

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

Одним из основных критериев эффективности АТМ-системы (и авиации в целом) является экологическая безопасность, т.е. соответствие воздушного транспорта требованиям регулирования в сфере защиты окружающей среды [1].

По мере роста загруженности полетами воздушного пространства проблема экологии стала резко нарастать.

Основные виды загрязнений, которые наносит авиация окружающей среде это – эмиссия (основными компонентами которой являются «парниковые газы», такие, как метан, двуокись углерода и водяной пар, окись и двуокись азота (NO<sub>x</sub>), окиси серы (SO<sub>x</sub>), альдегиды и сажа); вредные вибрации; шум; электромагнитное загрязнение; загрязнение сточными водами в районе аэропортов.

Климатические последствия различных видов антропогенной эмиссии можно сопоставить, используя для этого концепцию радиационного воздействия. Согласно наилучшей оценке радиационное воздействие в 1992 г., обусловленное полетами воздушных судов (ВС), составило 0,05 Вт.м<sup>-2</sup>, или примерно 3,5 % полного радиационного воздействия, обусловленного всеми видами антропогенной деятельности. Радиационное воздействие воздушных судов в 2050 г. будет составлять 0,19 Вт.м<sup>-2</sup>, или 5% радиационного воздействия (это значение в 3,8 раза превышает значение 1992 г.) Предполагается, что воздействие возрастет до 0,13—0,56 Вт.м<sup>-2</sup> в 2050 г. или в 2,6—11 раз превышает значение 1992 г. [2].

Решение экологической проблемы необходимо осуществлять на следующих уровнях:

1) *При разработке проектов систем, планируемых для осуществления авиане перевозок.*

2) *На этапе изготовления воздушного судна, путем применения более современных технологий при производстве.*

Многие даже современные самолеты все еще далеки от идеала.

3) *На уровне государства путем установления штрафных санкций за загрязнение окружающей среды и экологических сборов.*

Некоторые европейские страны уже ввели запрет на полеты воздушных судов, которые не соответствуют экологическим нормам (по вредным выбросам, а особенно по шуму). Это касается самолетов, разработанных и выпущенных еще во времена СССР (Ту-134, Ту-154, Як-42, Ил-62 и др.).

4) *На уровне компаний-перевозчиков путем замены устаревшего авиапарка более современными авиалайнерами, которые соответствуют принятым стандартам.*

Но таким способом полностью решить проблему не представляется возможным по причине дороговизны современных самолетов, и не все

авиаперевозчики в состоянии приобрести новые воздушные суда, особенно в развивающихся странах.

*5) На уровне провайдера аэронавигационного обслуживания путем внедрения зональной навигации (RNAV), задания режимов полета, обеспечивающих минимальные загрязнения.*

Вслед за традиционным способом навигации следующим шагом стал метод зональной навигации RNAV, который позволяет воздушному судну осуществлять навигацию по любой горизонтальной траектории полета как в пределах зон действия наземных средств, так и в пределах допустимых точностных характеристик бортовых навигационных средств, или же при комбинации обоих источников.

При таком способе навигации воздушное судно движется не от маяка к маяку, а по «свободным» траекториям, т.е. у пилота при согласованности с авиадиспетчером есть возможность «спрямить» маршрут. Следовательно, воздушное судно имеет возможность быстрее покинуть определенный район полета. При этом увеличивается пропускная способность и эффективность использования воздушного пространства, сокращается время полета, уменьшается необходимое количество использованного топлива и соответственно выбросы вредных веществ в атмосферу. А в районе аэропорта это позволяет снизить уровень шума и вибраций за счет более раннего ухода на заданную траекторию полета.

Разработанные в ряде стран меры контроля по использованию воздушного пространства снижают воздействие шума, генерируемого воздушными судами, путем ограничения их эксплуатации в определенное время суток. Практическая реализация этих мер сводится к ограничению времени, в течение которого в аэропорту разрешены полеты воздушных судов. Так в международном аэропорту Женева (Швейцария) с одобрения Федерального Управления гражданской авиации введено ограничение на взлеты и посадки в ночное время между (с 22.00 до 6.00) для всех видов воздушного сообщения.

