 19 белыми стрелками показано направление движения сквозь шпангоуты в сторону салона **только** поражающих элементов от подрыва ракеты возле окон командира экипажа. Считается, что поражающие элементы пробили обшивку и поскольку напротив этих пробоин есть пробоины в шпангоутах, то это одно поле накрытия. В действительности, например, напротив пробоин **1**, **2**, и **3** стенка шпангоута STA 246 пробоин не имеет. Второе поле накрытия обозначилось пробоинами на обшивке «крыши», как указывается красными стрелками на рис. 16а.

На наружной поверхности обшивки «крыши» видны отложения копоти (рис. 17 и 18г), что свидетельствует о подрыве ракеты на малом расстоянии от неё.

Входные пробоины в обшивке «крыши», обозначенные на слайде №24 (рис. 19) красными овалами, не могли быть следствием подрыва ракеты вблизи окон левого лётчика, что хорошо видно на рис. 17, 20 и 21а. С внешней стороны «кры-

ши» траектории поражающих элементов от места подрыва ракеты возле окон проходят почти параллельно поверхности обшивки. На «крыше» с внешней стороны нет пробоин и следов повреждений по касательной от поражающих элементов. С внутренней стороны крыши поражающие элементы от подрыва ракеты у окон двигались примерно параллельно обшивке, пробивая стенки шпангоутов.



Рис. 18. Идентификация принадлежности фотографий фрагменту «крыша». Номера пробоин на фотографиях а и в (внутренняя сторона) соответствуют номерам пробоин на фотографиях б и г (вид на обшивку снаружи). На фотографиях а и б виден шпангоут **STA 287.5**. д – пробоина **4** возле шпангоута **STA 236,5** образовалась от удара поражающим элементом с наклоном траектории к обшивке близким к перпендикулярному





Рис. 19. На слайде №24 место «крыши» показано на схеме не правильно. Она находится выше фрагмента, выделенного на схеме красным цветом. Действительное место «крыши» показано на слайде №20 (рис. 14)

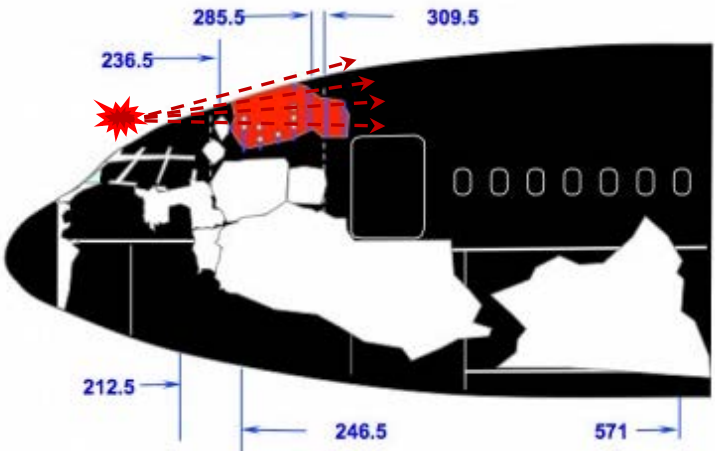


Рис. 20. Схема, поясняющая образование пробоин в стенках шпангоутов «крыши» от подрыва ракеты возле окон левого лётчика и не возможности образования пробоин на обшивке «крыши» от данной ракеты

Пробоины в «крыше» образовались от подрыва второй ракеты над ней. Траектории движения большого количества поражающих элементов от подрыва этой ракеты наклонены в сторону кабины, как показано на рис. 16а и 21.

На рис. 21а особенно отчётливо видно по откинутому назад лепестку пробоины **1** в обшивке, что поражающий элемент двигался снаружи в сторону кабины, а не в стенку шпангоута **STA 246** в сторону салона. Этот шпангоут возле данной пробоины в обшивке не повреждён поражающим элементом. Не повреждена также стенка шпангоута **STA 246** возле пробоины **3** (рис. 21б). На рис. 18д видно, что пробоина **4** в обшивке возле стенки шпангоута **STA 236,5** образовалась от

удара поражающего элемента, траектория которого наклонена к поверхности под углом, близким к перпендикулярному.

