

DOI 10.53364/24138614_2021_23_4_92

УДК 656.7:504

Абдибек П. А., магистрант

Научный руководитель: Карсыбаев Е.Е., д.т.н., профессор

Академия гражданской авиации, г.Алматы, РК.

¹E-mail: Pernekhan.98@mail.ru²E-mail: erzhlogist@mail.ru

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИЙ САМОЛЕТОВ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ИХ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»**

**АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ ҰШАҚТАРЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ТЕРІС
ӘСЕРІН АЗАЙТУ МАҚСАТЫНДА ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІН
АРТТЫРУ**

**IMPROVING THE EFFICIENCY OF CIVIL AVIATION AIRCRAFT OPERATIONS
IN ORDER TO REDUCE THEIR NEGATIVE IMPACT ON THE ENVIRONMENT**

Аңдатпа. Ұшу жолын оңтайландыру қонуға кіру кезінде әуе кемелерінің әуежайлардың айналасындағы қоршаған ортаға әсерін азайтуға арналған. Осы мақаланың негізгі мақсаты-реактивті қозғалтқыштардың шуын, отын шығынын, қонуға кіру кезіндегі ұшақтың шектеулері мен экстремалды пайдалану шектеулерін ескере отырып, ұшудың оңтайлы траекторияларының моделін әзірлеу.

Түйін сөздер: Қоршаған орта, аэродром, әуе кемелері, әуежай, электромагниттік сәулелену, дыбыстық соққы, химиялық заттар, адам денсаулығы.

Аннотация. Оптимизация траектории полета предназначена для минимизации воздействия воздушных судов на окружающую среду вокруг аэропортов во время заходов на посадку. Основная цель данной статьи - разработать модель оптимальных траекторий полета с учетом шума реактивных двигателей, расхода топлива, ограничений и экстремальных эксплуатационных ограничений самолета при заходе на посадку.

Ключевые слова: Окружающая среда, аэродром, воздушное судно, аэропорт, электромагнитные излучения, звуковой удар, химические вещества, здоровье человека.

Abstract. Flight path optimization is designed to minimize the impact of aircraft on the environment around airports during landing approaches. The main goal of the article is to develop a model of optimal flight trajectories taking into account jet engine noise, fuel consumption, limitations and extreme operational limitations of the aircraft during landing approach.

Key words: Environment, airfield, aircraft, airport, electromagnetic emission, sonic boom, chemical substances, human health.

Введение. По оценкам, самолеты, которые мы летаем сегодня, на 70% эффективнее, чем те, что были 10 лет назад. ИАТА (Международная ассоциация воздушного транспорта) прогнозирует, что к 2025 году к нынешнему флоту добавится еще 25% эффективности.

Улучшение аэродинамики, конструкции двигателя и снижение веса - вот основные направления улучшения, направленные на противодействие зависимости от ископаемого топлива. Хотя замена ископаемого топлива активно проводится с некоторым ограниченным успехом, не ожидается, что ископаемое топливо будет заменено в ближайшем будущем.

Помимо эффективности двигателя, поиск альтернативного топлива является одной из задач авиационной промышленности.

GLOBE-Net (Российская компания связи) сообщает, что большинство улучшений эффективности по сравнению с прошлыми самолетами было достигнуто за счет развития и усовершенствования технологии двигателей. Улучшения двигателя, как и в случае с автомобилями, должны повышать топливную эффективность (и, следовательно, уменьшать выбросы CO₂) за счет снижения водяного пара и других загрязнителей воздуха. Некоторый технический прогресс в технологии двигателей использует высокие отношения давления для повышения эффективности. Если будут разработаны новые методы контроля чтобы не выходить за пределы нормативных требований, производители самолетов, вероятно, выберут высокие коэффициенты давления.

Дальнейшее сокращение выбросов может быть достигнуто за счет сочетания достижений в технологии двигателей с улучшенной аэродинамической формой и использованием легкого материала для уменьшения лобового сопротивления. Это, безусловно, способствует снижению воздействия на окружающую среду, а также может быть продвинуто как мера экономии (например, экономия затрат на топливо).

Основная часть. Сочетание роста авиации и изменения климата заставляет нас полагать, что выбросы CO₂ от авиационной промышленности являются одним из многих других факторов, влияющих на глобальное потепление. Ее необходимо решать, даже если ее влияние сегодня ограничено очень низким процентом. Но с потенциалом роста он не может оставаться без присмотра. Принимая это во внимание, были определены следующие основные области, способствующие сокращению авиационной эмиссии.

