



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

АССАМБЛЕЯ — 37-Я СЕССИЯ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Пункт 17 повестки дня. Охрана окружающей среды

**НЫНЕШНИЕ И БУДУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННОГО ШУМА
И ЭМИССИИ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

(Представлено Советом ИКАО)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В соответствии с поручением, которое содержится в добавлении А резолюции А36-22 Ассамблеи, Комитет Совета по охране окружающей среды от воздействия авиации (САЕР) осуществил оценку "нынешнего и будущего воздействия авиационного шума и эмиссии авиационных двигателей" и утвердил необходимый для этой цели инструментарий, позволяющий рассматривать взаимозависимость между авиационным шумом, эмиссией, влияющей на местное качество воздуха (МКВ), и эмиссией, влияющей на глобальный климат. Был проведен анализ сценариев относительно базового 2006 года и в отношении каждого из трех будущих годов: 2016, 2026 и 2036. В анализе потребления топлива в течение всего полета также учитывался 2050 год. Оценки проводились на основе неограниченного прогноза и не учитывали последствия использования альтернативных видов авиационного топлива.

В абсолютном выражении общая глобальная численность населения, подвергающегося воздействию авиационного шума, общий глобальный объем эмиссии авиационных двигателей, влияющей на МКВ, и общий глобальный объем эмиссии авиационных двигателей, влияющей на глобальный климат, предположительно будут расти. Однако согласно прогнозам и из расчета на каждый рейс авиационный шум и эмиссионный след будут расти медленнее, чем спрос на авиоперевозки; эффективность, предположительно, будет улучшаться в течение всего рассматриваемого периода.

Действия: Ассамблее предлагается:

- а) принять глобальные экологические тенденции в качестве основы для принятия решений в области охраны окружающей среды на данной сессии Ассамблеи;
- б) поручить Совету продолжить работу в этой области при поддержке со стороны государств и обеспечить представление на следующей сессии Ассамблеи уточненной оценки глобальных экологических тенденций;
- с) принять во внимание информацию, содержащуюся в настоящем документе, с целью обновления резолюции А36-22 Ассамблеи.

Стратегические цели

Данный рабочий документ связан со стратегической целью С "Охрана окружающей среды. Сводит к минимуму неблагоприятное воздействие гражданской авиации на окружающую среду во всем мире"

<i>Финансовые последствия</i>	Дополнительных ресурсов не потребуется. Предполагается, что работа Секретариата будет проводиться в рамках ресурсов, заложенных в проект бюджета на 2011–2013 гг.
<i>Справочный материал</i>	<i>A37-WP/24, Сводное заявление о постоянной политике и практике ИКАО в области охраны окружающей среды Дос 9938, Доклад 8-го совещания Комитета по охране окружающей среды от воздействия авиации Дос 9902, Действующие резолюции Ассамблеи (по состоянию на 28 сентября 2007 года)</i>

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Комитет Совета по охране окружающей среды от воздействия авиации (САЕР) провел оценку моделей и разработал будущие сценарии относительно шума, местного качества воздуха (МКВ) и эмиссии парниковых газов (ПГ). Большинство моделей и экспертные знания, необходимые для данной оценки, были предоставлены государствами и международными организациями-наблюдателями.

1.2 В настоящем документе представлены глобальные результаты в отношении:

- a) численности населения, подвергаемого воздействию авиационного шума (анализ шума);
- b) NO_x и микрочастицы (МЧ) на высотах менее 3000 фут (анализ МКВ);
- c) потребления топлива в течение всего полета и топливной эффективности систем коммерческих воздушных судов (анализ ПГ).

1.3 Представляемые в настоящем документе результаты основаны на неограниченном базовом прогнозе, разработанном САЕР, и отражают тенденции, которые наблюдались во всех рассмотренных сценариях.

2. СЦЕНАРИИ

2.1 В эксплуатационные данные за базовый 2006 год включены данные о глобальных полетах коммерческой авиации, выполняемых по правилам полетов по приборам (ППП). Подробные данные о движении воздушных судов имелись в отношении Северной Америки, Центральной Америки и большей части Европы, в то время как воздушные суда, изготовленные в Содружестве Независимых Государств (СНГ), не учитывались в силу отсутствия данных.