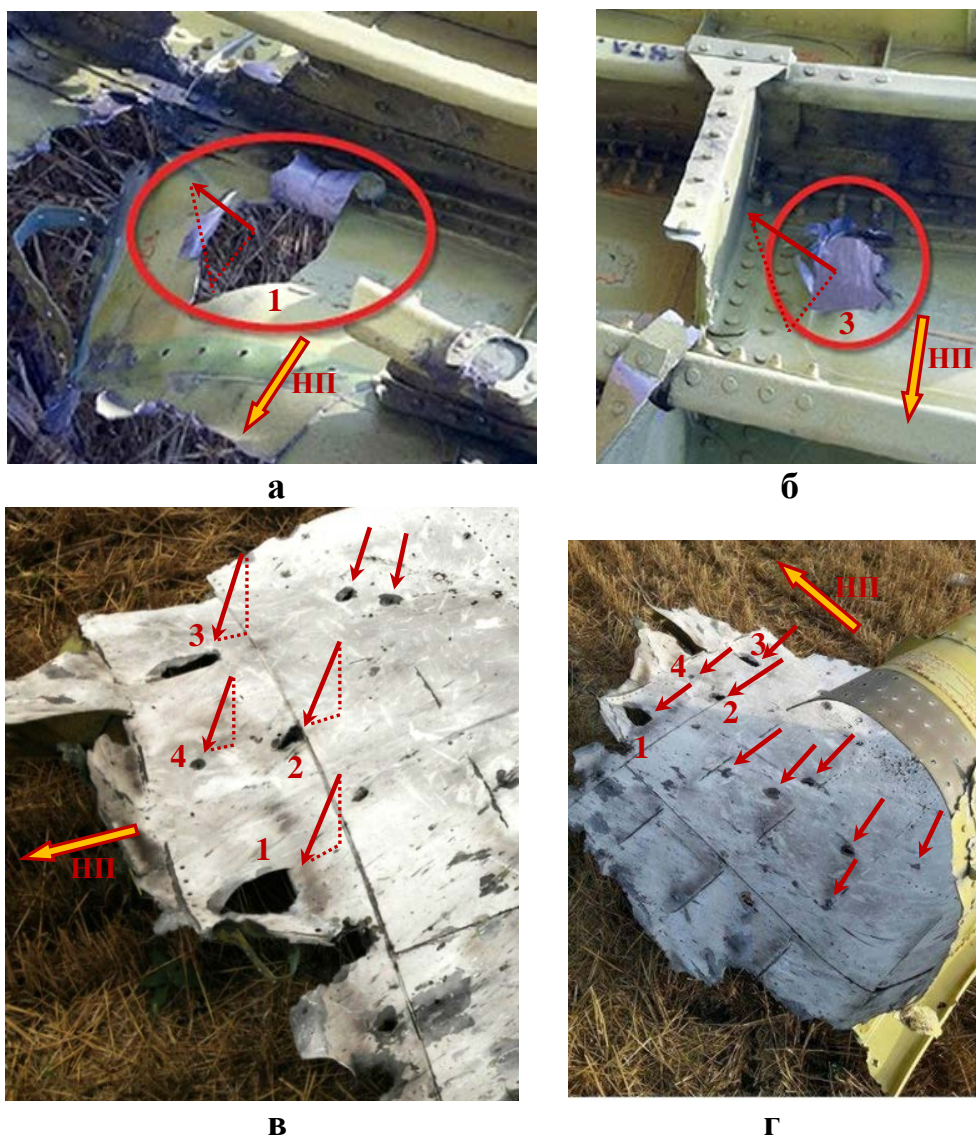


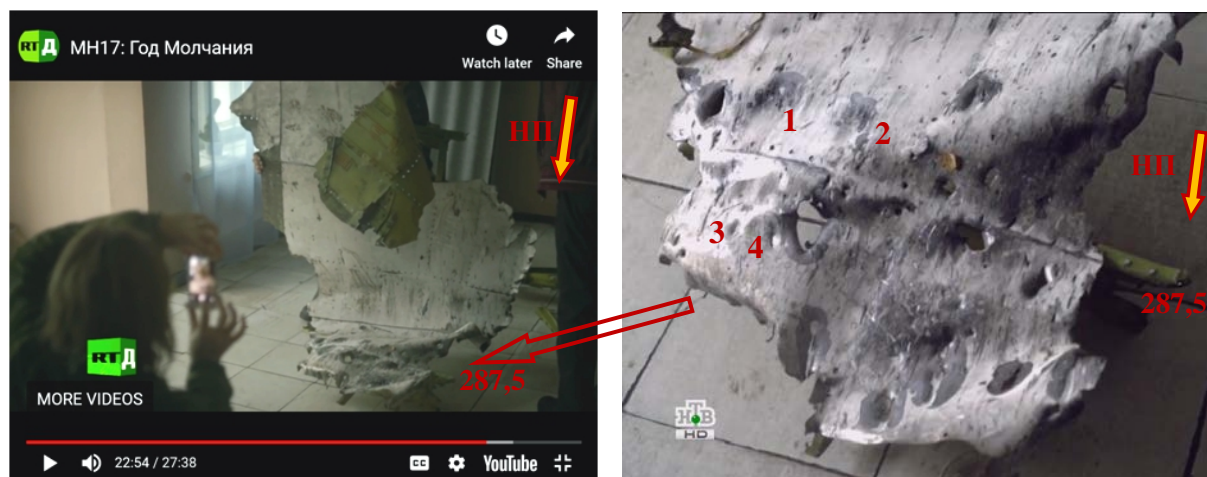
Рис. 21. Пробоины в «крыше» образовались от подрыва над ней второй ракеты. Стрелками указаны примерные направления траекторий поражающих элементов, пробивших «крышу» в сторону кабины. НП – направление полёта

### 1.8. «Крыша 2»

В июле 2015 года в интернете появился видеофильм «МН17: Год молчания», снятый журналистами Максом ван дер Верффом и Яной Ерлашовой. В этом фильме [демонстрируется](#) фрагмент обшивки верхней левой части фюзеляжа за кабиной экипажа, представляющий даже большую ценность для расследования, чем фрагмент «крыша» (рис. 22). Будем называть этот фрагмент «крыша 2», поскольку он сопрягается с «крышей» по шпангоуту STA 287.5 и является её продолжением до шпангоута STA 345 (рис. 23).

«Крыша 2» поступила на исследование в комиссию DSB до опубликования Окончательного отчёта 13.10.2015, однако этот фрагмент в отчёте не упоминается.

Наибольшая плотность распределения пробоин на «крыше 2» наблюдается в районе шпангоута 287,5. На фотографиях рис. 22 видно, что пробоины в районе этого шпангоута нанесены явно не от подрыва ракеты у окон командира экипажа с траекториями поражающих элементов по касательным. Пробоины образовались при подходе поражающих элементов под большим углом к обшивке от подрыва второй ракеты в непосредственной близости от фюзеляжа. На обшивке имеются отложения копоти и следы скольжения продуктов детонации.



а



б

Рис. 22. Фрагмент «крыша 2» с пробоинами и значительными деформациями обшивки в районе шпангоута STA 287,5. Пробоины образованы при подходе поражающих элементов под большим углом к обшивке. а – из фильма «МН17: Год Молчания». б – внутренняя сторона «крыши 2» в районе шпангоута 287,5 ([пресс конференция «Алмаз-Антей» 28.09.2016](#))

Несмотря на близкий к фюзеляжу подрыв ракеты, некоторые поражающие элементы не пробиты обшивку насквозь, а оставили только вмятины. Например, на рис. 22 показаны вмятины с обеих сторон обшивки, обозначенные цифрами **1**, **2**, **3** и **4**. Этот факт подтверждает то, что произошёл подрыв ракеты типа «воздух-воздух» малой взрывной мощности по сравнению с ракетами ЗРК типа БУК. Обратим внимание на то, что вмятины **1**, **2**, **3** и **4** образовались от соударения с поражающими элементами под большим углом к обшивке и не могли быть следст-

вием подрыва ракеты у окон командира экипажа с траекториями около вмятин близкими к касательным.

На рис. 23 показан фрагмент «крыша 2» в ангаре базы ВВС в Гилзе-Райене, снятый на видео (кадр [8:13/1:02:38](#)) [пресс-конференции](#) «Концерн ПВО "Алмаз-Антей" 28.09.2016. Наибольший интерес представляет пробоина №7, уточняющая расположение правой границы поля накрытия поражающими элементами от подрыва ракеты над «крышей» и «крышей 2» в районе шпангоута 287,5.



Рис. 23. «Крыша 2». Красными числами обозначены номера шпангоутов. Внутри красных кругов, – пробоины. Пробоина №7 возле шпангоута 332,5 находится возле правой границы поля накрытия поражающими элементами от подрыва ракеты над «крышей» и «крышей 2» в районе шпангоута 287,5

Важность обнаружения пробоины №7 состоит в том, что существенно меняется представление о правой границе поля накрытия поражающими элементами, которая принималась во внимание Нидерландской организацией прикладных научных исследований (TNO) при моделировании мест подрыва ракеты относительно кабины экипажа при различных вариантах подхода её к самолёту ([MH17 Crash Appendix Y – TNO report](#)).

Оказалось, что поле накрытия на самом деле состоит из двух полей. Подрыв **одной ракеты** возле окон командира экипажа с БЧ массой 70 кг и, тем более, с рассмотренным TNO вариантом облегченной БЧ массой 40 кг (а следовательно и с меньшими массами), не позволяет реализовать правую границу поля накрытия поражающими элементами за шпангоутом 332,5 в сторону салона.

В Отчёте TNO 2015 M11094 на стр. 18 отмечено, что в районе между крайним левом окном кабины и входной двери поражающие элементы ударяются косо (задевая), то есть, под углами близкими к касательной. Пробоина №7 находится над левой передней дверью. Именно пробоина, а не рикошет.

На схеме рис. 24 показано место расположения пробоины №7 на фюзеляже самолёта и примерное место подрыва второй ракеты «воздух-воздух».

Первой ракетой условно считается ракета, подорвавшаяся возле окон командира экипажа, второй – ракета, подорвавшаяся над левой передней дверью. Ракеты, выпущенные залпом и летевшие параллельно, подорвались практически одновременно. На земле мог быть услышан двойной хлопок. Какая из ракет на самом деле подорвалась по времени первой, установить не возможно. Двойная

ударная волна и поражающие элементы инициировали процесс разрушения от двух очагов на фюзеляже самолёта.