- Укрепить глобальную стратегию лидерства (например, добавить авиационную эмиссию в Киотский протокол; пересмотреть вопрос о топливных надбавках (налогообложении); создать сбор за эмиссию; ввести ограничение эмиссии на авиационные эмиссии; обеспечить соблюдение программ компенсации выбросов углерода для всех авиакомпаний и т. д.).

- Расширение технологий / внедрения альтернативных видов топлива (например, расширение технологий использования топлива из биомассы и т. д.).

- Повышение эффективности авиационных технологий (например, снижение расхода топлива и выбросов CO₂ за счет замены старых, менее экономичных самолетов самолетами, использующими новейшие технологии повышения топливной эффективности и навигационного оборудования; снижение авиационного шума - уменьшение неэффективных шумовых процедур; сокращение выбросов оксидов азота - попытаться выйти за пределы соответствия и т. д.).

- Улучшения в управлении воздушным движением (например, сокращение неэффективности существующих схем полетов - более экономичные подходы и общие маршруты; поощрение схем полетов, которые минимизируют влияние выбросов иных, чем углекислых, выбросов; оптимизация скорости самолетов и т. д.).

- Повышение эксплуатационной эффективности (например, увеличение коэффициентов нагрузки; устранение несущественного веса - переоценка стоимости бортовых материалов; ограничение использования вспомогательной мощности (ВСУ) за счет сокращения времени простоя двигателя и отключения двигателей во время руления, чтобы уменьшить использование ВСУ и сжигание топлива; сокращение времени руления ВС и т. д.).

Альтернативные энергетические решения.

Время для самолетов с нулевым уровнем выбросов еще далеко. Технологии, которые могут сделать это возможным, все еще находятся на ранних стадиях разработки и оценки. Биотопливо второго поколения, солнечная энергия и топливные элементы исследуются авиационной и автомобильной промышленностью.

Чем больше топлива сжигает самолет, тем больше выбросов выбрасывается в атмосферу, тем самым увеличивая его воздействие на окружающую среду. Авиационная промышленность прошла долгий путь в области топливных технологий и с помощью компаний Boeing и Airbus (крупнейших мировых производителей самолетов). Сегодня самолеты легче, быстрее и экономичнее.

У Boeing есть постоянное наследие интеграции улучшений экологических показателей за счет технологических достижений. За последние 40 лет выбросы CO₂ в самолетах сократились примерно на 70%, а уровень шума - примерно на 90%. Уровень шума нового 787 Dreamliner на 60% ниже, чем у любого аналогичного самолета (Boeing 1998–2007; стр. 14).

Это наследие продолжается и сегодня с каждым самолетом, который они проектируют и строят (Boeing, 1998–2008; стр. 16). Одна из многих инициатив, поддерживаемых Boeing - это поиск альтернативных энергетических решений. Эта инициатива приведет к сокращению выбросов парниковых газов, и в то же время Boeing является пионером в трех ключевых экологических достижениях:

- Биотопливо передового поколения - Boeing, Virgin Atlantic и GE Aviation выполнили первый коммерческий рейс с использованием смеси биотоплива с традиционным топливом на основе керосина в феврале 2008 года.

- Солнечные элементы - преобразование солнечного света в электричество.

- Топливные элементы - превращают водород в тепло и электричество без сжигания, уменьшая потребность в обычном топливе и устраняя выбросы.

Как и Boeing, Airbus заключил партнерские отношения с Honeywell Aerospace, International Aero Engines и Jet Blue Airways в стремлении разработать экологически безопасное биотопливо второго поколения для использования в коммерческих реактивных самолетах в надежде уменьшить воздействие авиационной промышленности на окружающую среду. Исследование альтернативных видов топлива является основным принципом инициатив Airbus в области экологической эффективности.

Выбросы Парниковых газов (ПГ). Была проведена оценка потенциальных выбросов парниковых газов в районе аэропорта в Алматы. ПГ - это газы в атмосфере, которые удерживают тепло. Эти газы возникают в природе, но деятельность человека, сжигающего ископаемое топливо (например, бензиновые и дизельные автомобили, самолеты), приводит к образованию ПГ, что увеличивает количество этих газов в атмосфере. Это приводит к изменению погодных условий, например, к повышению температуры. На долю транспортного сектора приходится около 7% национальных выбросов ПГ в Казахстане, при этом ожидается рост выбросов от самолетов. Во время строительства Проекта выбросы парниковых газов будут происходить от производства и транспортировки материалов. Для смягчения этой проблемы приоритет будет отдан материалам, которые приводят к меньшим выбросам ПГ, потребности в транспортировке (материалов и людей) будут сведены к минимуму, а устойчивые методы строительства (такие как повторное использование материалов, которые в противном случае были бы выброшены) будут поощряться посредством образования/подготовки.