2.2 Был разработан ряд сценариев для оценки авиационного шума, эмиссии, влияющей на местное качество воздуха (МКВ), и потребления топлива, отражающего степень эмиссии парниковых газов (ПГ). Сценарий 1 представляет собой анализ чувствительности, включающий эксплуатационные улучшения, которые необходимы для поддержания существующих уровней эффективности, и планируемое внедрение систем NextGen и SESAR, но не включающий каких-

либо улучшений авиационной техники, помимо тех, которые уже реализованы в конструкциях производимых в настоящее время воздушных судов (2006). Поскольку сценарий 1 не рассматривается в качестве вероятного результата, на всех графиках точки, соответствующие смоделированным результатам применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 годам, намеренно между собой не соединены. Для каждой из тенденций сценарий 1 является аналогичным. Другие сценарии учитывают возрастающую степень реализации эксплуатационных и технологических улучшений. Предполагается, что сценарии 2 и выше будут наиболее вероятными.

2.3 Согласно неограниченному базовому прогнозу CAEP в период с 2006 по 2036 год годовой показатель роста объема пассажирских перевозок составит 4,8 %.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ В ОБЛАСТИ ШУМА

3.1 На рис. 1 представлены результаты в отношении общей глобальной численности населения, подвергаемого воздействию авиационного шума на уровне, превышающем 55 DNL, применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 годам. Для базового 2006 года значение составляет примерно 21,2 млн чел. В 2036 году общее количество подвергаемого воздействию населения будет находиться в диапазоне примерно от 26,6 млн чел. в рамках сценария 4 до примерно 34,1 млн чел. в рамках сценария 2.

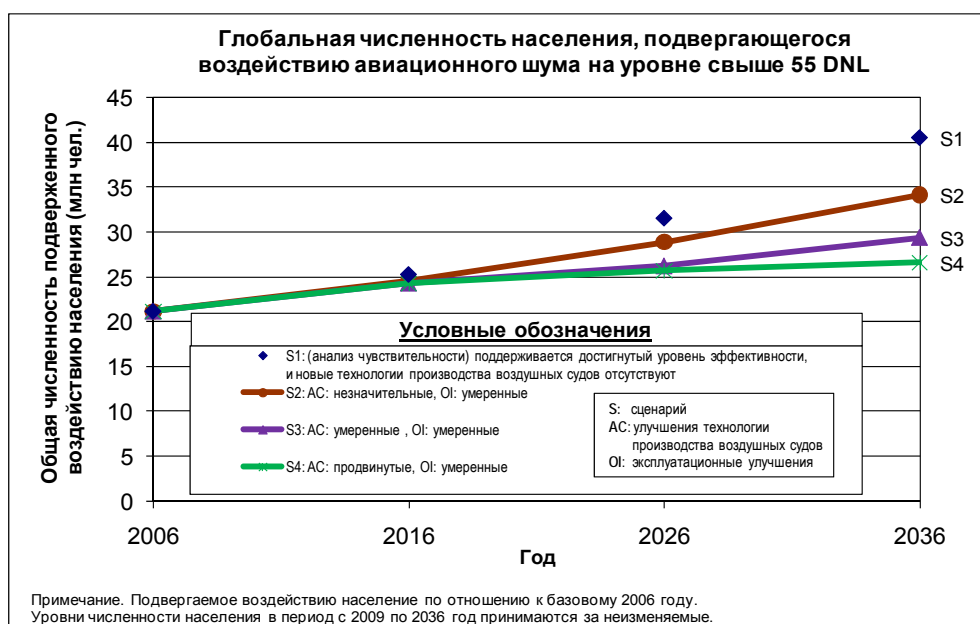


Рис. 1. Общая глобальная численность населения, подвергающегося воздействию авиационного шума на уровне выше 55 DNL

Шум (сценарии 2–4)

- **Сценарий 2** – незначительные улучшения технологий производства воздушных судов и умеренные эксплуатационные улучшения, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,1 дБ эффективного уровня воспринимаемого шума (EPNdB) в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парка в период с 2013 по 2036 год.