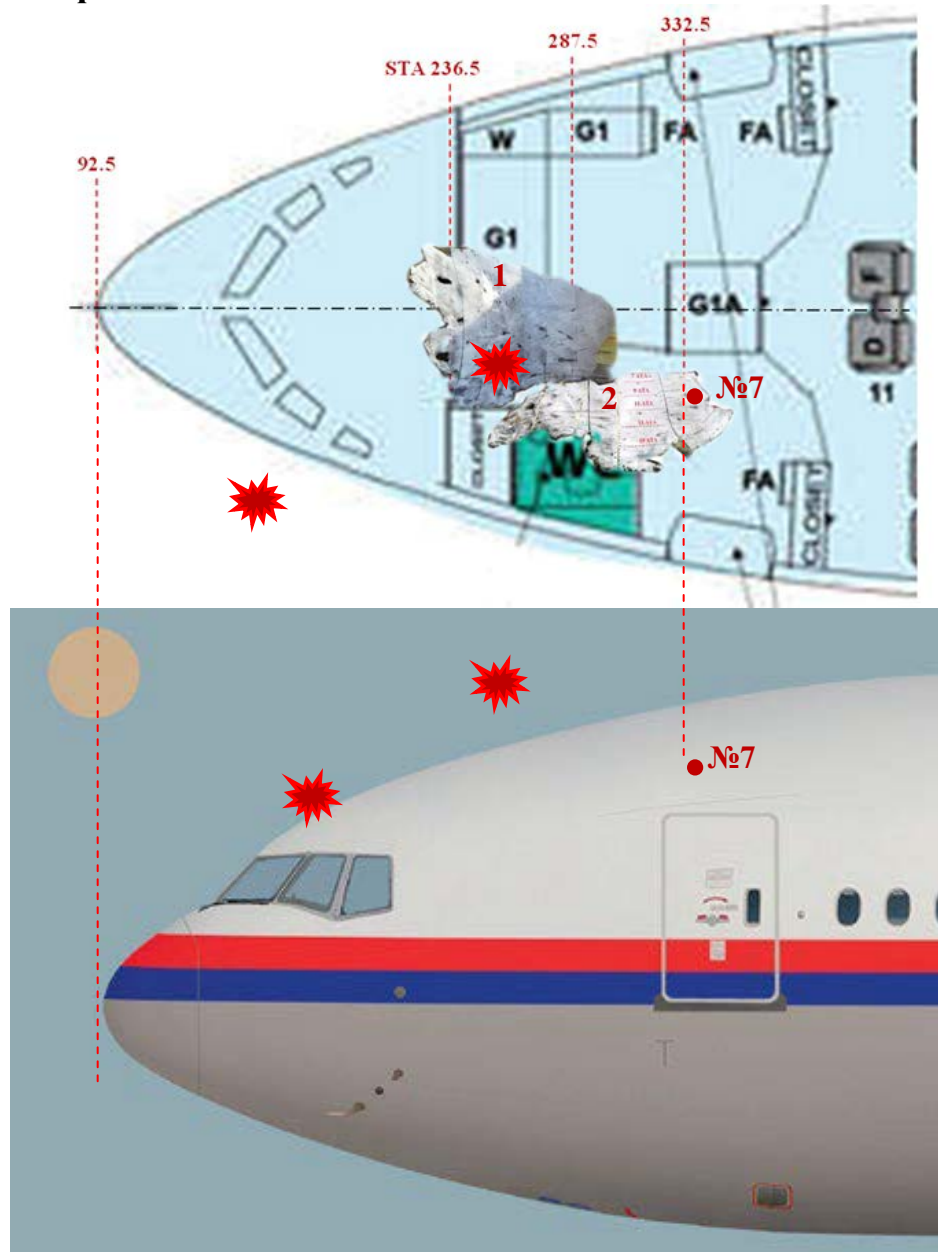


Рис. 24. Расположение крайней пробоины №7 возле шпангоута 332,5 фюзеляжа самолёта и примерные места подрыва двух ракет «воздух-воздух». Жёлтым кругом обозначено место подрыва БЧ ракеты ЗПК БУК-М1, приведенное в Окончательном отчёте DSB. 1 – «крыша», 2 – «крыша 2»

### 1.9. Пробоины и повреждения внутри кабины от подрыва ракеты «воздух-воздух» над кабиной экипажа за креслом левого лётчика

Поражающие элементы пробили обшивку «крыши», «крыши 2» и не представленного на макете впереди расположенного фрагмента (фрагментов), потеряли при этом часть кинетической энергии поступательного и вращательного движений и нанесли множество повреждений в нижней части кабины. Чтобы представлять, где расположены и как ориентированы фрагменты с повреждениями в нижней части кабины, на рис. 25 – 27 приведены фотографии кабины экипажа самолёта типа Боинг 777-200 (взяты из интернета).



Рис. 25. Вид на нижнюю часть кабины. Кресла в переднем положении



Рис. 26. Вид на нижнюю часть кабины. Левое кресло сдвинуто назад, правое – в переднем положении



Рис. 27. Вид на нижнюю часть кабины. Стрелкой показан педальный узел

На рис. 28 – 33 показаны пробоины и повреждения, подтверждающие факт наличия потока поражающих элементов в кабину со стороны «крыши», «крыши 2» и рядом с ними расположенных поверхностей обшивки от подрыва второй ракеты.

Деформация материала алюминиевых листов пола вокруг пробоин в сторону изнутри кабины – наружу сопровождалась отслоением защитного покрытия, обнажая поверхность бело-серого цвета. Эти освободившиеся от покрытия поверхности не имеют сколь заметного преимущественного смещения их центров относительно центров пробоин в одну какую-либо сторону. Следовательно, траектории поражающих элементов были наклонены к поверхности пола под большими углами, что не соответствует выводу: «поражающие элементы двигались вдоль конструкции самолёта», представленному на слайде №27 «Алмаз-Антея»

(рис. 30) в части характеристики движения поражающих элементов возле пола кабины.

Пробоины и вмятины на полу кабины нанесены поражающими элементами не от ракеты, подорвавшейся возле окон командира экипажа, а от ракеты, подорвавшейся сверху кабины за креслом командира экипажа. Площадь на полу между задними направляющими рейками левого кресла не имеет пробоин и вмятин от попадания поражающих элементов (рис. 28а), следовательно, на этом месте находилось кресло с командиром экипажа в момент подрыва ракеты над крышей. В теле командира экипажа, согласно Окончательному отчёту DSB, найдены поражающие элементы. Положение кресла при подрыве ракет: полностью сдвинуто назад.

На рис. 28 показаны три фотографии одного и того же фрагмента пола, снятые фотографом Виктором Гусейновым (издательство «Комсомольская правда») с хорошим качеством и разрешающей способностью. Фотография **а** – общий вид фрагмента на месте падения кабины экипажа на юго-восточной окраине населённого пункта Рассыпное. Фотография **б** сделана с близкого расстояния участка фрагмента **а**, обозначенного на этом фрагменте прямоугольником красного цвета. Фотография **в** сделана также с близкого расстояния того же участка фрагмента пола, что представлена на фотографии **б**, но несколько под иным углом. Пробоины и вмятины от соударения поражающих элементов с полом на фотографиях **б** и **в** пронумерованы для удобства сравнения и анализа.

На рис. 28б чётко просматриваются контуры пробоин **1, 3, 4, 6**, возле которых имеются схожие по форме отпечатки (указаны стрелками) от слеодообразующих предметов (поражающих элементов) в виде вытянутых вмятин шириной около 1,5 ... 2 мм. Отпечатки от рёбер пересекающихся граней параллелепипеда выглядят по иному. Отмеченная особенность поражающих элементов понадобится в дальнейшем для определения и идентификации средства поражения самолёта.

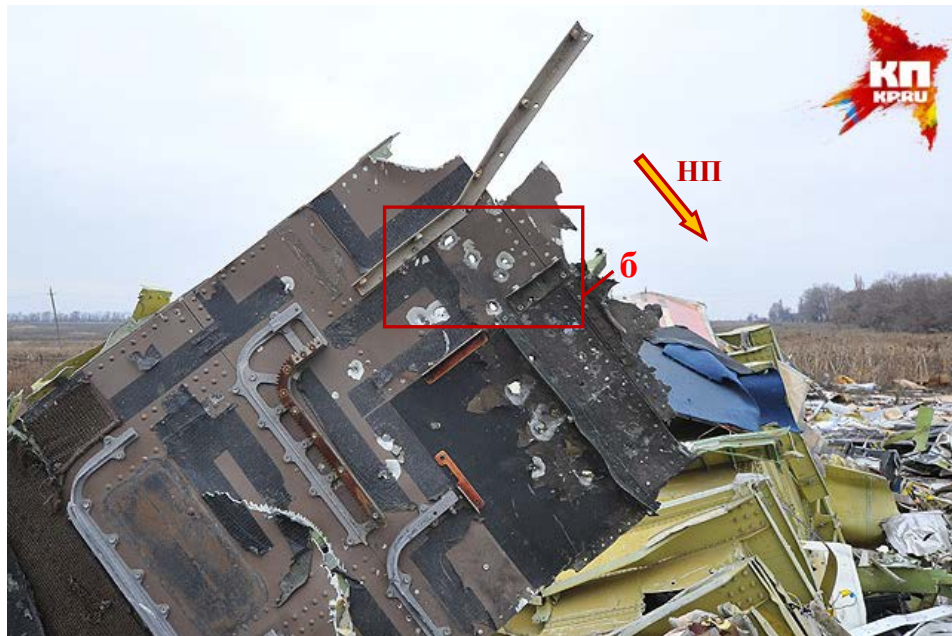
На рис. 28 видно, что поражающие элементы не только наносили пробоины в полу, но и оставляли вмятины (позиции 2, 9, 10, 11), не пробивая пол, что свидетельствует о малой мощности заряда боевой части (БЧ) ракеты, подорвавшейся вблизи «крыши», по сравнению с зарядом ракет зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) типа БУК.