Для снижения выбросов парниковых газов в ходе эксплуатации будут реализованы следующие меры по смягчению воздействия на окружающую среду:

- Воздушные суда, подсоединенные к пассажирским трапам в терминалах, будут использовать кондиционер и электричество, подаваемое с терминала, вместо необходимости использования ВСУ воздушных судов.

- Время работы ВСУ будет тщательно контролироваться. Время работы ВСУ будет сокращено на 50% (с 40 минут до 20 минут до взлета и с 20 минут до 10 минут после приземления), где это возможно. По прогнозам, это позволит сократить выбросы из аэропорта на 0,3% в год.

- Будут приняты меры по повышению энергоэффективности для снижения потребностей терминалов в отоплении, охлаждении и электроэнергии. • Использовать возобновляемые источники энергии на площадке, где это возможно. • Увеличение числа устойчивых и эффективных методов транспортировки за счет плана оперативного управления движением. • Поощрять разработку и внедрение более экономичных воздушных судов и устойчивых источников топлива.

Заключение. Авиационная промышленность ежегодно перевозит 2,2 миллиарда пассажиров, обеспечивая при этом торговлю и туризм для развитых и развивающихся регионов. Хотя авиакомпании улучшили свою топливную эффективность и выбросы CO₂ за последние 10 лет (5% с 2003 по 2005 год), выбросы парниковых газов в промышленности могут достичь 5% к 2050 году (Balch, 2013). Авиакомпании намерены сократить свои выбросы CO₂ еще на 25% в период с 2015 по 2025 год за счет огромных инвестиций в обновление флота (IATA, 2007).

Проблемы, стоящие перед отраслью, широко освещены в этом обзоре выбросов CO₂ в авиационной отрасли. Вариант отказа от авиаперелетов не является реальной альтернативой для решения проблемы авиационных выбросов парниковых газов, поскольку авиация является наиболее эффективным способом передвижения; особенно дальние международные поездки. Другие виды транспорта (железнодорожный, морской и автомобильный) не такие быстрые, а в случае автомобильного транспорта они наносят гораздо больший ущерб окружающей среде, чем авиаперелеты.

Тогда возникает вопрос, как снизить выбросы парниковых газов в авиационной отрасли и, в конечном итоге, уменьшить их воздействие на окружающую среду? Предложения, изложенные в этом обзоре, обеспечивают авиационной отрасли прочную основу для движения к устойчивому развитию. Они бросают вызов рабочим процедурам авиационной отрасли по сокращению выбросов CO₂ и обеспечивают основу для экологических стратегий, направленных на сокращение потребления ископаемого топлива. Игроки, вовлеченные в этот кризис, многочисленны и многочисленны, что является проклятием и благословением.

Список литературы

1. AIRBUS (2008 г.). Полеты на альтернативных видах топлива (22 мая). Airbus http://www.airbus.com/en/corporate/ethics/environment/articles/08_05_22_alternative_fuels.html

2. БАЛЧ, Оливер (2009). Авиация - потребность в мышлении зеленого неба. Специальные репортажи (27 февраля). Этический <http://www.ethicalcorp.com/content.asp?ContentID=6361>

3. BOEING (1998-2008). Отчет Boeing об окружающей среде за 2008 год. Управляющая компания Боинг. http://www.boeing.com/aboutus/environment/environmental_report/index.html

4. BOEING (2007). Boeing 787 Dreamliner разработан с учетом экологических требований. Справочная информация (20 апреля). Коммерческие самолеты Boeing http://www.boeing.com/commercial/environment/pdf/787_env.pdf

References

1. AIRBUS (2008 g.). Polety na älternativnyh vidah topliva (22 maia). Airbus http://www.airbus.com/en/corporate/ethics/environment/articles/08_05_22_alternative_fuels.html

2. BALCh, Oliver (2009). Aviasia - potrebnost v myšlenii zelenogo neba. Spesiälnye reportaji (27 fevralä). Eticheski <http://www.ethicalcorp.com/content.asp?ContentID=6361>
3. BOEING (1998-2008). Ochet Boeing ob okrujaiušei srede za 2008 god. Upravläiušaiia kompania Boing. http://www.boeing.com/aboutus/environment/environmental_report/index.html
4. BOEING (2007). Boeing 787 Dreamliner razrabotan s uchetom ekologičeskih trebovani. Spravochnaia informasia (20 aprilä). Kommercheskie samolety Boeing http://www.boeing.com/commercial/environment/pdf/787_env.pdf