- **Сценарий 3** – умеренные улучшения технологий производства воздушных судов и умеренные эксплуатационные улучшения, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,3 EPNdB в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парка в период с 2013 по 2020 год, и на 0,1 EPNdB – в период с 2020 по 2036 год.
- **Сценарий 4** – продвинутые технологии производства воздушных судов и умеренные эксплуатационные улучшения, в рамках которого предполагается снижение шума на 0,3 EPNdB в год для всех воздушных судов, которые будут введены в состав парков в период с 2013 по 2036 год.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭМИССИИ NO_x И МИКРОЧАСТИЦ (МЧ) НА ВЫСОТАХ МЕНЕЕ 3000 ФУТ

4.1 На рис. 2 показаны результаты в отношении глобальной эмиссии NO_x на высотах менее 3000 фут над поверхностью земли (AGL) применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 годам. Для базового 2006 года значение составляет примерно 0,25 млн метрических тонн (млн т, 1 кг x 10⁹). В 2036 году общий объем выбросов NO_x будет находиться в диапазоне от 0,52 млн т в рамках сценария 3 до 0,72 млн т в рамках сценария 2. В масштабном спектре аэропортов авиационная эмиссия составляет порядка 70–80 % общего объема эмиссии NO_x в аэропортах.

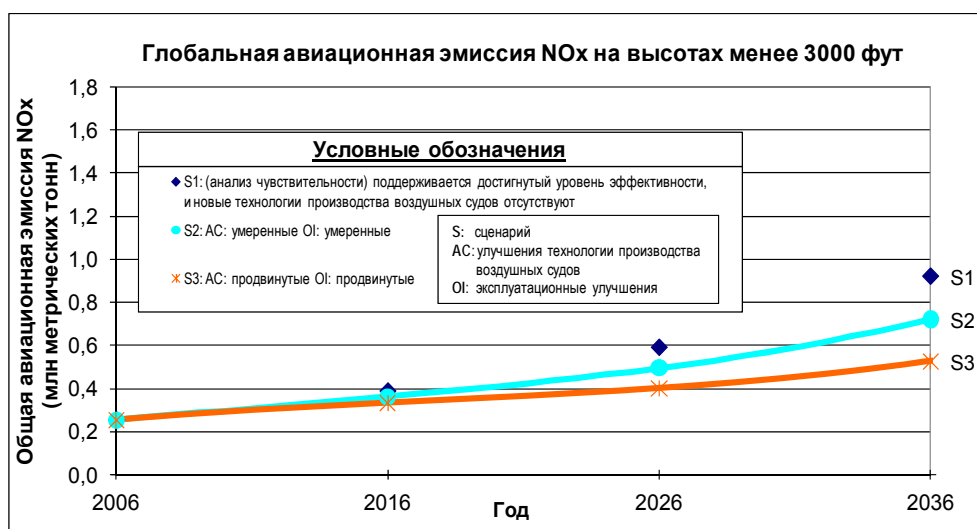


Рис. 2. Общая глобальная авиационная эмиссия NO_x на высотах менее 3000 фут AGL

NO_x (сценарии 2 и 3 для высот менее и более 3000 фут)

- **Сценарий 2** – умеренные улучшения технологий производства воздушных судов и умеренные эксплуатационные улучшения, в рамках которого предполагается улучшение показателей, характеризующих авиационную эмиссию NO_x, в частности 50 %-ное уменьшение объема эмиссии NO_x относительно существующих уровней до уровней, соответствующих целям в области NO_x, определенным независимыми экспертами в докладе совещанию CAEP/7 (–60 +/-5 % от действующего Стандарта на NO_x, определенного на совещании CAEP/6) на 2026 год, после которого не будет каких-либо

дополнительных улучшений. Этот сценарий также предусматривает умеренные эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам.

- **Сценарий 3** – продвинутые технологии производства воздушных судов и эксплуатационные улучшения, в рамках которого предполагается 100 %-ное уменьшение объема эмиссии NO_x относительно существующих уровней до уровней эмиссии, соответствующих целям в области NO_x, определенным независимыми экспертами в докладе совещанию CAEP/7 на 2026 год, после которого не будет каких-либо дополнительных улучшений. Этот сценарий также предусматривает продвинутое эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам, которые рассматриваются в качестве верхнего предела этих усовершенствований.