На пресс-конференции «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» 13.10.2015 отмечено, что поражающие элементы тяжёлой фракции БЧ ракет ЗРК типа БУК, в соответствии с Техническим заданием, пробивают преграды в дюралевом эквиваленте толщиной не менее 12 ... 26 мм в зависимости от углов подхода. При любых углах подхода более 30° гарантированно пробивается любая алюминиевая броня самолётов, в том числе и более прочная броня самолётов штурмовой авиации.

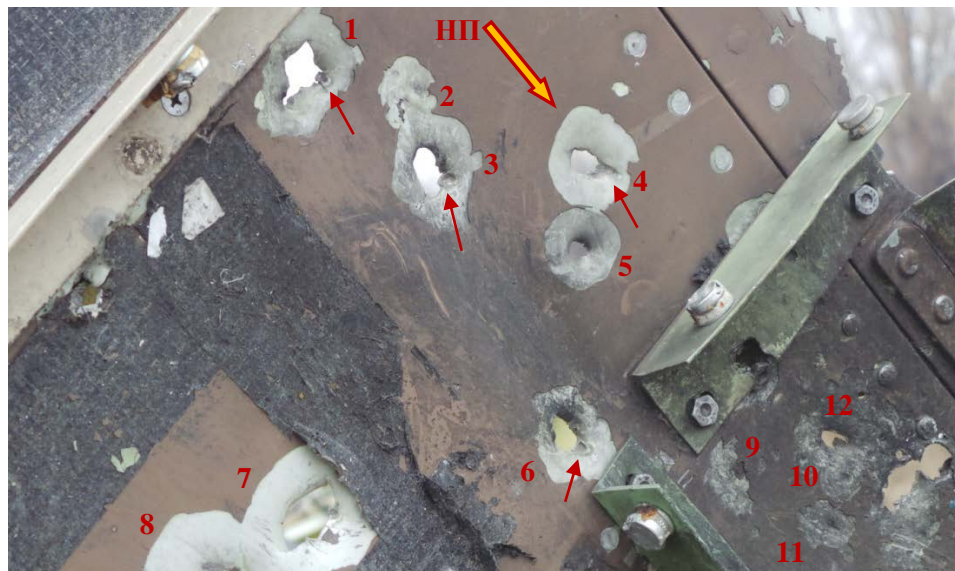
В рассматриваемом случае двойное препятствие: обшивка «крыши» и пол, – являются для поражающих элементов ракет ЗРК типа БУК лёгкой преградой, пробиваемой на сквозной вылет. **Повреждения на полу кабины не характерны для поражения от поражающих элементов ракет зенитно-ракетных комплексов типа БУК.**

Вмятина **8** на рис. 28в с отслоением покрытия около отпечатка торца поражающего элемента в виде квадрата интересна тем, что данный отпечаток может быть использован, в совокупности с другими отпечатками и следами на деталях самолёта, для идентификации средства поражения.





**а**



**б**



**в**

Рис. 28. Пробоины и вмятины на полу кабины экипажа

На рис. 29 показан пол кабины, размещённый в макете. Возле тех же пробоин и вмятин, что и на рис. 28, проставлены соответствующие цифры. Нет никаких признаков по характеру пробоин и вмятин, что в нижней части кабины поражающие элементы двигались «вдоль конструкции самолёта», как это указано на слайде №27 «Алмаз-Антея» (рис. 30). Повреждения пола от ударов поражающих элементов произошли вследствие их движения из пространства над «крышей» кабины за левым креслом в пол.

На рис. 29 стрелками показан разрез пола, характерный для попадания поражающего элемента, обладающим большим запасом кинетической энергии вращения (режет как фреза). Значительную энергию вращения, участвующую в разрушительном процессе, поражающие элементы могут приобретать при фрагментации (разделения на осколки) корпусов БЧ при подрыве ракет типа «воздух-воздух», если внутри корпуса нарезаны канавки для снижения его прочности в заданных конструктором местах.

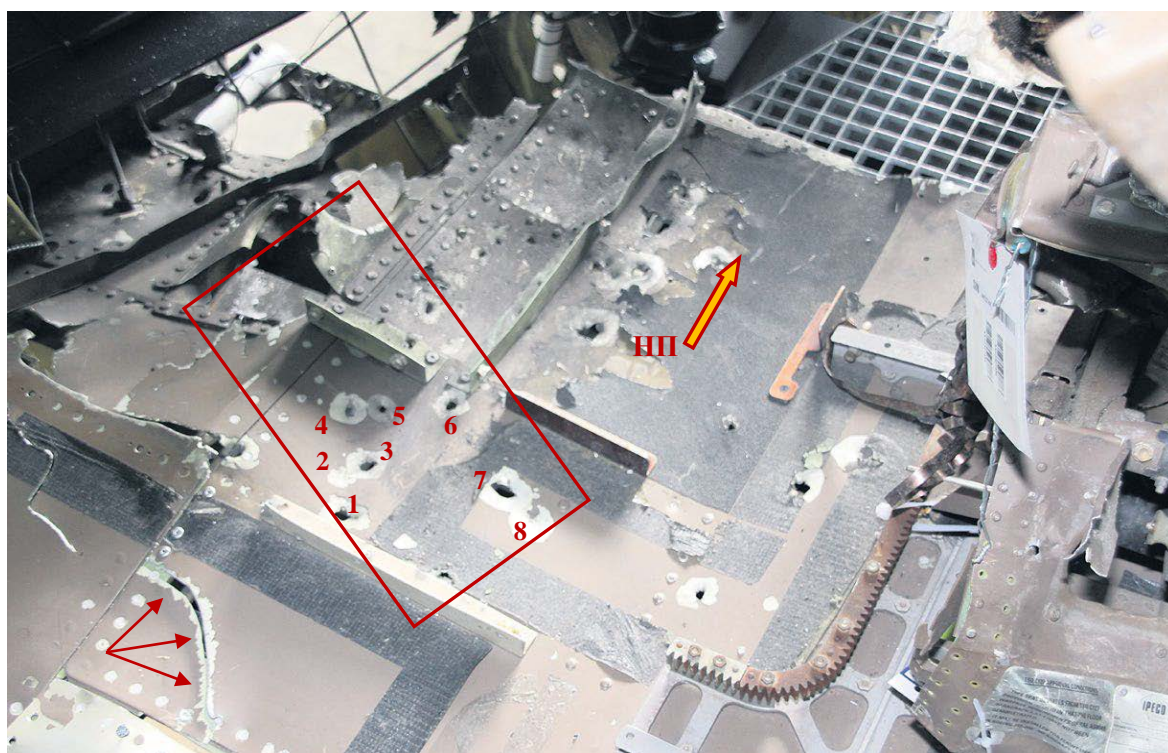


Figure 22: Cockpit floor with floor parts showing perforation holes. (Source: Dutch Safety Board)

Рис. 29. Вид на пол кабины экипажа с пробоинами и вмятинами от поражающих элементов, прилетевших сверху. Стрелками показан разрез пола, характерный для удара поражающего элемента, обладающего большой кинетической энергией вращения. Использована фотография Окончательного отчёта DSB

