

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТОВ ЭМИССИИ ЗА 2014 ГОД В АЭРОПОРТАХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гусейнов Н.Ш., Мурсалов Р.Г.

Национальная Академия Авиации, Баку

E-mail: ravilmursalov@gmail.com

Авиационный транспорт постоянно развивается. В связи с этим продолжает расти количество выбросов, которые воздействуют на окружающую среду. Не случайно, что эта тенденция развития проявляет себя и в системе авиации Азербайджанской Республики. Как известно, на территории Азербайджанской Республики находится семь международных аэропортов и авиакомпании – «Азал», «Silk Way West», «Silk Way Airlines», «Silk Way Business Aviation» и один грузовой терминал – «Baku Cargo Terminal». С этой точки зрения, степень загрязнения атмосферы воздушными судами является одной из актуальных проблем.

Выбросы воздушных судов образуются от потребления топлива реактивными двигателями

$$E_{i,m} = \sum_a \sum_e n_a I_{a,e} F_{a,e,m} E_{e,m,i} t_{m,a} \quad (1)$$

где: $E_{i,m}$ - годовой объем выбросов загрязняющих веществ i в режиме, m (кг/год); n_a - количество двигателей самолетов типа a (-); $I_{a,e}$ - количество годового взлётно-посадочного цикла для типа самолета a , с типом двигателя e (-); $F_{a,e,m}$ - расход топлива для типа самолетов a , с типом двигателя e , в режиме m (кг/с); $E_{e,m,i}$ - удельный показатель загрязнителей i , типа двигателя e , в режиме m (г/кг); $t_{m,a}$ - время в режиме m , для типа самолетов a (с).

В этом исследовании взлётно-посадочный цикл берётся из “стандартного цикла ИКАО”. Как известно, взлётно-посадочный цикл состоит из 4-х этапов, и каждый из них имеет определенные временные показатели, т.е. руление 26 мин., заход на посадку 4 мин., набор высоты 2,2 мин., взлёт 0,7 мин. Расход топлива и удельный показатель загрязнителей самолета для каждого режима работы взяты из *Банка данных ИКАО по эмиссии выхлопных газов двигателей [1]*. Как известно, во время производства воздушных судов, они оснащаются различными марками двигателей. Например: Airbus 320 оборудован двигателями TAY Mk650-15, CFM56-5A3, CFM56-5B4, V2527-A5, V2527E-A5. В связи с этим, в каждом двигателе количество загрязняющих веществ будут различными. Для достижения оптимальных

реактивного керосина и бензина. Выбросы авиационных двигателей грубо оцениваются в 70 % CO_2 , немного меньше 30 % H_2O , и менее 1 % NO_x , CO , HC , SO_x , ЛНОС, твердых частиц и прочих незначительных компонентов, включая опасные загрязнители воздуха [2].

Исследования были проведены в двух направлениях: в зоне аэродрома (аэропорта) - включая часть атмосферы над соответствующим участком земной поверхности условно ограниченной высотой 900 м от уровня земли и на больших высотах выше 900 м, как результат набора высоты, крейсерского горизонтального полёта и снижения ВС [3].

Для расчета топливных выбросов на территории аэродрома была использована методология Международной организации гражданской авиации (ИКАО - International Civil Aviation Organization) и Европейского агентства по окружающей среде (ЕЕА-European Environment Agency) [2, 3]. Расчеты в соответствии с методологией ИКАО были реализованы по формуле (1).

результатов расчета были взяты максимальная и минимальная оценка загрязняющих веществ и приведены в таблице 1.

Для того чтобы сравнить результаты, расчеты были проведены также в соответствии с методикой, представленной Европейским агентством по окружающей среде. Расчеты проводились с использованием базы данных ЕЕА [2, 3]. В базе данных ЕЕА указаны данные объема потребления топлива и загрязняющие вещества любого этапа полета. Самолеты, которые не присутствуют в базе данных были определены в соответствии с репрезентативным графиком ЕЕА.

Расчеты проводились для внутренних рейсов и для международных рейсов. В 2014 году в Азербайджане были осуществлены рейсы 164 видов воздушного судна. Из них 90% международных, 10% внутренних рейсов. На основе полученных результатов можно сказать, что обе методики дали одинаковые показатели. Результаты, полученные в ЕЕА, близки к минимальному уровню результатов ИКАО. В банке данных ИКАО собраны только три вида выбросов - HC , NO_x и CO . Для расчета количества двух других видов выброса (SO_x , CO_2) была использована простая методика ЕЕА (количество В/п x коэффициент выброса)/

Таблица 1 – Количество загрязняющих веществ в взлётно-посадочный цикле

	По методологии ИКАО (Тон/год)				
Международные рейсы	HC	NO _x	CO	SO _x	CO ₂
<i>Мак.</i>	9431	455	916	38	121181
<i>Мин.</i>	37	331	258		
Внутренние рейсы					
<i>Мак.</i>	6	43	29	2	6599
<i>Мин.</i>	2	27	28		
	По методологии ЕЕА				
Международные рейсы	31	353	251	25	81017
Внутренние рейсы	2	27	28	2	7990

Для расчета количества выбросов на крейсерских полётах, количество топлива, используемого в международных и внутренних рейсах, должно быть известно. Поэтому из Комитета Государственной Статистики Азербайджанской Республики была получена информация о количестве используемого топлива в международных и внутренних рейсах. Мы можем определить количество

использованного топлива на крейсерских полетах, исходя из разницы между общим количеством израсходованного топлива и количеством израсходованного топлива во время Взлётно-посадочного цикла. Можно определить количество отходов на крейсерских полетах, умножая полученный результат на коэффициент выброса (Таб. 2).

Таблица 2 – Количество загрязняющих веществ в крейсерских полетах

	SO ₂	CO ₂	CO	NO _x	N ₂ O
(Тонн/год)					
Внутренние рейсы	168	528904	336	1729	17
Международные рейсы	343	1078980	377	4384	34

Подводя итоги, необходимо отметить, что половина всех выбросов углекислого газа остается в атмосфере 50-200 лет, в то время как вторая половина поглощается океаном, сушей и растительностью. Парниковые газы достаточно долго остаются в атмосфере и хорошо там перемешиваются. В результате парниковый эффект не зависит от места конкретного выброса CO₂ или иного газа. Фактически любой локальный выброс оказывает только глобальное действие, и уже глобальный эффект порождает вторичные эффекты, которые сказываются на климате того или иного конкретного места

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики – **Грант № EIF/GAM-2-2013-2(8)-25/08/2**

Список использованных источников

1. Банк данных ИКАО по эмиссии выхлопных газов двигателей. <http://easa.europa.eu/node/15672>.
2. “Airport Air Quality Manual”; Doc 9889; ICAO - 2011.
3. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook. 2013