4.2 Результаты оценки эмиссии микрочастиц на высотах менее 3000 футов демонстрируют аналогичные тенденции, как и в случае NO_x. Для базового 2006 года значение составляет 2200 метрических тонн. Согласно прогнозам, в 2036 году общий объем глобальной эмиссии МЧ будет составлять примерно 5800 метрических тонн в рамках сценария 2.

4.3 Доля аэропортовой эмиссии в общем объеме эмиссии в окрестностях аэропортов зависит от источников эмиссии, окружающих аэропорт. Для характерных городских условий аэропортовая эмиссия составляет примерно 10 % общего объема региональной эмиссии в окрестностях аэропортов, а в условиях, более приближенных к сельским, доля аэропортовой эмиссии, как правило, выше. Упомянутые здесь регионы не следует путать с регионами ИКАО, так как они относятся к местным населенным пунктам, расположенным вокруг аэропортов, например, в районах площадью 50 км x 50 км.

4.4 Масса эмиссии из аэропортовых источников, измеряемая в таких единицах, как общее количество тонн NO_x или общее количество тонн МЧ, является показателем, используемым лишь для целей сравнения. Для осознания влияния на качество окружающего воздуха массу аэропортовой эмиссии необходимо преобразовать в показатели фоновой концентрации, измеряемые в таких единицах, как микрограммы на кубический метр ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) или части на миллион (PPM) NO_x или МЧ. Степень увеличения концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе, выбрасываемых аэропортовыми источниками, уменьшается по мере удаления от аэропорта. Вклад каждого аэропорта индивидуален, что обусловлено процессами урбанизации/индустриализации и метеорологическими условиями в окрестностях конкретного аэропорта.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБЪЕМА ЭМИССИИ NO_x НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 3000 ФУТ

5.1 Проверенные сценарии по NO_x на высотах более 3000 футов идентичны сценариям выбросов NO_x на высотах менее 3000 футов. Как показано на рис. 3, в отношении базового 2006 года величина составляет примерно 2,5 млн т. В 2036 году общий объем выбросов NO_x будет находиться в диапазоне от 4,6 млн т в рамках сценария 3 до примерно 6,3 млн т в рамках сценария 2.

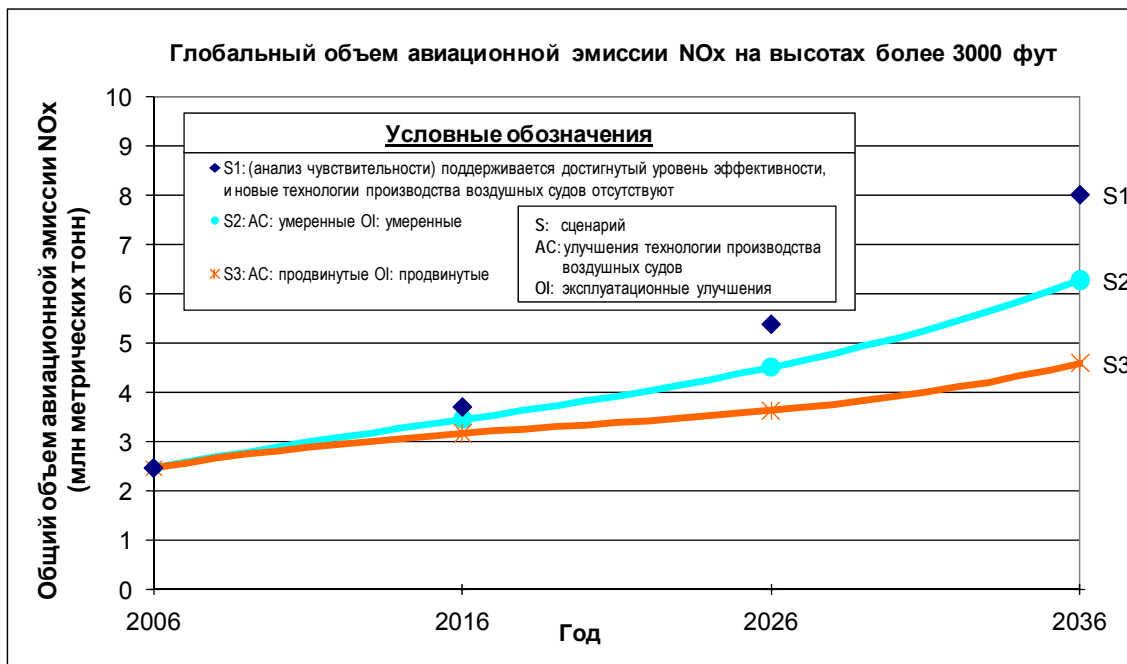


Рис. 3. Общий глобальный объем авиационной эмиссии NOx на высотах более 3000 фут AGL