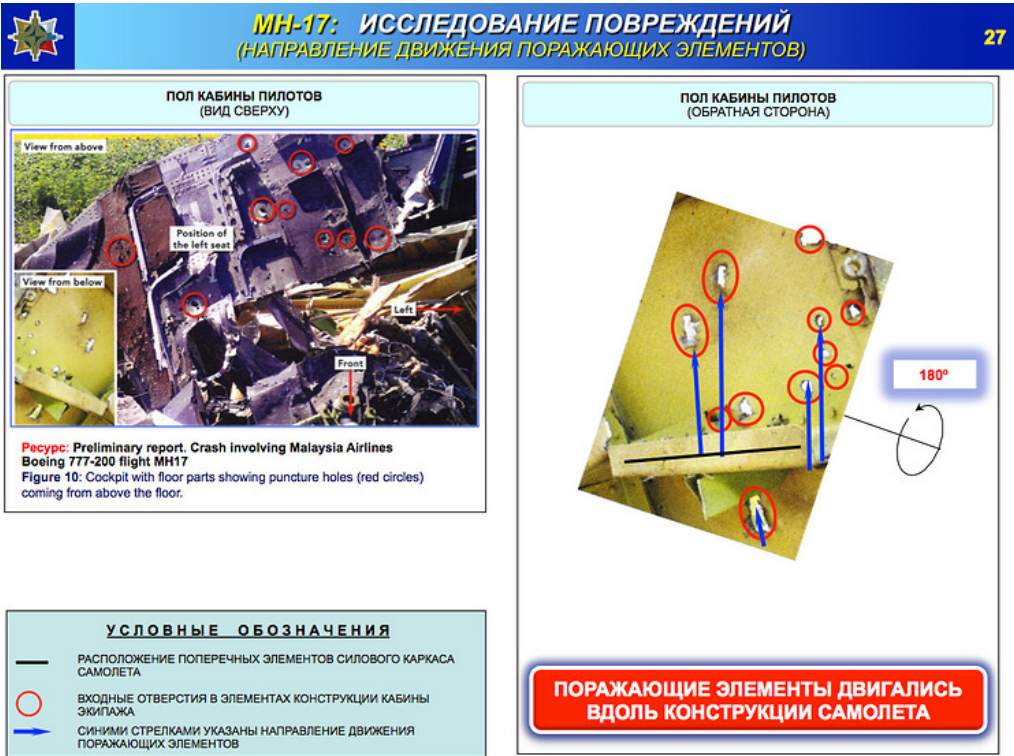


Рис. 30. Слайд №27 «Алмаз-Антя», показанный на пресс-конференции 13.10.2015

В нижней части фрагмента штурвальной колонки имеются пробоины не только с левой стороны от подрыва ракеты возле окон командира экипажа (рис. 7), но и на задней стороне, а также на правой стороне (рис. 31) от подрыва второй ракеты над «крышей» за креслом командира экипажа.



Рис. 31. Вид на нижнюю часть штурвальной колонки.

На рис. 32 показана пробоина на педальном узле с квадратным контуром от попадания поражающего элемента ракеты, подорвавшейся над «крышей» сзади левого кресла. Такая же пробоина по форме и размерам была показана на рис. 7 в опоре спинки кресла правого лётчика, которая образовалась от подрыва ракеты возле окон командира экипажа.

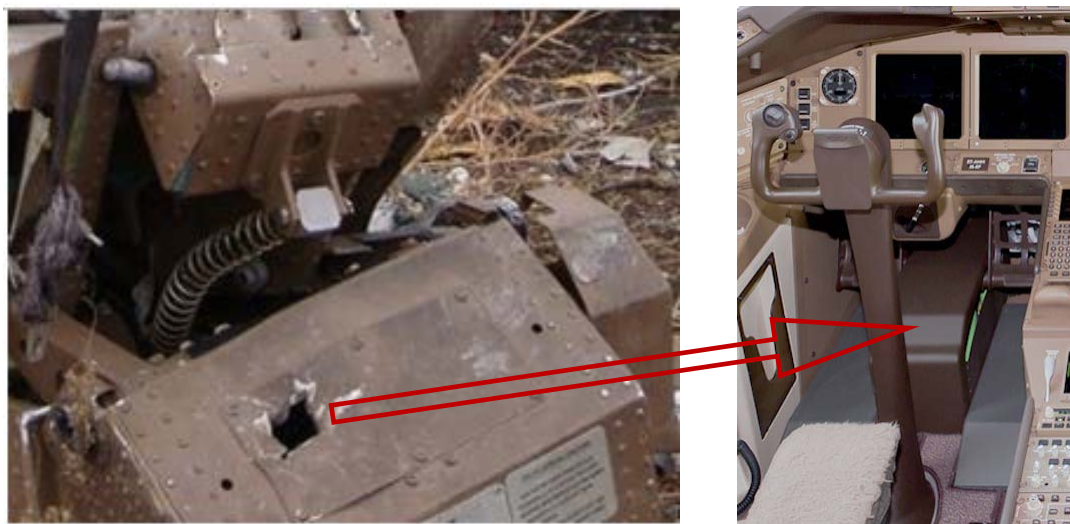


Рис. 32. Пробоина с квадратным контуром на педальном узле (кожух сорван) от попадания поражающего элемента ракеты, подорвавшейся над «крышей» сзади левого кресла

На рис. 33 видны пробоины на панели пульта управления самолётом и двигателями от попадания поражающих элементов. Только лишь по этой фотографии (без трассологических исследований) невозможно установить от какой из ракет, какая пробоина образовалась. Возможно, на этом фрагменте панели есть пробоины от ракеты, подорвавшейся возле окон командира экипажа и от ракеты, подорвавшейся над «крышей».

Обратим внимание, что многие пробоины на фотографии рис. 33 и на вышеприведенных фотографиях выглядят как порезы от контакта с поражающими элементами, имеющими небольшой толщины режущую часть ( $\approx 2$  мм) и обладающие большой кинетической энергией вращения. То есть, некоторые поражающие элементы при контакте с препятствием режут его, как фреза, а некоторые оставляют пробоины с характерными ответвлениями контура в виде разреза материала или отпечатка, как показано на рис 286 (пробоины **1, 3, 4, 6**). Пробоины **1, 2, 3** и **4** на рис. 33 также имеют ответвления от контура.

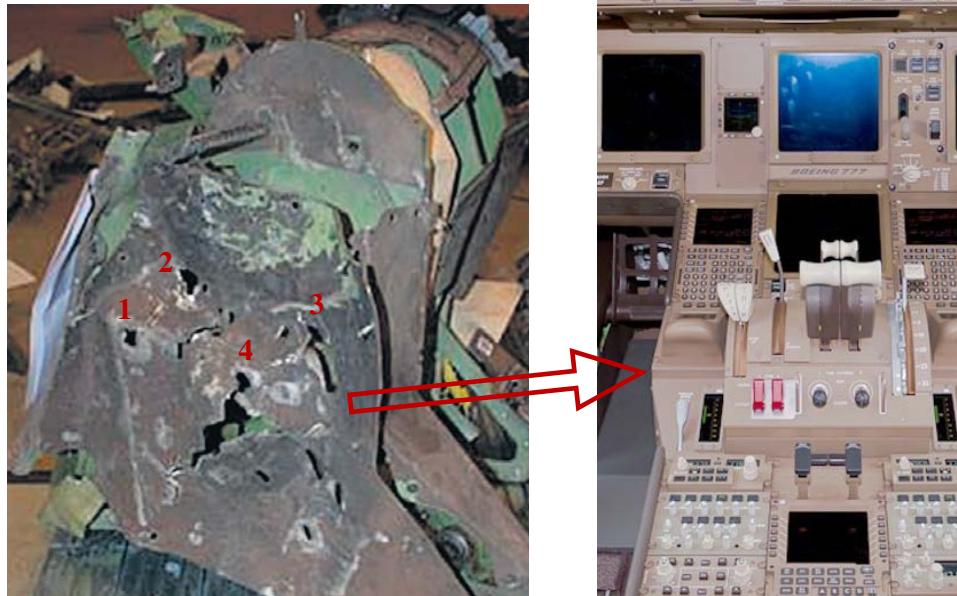


Рис. 33. Пробоины на панели пульта управления самолётом и двигателями от попадания поражающих элементов ракеты (ракет). Фотография панели с пробоинами приведена в Окончательном отчёте DSB (Figure 25: Throttle quadrant (viewed from the left hand side) showing perforation damage. Source: NLR)

### 1.10. Иллюстрации мест подрыва ракет «воздух-воздух» возле кабины

На рис. 34 нанесено на слайд «Алмаз-Антея» в трёх проекциях примерное место подрыва второй ракеты над «крышей» за креслом командира экипажа.