Известны примеры частичных ограничений на взлеты и посадки в ночное время суток, причем в данном случае речь идет о таких аэропортах, где администрация разрешает определенные виды операций ночью, исходя из типа или класса воздушного судна. Например, в международном аэропорту Палм Бич во Флориде запрещены взлеты по расписанию воздушных судов шумных типов в период с 22.00 до 7.00 ч.

В некоторых аэропортах введены ограничения на общее количество операций, выполняемых в определенный период времени. Например, в лондонском международном аэропорту Хитроу разрешается 3650 операций воздушных судов в ночные часы весь летний период, в то время как в аэропорту Гэтвик в тот же период времени разрешается производство даже 4300 операций.

Ограничение эксплуатации воздушных судов в определенные часы суток считается наиболее строгим видом борьбы с шумом и вибрациями в отрасли. Эти ограничения могут иметь значительные экономические последствия для воздушного транспорта, особенно в тех случаях, когда воздушные перевозки связаны с множеством временных поясов. И тем не менее в аэропортах многих

стран введены некоторые виды частичных или полных ограничений эксплуатации воздушных судов в определенные часы [3].

В международном аэропорту Франкфурта (ФРГ) начинают тестировать систему захода на посадку, при которой самолеты в определенной точке, которая расположена выше нынешних маршрутов подлета, начинают выстраиваться друг за другом, в отличие от параллельного захода на посадку. Таким образом значительно снижается уровень шума. Такой способ будет применяться когда уровень загрузки аэропорта не очень высокий.

Авиадиспетчеры будут его предлагать пилотам в качестве альтернативы. Стоит также отметить, что данная система уже применяется в аэропорту Осло (Норвегия) [4].

При зональной навигации появляется возможность сокращения количества наземных аэронавигационных средств, что в свою очередь положительно сказывается на уровень электромагнитного загрязнения.

Такой метод уже успешно применяется и в Украине.

Важное значение имеют вопросы прогнозирования и оценки фактического уровня загрязнения атмосферы полетами ВС.

Прогнозирование производится расчетом количества выбросов при знании их удельного количества при различных режимах полетов ВС и времени полета ВС при этих режимах. Сегодня этот метод является единственно возможным при прогнозировании вредных выбросов, так как измерить фактическое количество выбросов практически невозможно.

Зная статистику осуществленных рейсов (в том числе транзитных) на определенной территории при определенном количестве времени, можно произвести ориентировочный подсчет всех выбросов в атмосферу.

Однако, тяжело определить воздействие выбросов на окружающую среду, т.к. сложно учитывать выбросы при разных погодных условиях (как то атмосферные осадки и направление ветра), а также скорость рассеивания вредных веществ в различных слоях атмосферы.

Авиация является не единственным источником вредных выбросов в атмосферу. Более вредными являются выбросы от автотранспорта. Но тем не менее при оценке эффективности авиаперевозок с этой составляющей следует считаться и следить за тем, чтобы соблюдались установленные нормы загрязнения окружающей среды.

### Литература

1. Методология Евроконтроля обобщенной оценки показателей эффективности европейской системы организации воздушного движения // Бабейчук Д.Г., Быковцев И.С., Демьянчук В.С., Клименко В.А., Яковлев А.И. и др. – К.: Региональная ассоциация по развитию аэронавигационного обслуживания RADA, 2005. – 184 с.
2. <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/av-ru.pdf>
3. <http://works.tarefer.ru/98/100375/index.html>
4. <http://lenta.ru/news/2011/12/23/flughafen/>
5. Железна О.С., Петрашевський А.О. Особливості багатокритеріальної оцінки ефективності авіаперевезень // Проблеми транспорту: Зб. наукових праць. – К.: НТУ. – 2011. – вип.8. – С. 273-276.