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА И CASFE В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО ПОЛЕТА

6.1 На рис. 4 представлены результаты в отношении глобального потребления топлива в течение всего полета применительно к 2006, 2016, 2026, 2036 и 2050 годам. Этими результатами охватываются как внутренние, так и международные перевозки. Как показано на рис. 5, для базового 2006 года значение составляет 187 млн т топлива, в котором на долю внутренних перевозок приходится примерно 38 % от этого общего количества, а на долю международных перевозок – 62 %.

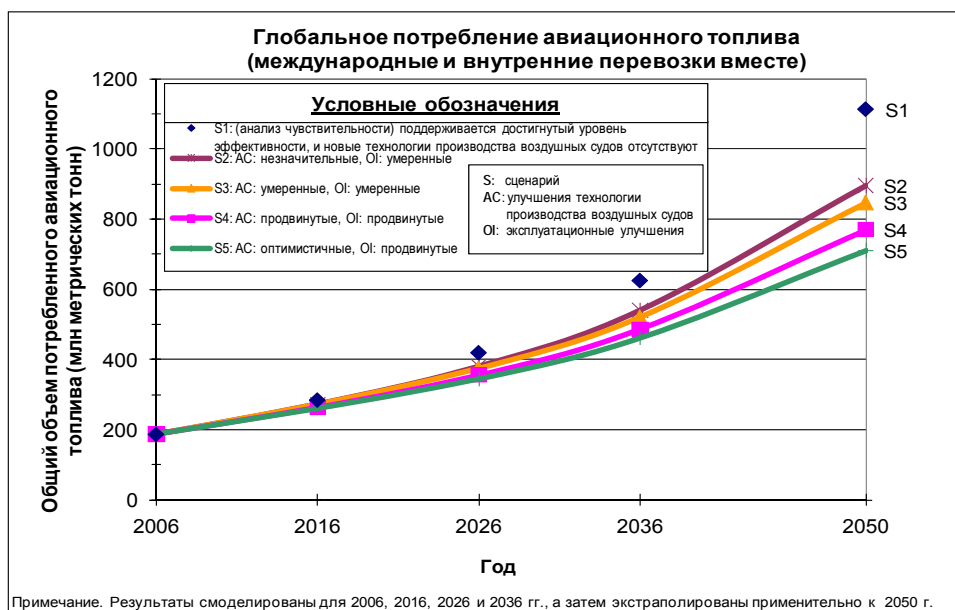


Рис. 4. Общий глобальный объем потребленного авиационного топлива с 2006 по 2050 год

Потребление топлива в течение всего полета и CASFE (сценарии 2–5)

- Сценарий 2** – незначительные улучшения технологий производства воздушных судов и умеренные эксплуатационные улучшения, в рамках которого, помимо улучшений, связанных с переходом к использованию самых последних инициатив эксплуатационного характера, например инициатив, запланированных в рамках внедрения систем NextGen и SESAR (сценарий 1), предусматривается уменьшение объема потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, которые были введены в состав парка после 2006 года и будут введены до 2015 года, и на 0,57 % в год для всех воздушных судов, которые будут вводиться в состав парка в период с 2015 по 2036 год. Он также учитывает дополнительные умеренные эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам.
- Сценарий 3** – умеренные улучшения технологий производства воздушных судов и эксплуатационные улучшения, в рамках которого, помимо улучшений, связанных с переходом к использованию самых последних эксплуатационных инициатив, например инициатив, запланированных в рамках внедрения систем NextGen и SESAR (сценарий 1), предусматривается уменьшение объема потребления топлива на 0,96 % в год для всех воздушных судов, которые были введены в состав парка после 2006 года и будут вводиться в состав парка до 2036 года, а также дополнительные эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам.
- Сценарий 4** – продвинутое улучшения технологий производства воздушных судов и эксплуатационные улучшения, в рамках которого, помимо учета улучшений, связанных с переходом к использованию самых последних эксплуатационных инициатив, например инициатив, запланированных в рамках внедрения систем NextGen и SESAR (сценарий 1), предусматривается уменьшение потребления топлива на 1,16 % в год для всех воздушных судов, которые были введены в состав парка после 2006 года и будут вводиться до

2036 года, а также дополнительные продвинутое эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам.