Примерное расположение мест подрыва двух ракет, образовавших два поля накрытия кабины экипажа поражающими элементами, показано на рис. 35, 36 и 37. Обе ракеты подорвались на расстоянии менее 2 м от кабины экипажа.

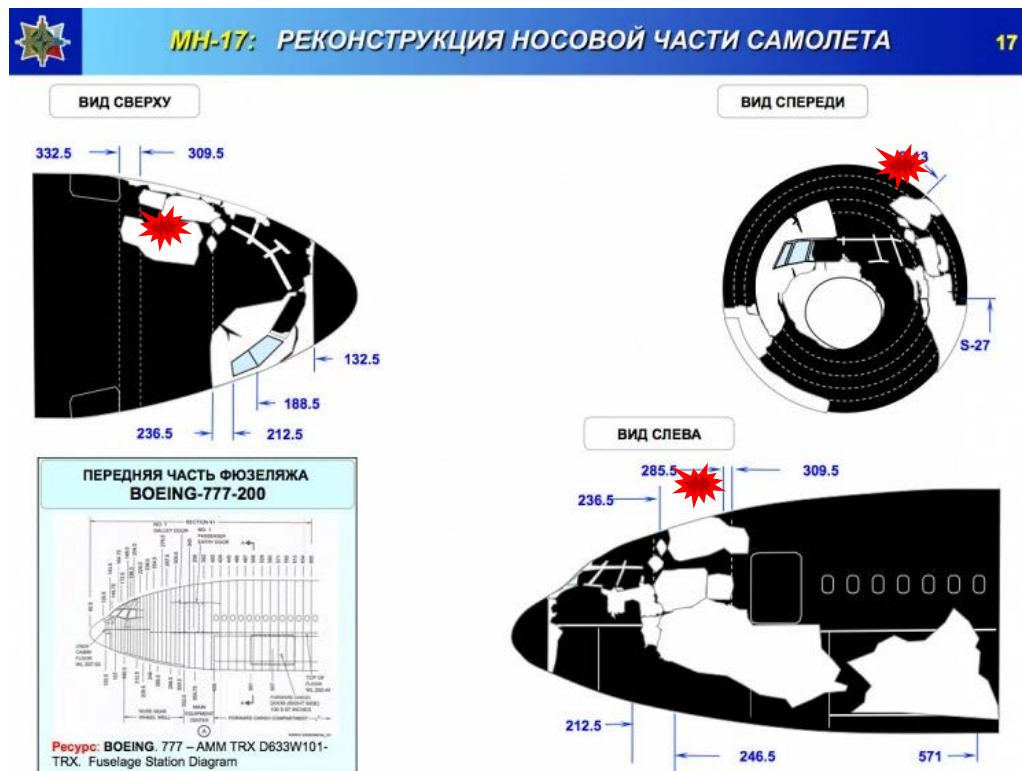


Рис. 34. Примерное место подрыва ракеты над «крышей» за креслом командира экипажа, нанесенное на слайд «Алмаз-Антея»



Рис. 35. Примерное расположение мест подрыва двух ракет «воздух-воздух», образовавших два поля накрытия кабины экипажа поражающими элементами. Натянутые шнуры жёлтого цвета: попытка комиссии DSB объяснить образование поля накрытия подрывом одной ракеты ЗРК типа БУК на достаточно большом расстоянии

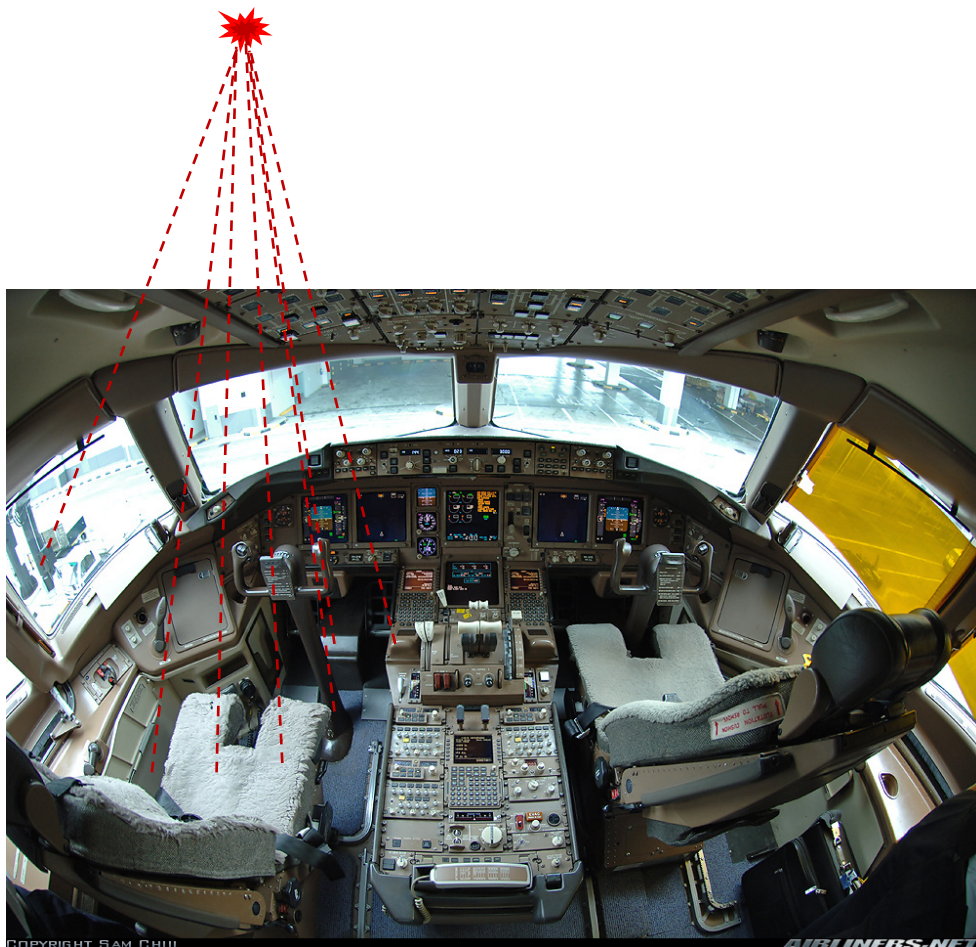


Рис. 36. Подрыв ракеты «воздух-воздух» над «крышей» кабины экипажа за левым креслом

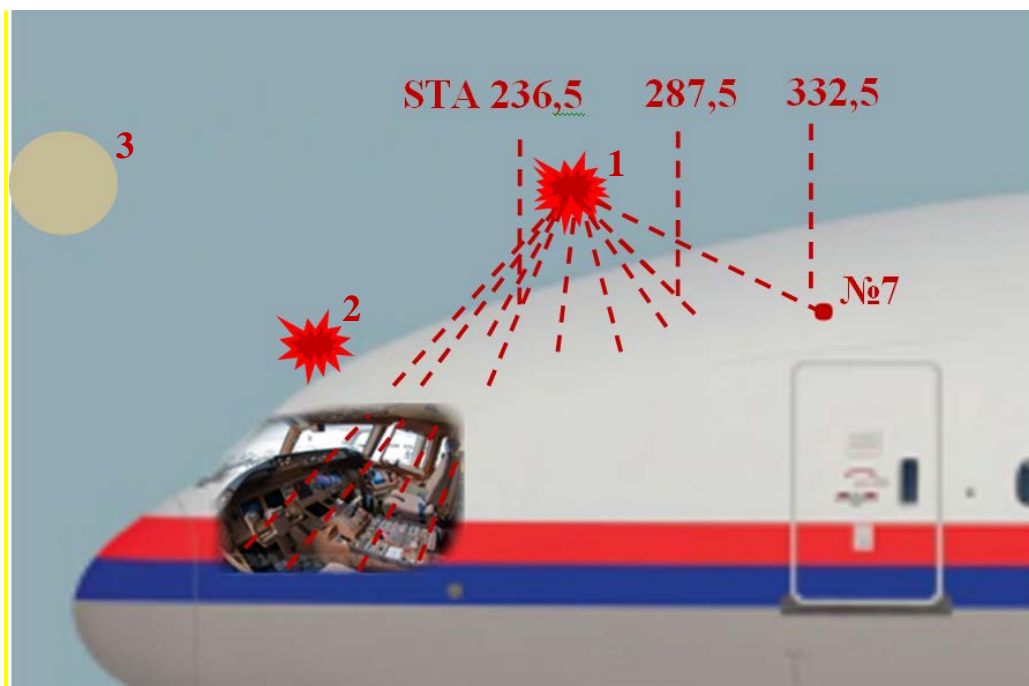


Рис. 37. Подрыв ракеты «воздух-воздух» над «крышей» кабины экипажа за левым креслом (1). 2 – подрыв ракеты возле окон. 3 – место подрыва ракеты ЗРК типа БУК в Окончательном отчёте DSB. №7 – крайняя пробоина во фрагменте «крыша 2» возле правой границы поля накрытия поражающими элементами

### 1.11. Эксперимент «Корпорации ПВО «Алмаз-Антей» и анализ

На рис. 38 приведены виды сбоку и спереди на кабину экипажа самолёта Ил-86, использованную «Алмаз-Антейем» в эксперименте. Диаметр фюзеляжа самолёта Ил-86 равен 6,08 м, – почти такой же, что и на самолёте Боинг 777-200 (6,19 м). На расстоянии примерно 4 м от кабины расположена БЧ в ракете ЗРК БУК. На фотографиях отмечены места подрыва двух ракет относительно модели (на расстоянии не более 2 м), определённые выше для подрыва возле кабины самолёта Боинг 777-200 ракет «воздух-воздух».

На рис. 39 сравниваются по внешнему виду повреждения обшивки в верхней левой части кабины самолёта Ил-86 после подрыва БЧ ракеты 9М38М1 ЗРК БУК-М1 на расстоянии  $\approx 4$  м и «крыши» кабины самолёта Боинг 777-200 9М-MRD после подрыва возле неё БЧ двух ракет «воздух-воздух» на расстоянии менее 2 м.



Рис. 38. Передняя секция самолёта Ил-86 и ракета 9М38М1 ЗРК БУК-М1, подготовленные к эксперименту «Алмаз-Антеем». Отмечены места подрыва двух ракет «воздух-воздух», определённые относительно кабины экипажа Боинга 777-200 9М-MRD



Рис. 39. Эксперимент «Алмаз-Антея» (а) и «крыша» самолёта Боинг 777-200 9М-MRD (б)

Обшивка верхней части экспериментальной кабины повреждена в значительно большей степени, чем «крыша» кабины Боинга 777-200. В верхней части кабины самолёта Ил-86 имеются разрывы и вырыв обшивки, видна сильная степень деформации обшивки с рельефным выделением рёбер стрингеров и шпангоутов, обшивка стала «волнистой». Все три окна с левой стороны кабины выбиты ударной волной. На обшивке имеется множество пробоин.

Условия полёта самолёта Боинг 777-200 9М-MRD при его боевом поражении: высота 10050 м, скорость 250 м/с, плотность воздуха  $\rho \approx 0,4111 \text{ кг/м}^3$  (по МСА). В этих условиях подрыв ракеты 9М38М1 ЗРК БУК-М1 на расстоянии  $\approx 4$  м возле окон кабины привёл бы, наиболее вероятно, к разрыву кабины на части от совместного действия ударной волны, скоростного напора воздуха и повреждения силового каркаса поражающими элементами. На местности наблюдался бы разброс многочисленных фрагментов кабины экипажа на большой площади. Но, кабина, основательно повреждённая, компактно упала на южной окраине населённого пункта Рассыпное.

Для того чтобы понять, что такое физически представляет собой скоростной напор потока воздуха в рассматриваемых условиях, приведём его величину:  $\rho v^2/2 = 12847 \text{ кг/(мс}^2\text{)}$ . Например, сила  $F$ , которая действует на отогнутую пото-



ком воздуха перпендикулярно оси самолёта обшивку площадью  $S = 0,5 \text{ м}^2$  при коэффициенте сопротивления  $C_x = 0,8$  равна:  $F = C_x \frac{\rho v^2}{2} S = 0,8 \cdot 12847 \cdot 0,5 = 5138,8 \text{ кгм/с}^2$  (ньютон), или  $5138,8/9,78 = 525,4 \text{ кгс}$ .  $9,78$  – ускорение силы тяжести на высоте 10050 м.

Сила, действующая на отогнутую обшивку всего лишь площадью  $0,5 \text{ м}^2$  в данном примере, сопоставима с весом легкового автомобиля. При такой силе обшивка с лёгкостью срывается, ослабляя конструкцию самолёта, приводя к росту его сопротивления и разрушению от скоростного напора воздуха. Но это ещё не всё.

В полёте самолёта детали фюзеляжа находятся в напряжённом состоянии под действием аэродинамических сил, веса, а на больших высотах существенными становятся силы от разницы давления воздуха внутри фюзеляжа с давлением наружного воздуха. Внутри фюзеляжа самолёта системой наддува и кондиционирования воздуха на высоте 10050 м поддерживается такое же давление как и атмосферное давление на высоте 1463 м (4800 feet) равное  $8675 \text{ кгс/м}^2$ . Давление воздуха на высоте 10050 м равно  $2682 \text{ кгс/м}^2$ . Сила от такого перепада давлений, действующая, например, на площадь оболочки фюзеляжа  $0,5 \text{ м}^2$  равна 2996 кгс.

Установлено, что имеется два поля накрытия поражающими элементами от двух ракет «воздух-воздух» на расстоянии не более 2 метров от кабины экипажа. Представим, что на этом расстоянии произошёл подрыв двух ракет ЗРК типа БУК с БЧ массой 70 кг и разрывным зарядом 34 кг в каждой, а не одна такая ракета на расстоянии  $\approx 4$  м. «Крыша» самолёта Боинг 777-200 9М-MRD была бы пронизана плотным потоком поражающих элементов и разорвана на мелкие куски. Такой «крыши», как показано на рис. 38б, вообще бы не было.

**Следовательно, боевое поражение самолёта Боинг 777-200 9М-MRD было произведено не ракетой ЗРК типа БУК. Возле кабины экипажа подорвались две ракеты класса «воздух-воздух» с гораздо меньшей взрывной мощностью, чем у ракет ЗРК.**

Пуск залпом двух ракет «воздух-воздух» в направлении заданной цели случайным нажатием на боевую кнопку не возможен, так как на пульте управления оружием надо выбрать сознательно вариант его применения при выполнении боевого задания. Кроме того, не было угрозы атаки самолёта каким-либо истребителем.

В Окончательном отчёте DSB утверждается, что рассмотрены все версии возможного боевого поражения самолёта ракетами «воздух-воздух». Рассмотрение иных версий свелось к перечислению типов ракет «воздух-воздух» советского производства на стр. 128 отчёта (таблица 14) и обоснованию несостоятельности этих версий. И это всё. О других версиях умалчивается.

До появления в интернете 13.10.2015 Окончательного отчёта DSB в июле 2015 года был опубликован [«Доклад по итогам исследования возможных причин авиакатастрофы малазийского самолёта Боинг 777-200 9М-MRD, потерпевшего катастрофу 17.07.2014 при выполнении рейса MH17 из Амстердама в Куала-Лумпур»](#).

Доклад не мог пройти незамеченным DSB, так как вся информация в интернете по теме MH17 комиссией тщательно отслеживалась.

В Докладе проанализированы характеристики поражающих элементов и средств боевого поражения самолёта путём анализа фотографий повреждений

фюзеляжа в районе кабины экипажа. Определено, что «комплексу установленных характеристик не соответствует ни одно управляемое средство поражения воздушных целей отечественной разработки и изготовления классов «воздух – воздух» и «поверхность – воздух», способное поразить самолет на высоте около 10 км».