- **Сценарий 5** – оптимистичный сценарий улучшения технологий производства воздушных судов и продвинутое эксплуатационные улучшения, в рамках которого, помимо улучшений, связанных с переходом к использованию самых последних эксплуатационных инициатив, например инициатив, запланированных в рамках внедрения систем NextGen и SESAR (сценарий 1), предусматривается оптимистичное уменьшение потребления топлива на 1,5 % в год для всех воздушных судов, которые были введены в состав парка после 2006 года и будут вводиться в состав парка до 2036 года, а также дополнительные эксплуатационные улучшения для всего парка воздушных судов по регионам. Этот сценарий выходит за рамки отраслевых рекомендаций, касающихся потенциальных усовершенствований.

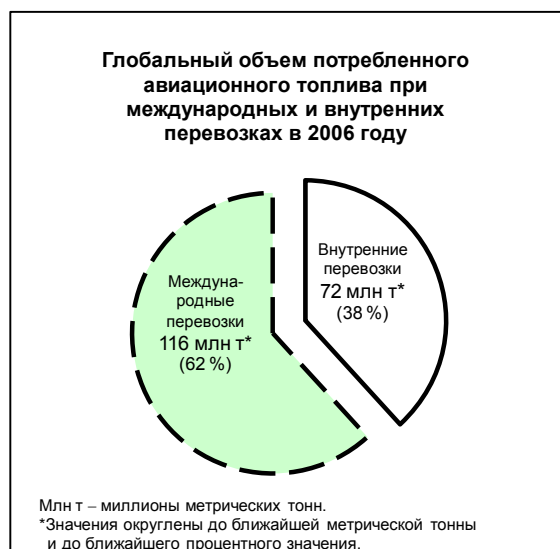


Рис. 5. Процентное соотношение общего глобального объема потребления топлива воздушными судами при выполнении международных и внутренних перевозок в 2006 году

6.2 В 2036 году общий объем потребленного топлива будет находиться в диапазоне от 461 млн т в рамках сценария 5 до примерно 541 млн т в рамках сценария 2. Данные результаты представлены как показатели потребления топлива, а не выбросов ПГ. Не учитывая последствия использования альтернативных видов топлива и допуская, что в результате потребления каждого килограмма топлива образуется 3,16 кг выбросов CO₂, получаем базовое значение 591 млн т CO₂ применительно к 2006 году и от 1450 до 1710 млн т CO₂ применительно к 2036 году.

6.3 В базовый показатель, составляющий 187 млн т в 2006 году, включено только топливо, потребленное основными силовыми установками при выполнении полетов по ППП. В него не включено топливо, потребленное вспомогательными силовыми установками, а также потребленное при выполнении операций, связанных с обеспечением деятельности авиации (например, наземное вспомогательное оборудование), или при выполнении полетов по правилам визуальных полетов (ПВП). Не учитывались также нерегулярные рейсы в регионах, по которым

радиолокационные данные отсутствуют. Совместно с потреблением топлива при выполнении операций, связанных с обеспечением деятельности авиации, полеты, выполняемые по ПВП, и нерегулярные рейсы могут увеличить потребление топлива примерно на 10–12 %.

6.4 На рис. 6 представлены глобальные результаты CASFE применительно к 2006, 2016, 2026 и 2036 годам. Для базового 2006 года значение составляет 0,32 кг/т-км. В 2036 году глобальный показатель CASFE будет находиться в диапазоне от 0,25 в рамках сценария 2 до примерно 0,21 в рамках сценария 5. Более низкие значения CASFE соответствуют более эффективным операциям. На рис. 6 пунктирной линией также показан примерный расчет значений желательной цели ИКАО в отношении выбросов CO₂.