Несостоятельность версии применения ракет «воздух-воздух» советского производства для боевого поражения самолёта Боинг 777-200 9M-MRD подтверждена в Окончательном отчёте DSB (стр. 128, таблица 14).

Отмечено в Докладе, что «из всей номенклатуры известных иностранных управляемых средств поражения комплексу установленных характеристик в наибольшей степени соответствует (с учетом вероятной возможности применения) израильская ракета класса «воздух-воздух» типа «Питон».

Парк самолётов Су-25 ВВС Украины с 2012 года проходил модернизацию с участием Грузии и Израиля. Устанавливалась кислородная система для обеспечения жизнеспособности летчика на больших высотах. Усовершенствовалась авионика. Самолёты дорабатывались под авиационное пусковое устройство для стрельбы по воздушным целям ракетами типа «Питон». На Львовском авиаремонтном заводе самолёты окрашивались в камуфляж «пиксельный». На рис. 40 показан модернизированный самолёт Су-25М1 ВВС Украины.

До катастрофы 17.07.2014 самолёта Боинг 777-200 9M-MRD несколько модернизированных самолётов Су-25М1 уже были на вооружении ВСУ.

На пресс-конференции МО РФ 21.07.2014 были основания, чтобы заявить **предположительно** об атаке Боинга 777-200 9M-MRD самолётом Су-25. Но эта версия комиссией DSB не рассматривалась и даже не упоминается в Окончательном отчёте и в его приложениях.

Во время катастрофы 17.07.2014 самолёта Боинг 777-200 9M-MRD многочисленные очевидцы видели пролетающие военные самолёты. Несколько очевидцев, не сговариваясь и не рядом стоящих, охарактеризовали цвет самолётов как «серебристый». Так действительно и выглядит в полёте самолёт в камуфляжной раскраске. Комиссия DSB не приводит в Окончательном отчёте показания очевидцев, которые и в техническом расследовании имеют существенное значение.



Рис. 40. Взлёт самолёта Су-25М1. Лётчик с кислородной маской

У ВВС Украины в камуфляжной окраске имеются и самолёты-истребители типа МиГ-29, но их модернизировать для использования ракет «воздух-воздух» типа «Питон» нет необходимости: достаточно тех средств поражения советской разработки, которые имеются. Версии о применении этих средств, как это было упомянуто выше, комиссией DSB были исключены.

Не подтверждается сделанное в Заключении [Доклада](#) предположение: «поражение самолета произошло в воздухе, наиболее вероятно, **одним** дистанционным средством поражения».

Доказано в предлагаемой для рассмотрения, обсуждения и установления истины работы, что было **два** дистанционных средства поражения: **две ракеты класса «воздух-воздух»** подорваны возле кабины экипажа.

В [Докладе](#) проведен анализ внешнего состояния и характера повреждений фрагментов самолёта по ограниченному количеству фотографий фрагментов: не использованы богатые на информацию «крыша», «крыша 2» и фотографии повреждений деталей от попадания поражающих элементов внутрь кабины экипажа. По-видимому, к этой информации не было доступа.

На рис. 41 показаны контуры фрагментов с боевыми повреждениями на кабине экипажа, которые были использованы для анализа в [Докладе](#). Большая площадь обшивки в верхней левой части кабины в месте, где должны находиться «крыша» и сопряжённые с ней фрагменты, отсутствует. А именно этот район кабины принял на себя основной поток поражающих элементов от второй ракеты, которые пробиты обшивку и далее двигались к креслу командира экипажа, к полу, к штурвальной колонке, к педальному узлу и другим деталям.

Возможно, при прохождении препятствия поражающие элементы несколько меняют направление движения, но, конечно же, не настолько, чтобы общая картина повреждений от них на деталях внутри кабины изменилась для понимания, что произошло и как развивались события.

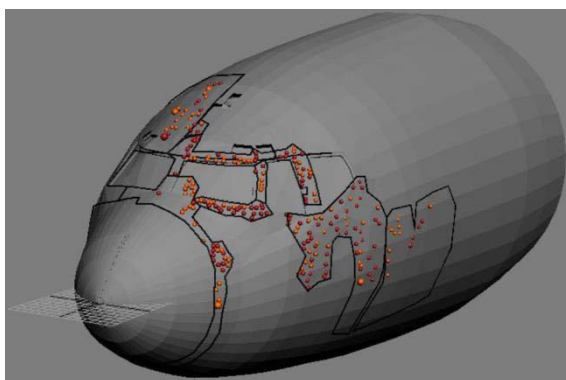


Рис. 41. Внешний вид модели передней части фюзеляжа самолета Боинг 777-200 с нанесенными контурами фрагментов с боевыми повреждениями (рисунок 5 [Доклада](#))

На рис. 42 в двух проекциях передней части самолёта жёлтым кругом показано место подрыва БЧ ракеты, приведенное в Окончательном отчёте DSB (*Figure 61: Simplified representation of the volume of space of the warhead detonation location ...*). На эти же проекции нанесено примерное место подрыва двух ракет «воздух-воздух», определённое в данной работе. Видно, что подрыв ракеты возле носа самолёта не может нанести пробоины на нижней части штурвальной колонки сзади и справа

(рис. 31), на педальном узле (рис. 32) и на полу кабины с потоком поражающих элементов от «крыши» вперёд в пол (рис. 28, 29, 36, 37).

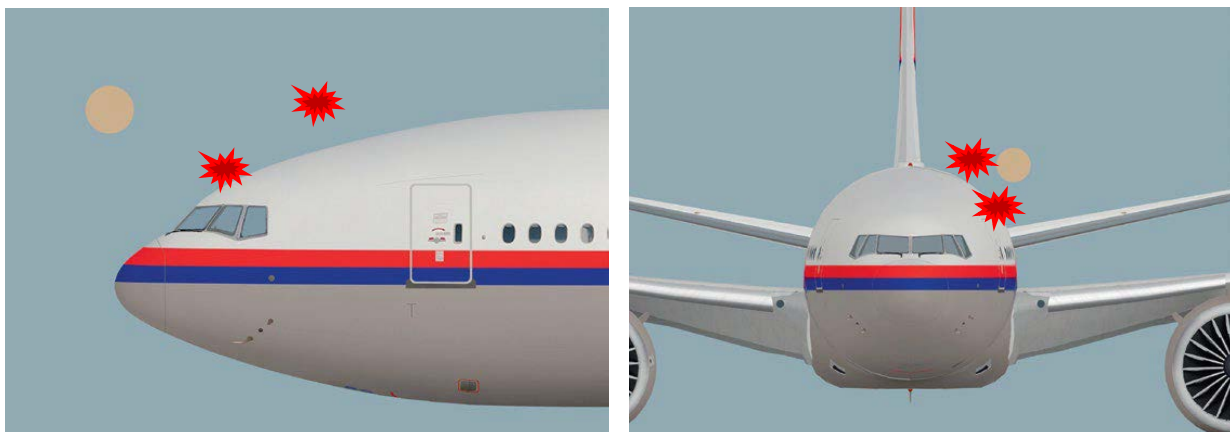


Рис. 42. Место подрыва БЧ ракеты ЗРК БУК-М1, приведенное в Окончательном отчёте DSB (жёлтый круг), и места подрыва двух ракет класса «воздух-воздух», определённые в данной работе

Условия встречи каждой из двух ракет «воздух-воздух» с самолётом Боинг 777-200 9М-MRD (с пересечением курса) примерно такие же, как и определённые «Алмаз-Антейем» для подрыва возле кабины ракеты ЗРК типа БУК. Исходные данные для определения условий встречи по распределению пробоев и повреждений на обшивке кабины одни и те же для рассматриваемых вариантов ракет.

## 1.12. Выводы

- 1. Возле кабины экипажа самолёта Боинг 777-200 9М-MRD подорвались 17.07.2014 две ракеты класса «воздух-воздух», а не одна ракета зенитно-ракетного комплекса типа БУК.**
- 2. Пуск двух ракет в направлении заданной цели был преднамеренным. Случайным нажатием на боевую кнопку пуск двух ракет не возможен, так как на пульте управления оружием надо выбрать сознательно вариант его применения при выполнении боевого задания.**