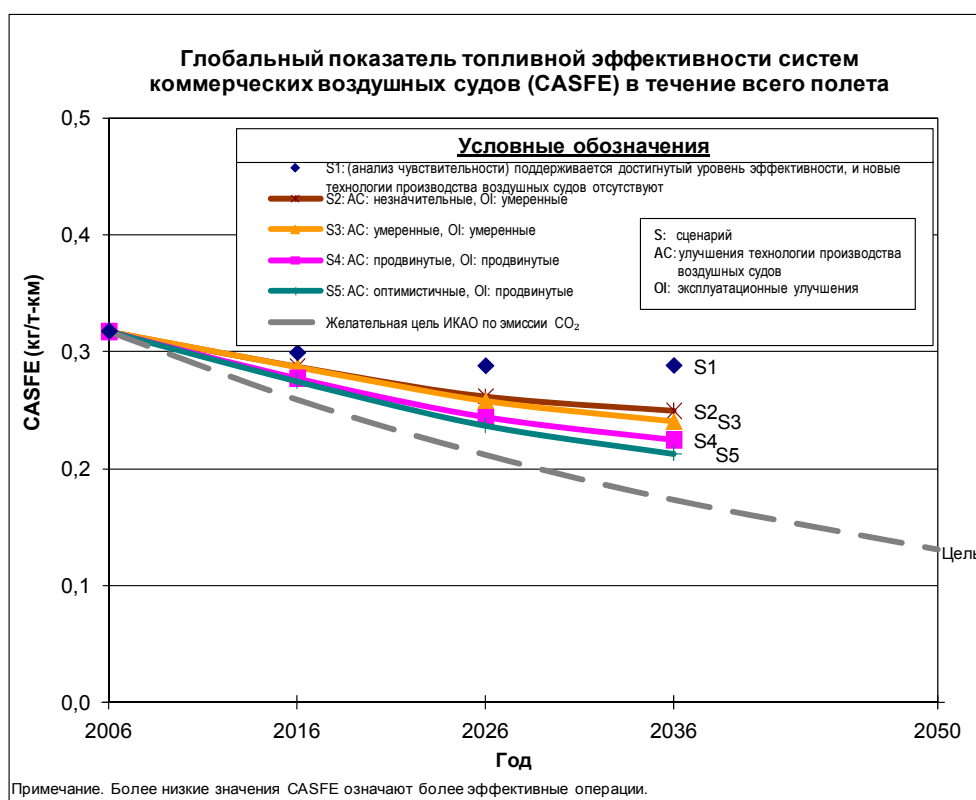


Рис. 6. Показатели топливной эффективности систем коммерческих воздушных судов (CASFE) в течение всего полета

7. ВЫВОДЫ

7.1 Согласование допущений и использование общих исходных данных по аэропортам, парку воздушных судов и операциям в рамках трех областей моделирования (шум, МКВ и ПГ) позволили ИКАО впервые изучить взаимосвязь между ними.

7.2 Согласно данным неограниченного базового прогноза CAEP, объем пассажирских перевозок в период 2006–2036 гг. предположительно будет расти в среднем на 4,8 % в год. За тот же период глобальная численность населения, подвергаемого воздействию авиационного шума на уровне, превышающем 55 DNL, предположительно возрастет на 0,7–1,6 %, объем авиационной

эмиссии NO_x на высотах менее 3000 фут предположительно вырастет на 2,4–3,5 %, а объем потребляемого авиационного топлива будет увеличиваться на 3,0–3,5 % в год.

7.3 Разрабатываемые ИКАО стандарты в области охраны окружающей среды и вложения в развитие технологии и совершенствование эксплуатационных процедур позволяют добиться того, чтобы показатели авиационного шума, МКВ и ПГ росли более медленными темпами, чем спрос на воздушные перевозки.

7.4 Что касается эмиссии CO₂, то, хотя из расчета на каждый отдельный полет эффективность предположительно будет продолжать улучшаться, в абсолютном выражении может сохраниться эмиссионный "разрыв" по отношению к данным за 2006 или более ранние годы, для ликвидации которого потребуются определенные действия, направленные на обеспечение устойчивого роста.

— КОНЕЦ —