

АЛГОРИТМЫ КОМПЕНСАЦИИ И СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА ДЛЯ ГРУЗОВОЙ АВИАЦИИ

Малахова А. Г., Гуринович А. Б.

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

E-mail: malakhova19830928@gmail.com, gurinovich@bsuir.by

ЭВ статье раскрываются основные проблемы, связанные с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ от грузовой авиации. Приведены алгоритмы и сценарии решения данной проблемы.

ВВЕДЕНИЕ

Изменение климата – одно из наиболее серьёзных угроз устойчивости окружающей среды. Транспортный комплекс при выполнении своей важной социально-экономической функции потребляет значительное количество топливно-энергетических и других не возобновляемых ресурсов. На всех стадиях производства, эксплуатации и утилизации транспортных средств окружающей среде и обществу наносится значительный экологический ущерб: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, транспортный шум и вибрация, загрязнение почвенного покрова и водных ресурсов, образование отходов, изъятие земельных и лесных ресурсов при строительстве транспортной инфраструктуры. [1] В последние десятилетия индустрия авиаперевозок развивалась стремительно, этот рост будет продолжаться и дальше, потому что летать и путешествовать – это насущная человеческая потребность. Авиационный вид транспорта – один из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха, его влияние на окружающую среду выражается, в основном, в выбросах в атмосферу токсинов с отработавшими газами авиационных двигателей и воздействии авиационных шумов. В настоящее время во всём мире на долю авиаперевозок приходится примерно от 2% выбросов CO_2 , одного из парниковых газов наряду с водяным паром и метаном. До пандемии этот показатель неуклонно рос, вирус на некоторое время переломил тенденцию. Но, как говорят некоторые эксперты, к 2050 году общемировые выбросы CO_2 за счет авиатранспорта, вероятно, могут в теории по сравнению с 2019 годом даже удвоиться. [5]

I. СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ CO_2

Тема сокращения выбросов диоксида углерода для авиационного транспорта помимо актуальности данной проблемы и ощутимого влияния на окружающую среду имеет несколько алгоритмов решений. Исследуя проблему эмиссии различные научные труды и исследования предлагают несколько алгоритмов решений сокращения выбросов в атмосферу в том числе, переход на альтернативное топливо, модификацию воздушных судов, повышение топливной эффектив-

ности. Выбросы от авиации происходят из-за использования топлива для реактивных двигателей (керосина) и авиационного бензина (используется только для небольших поршневых двигателей), которые используются в качестве топлива для воздушных судов. Основными загрязняющими веществами являются вещества, которые возникают в результате сжигания – это CO_2 , CO , углеводороды и оксиды азота, при этом выбросы CO_2 зависят от уровня серы в топливе. Другими важными веществами, которые выделяются в относительно небольших концентрациях, являются N_2O , CH_4 . Одним из важных решений повышения экологичности грузовой авиации является модификация самолетов. При этом отмечается два направления – изменения в конструкции фюзеляжа и общая модернизация парка. К категории мер, связанных с первым направлением, относится уменьшение веса самолета. Эффективность такого решения обоснована зависимостью расхода топлива от максимальной взлетной массы: чем легче воздушное судно, тем меньше будет израсходовано топлива. В повышении экологичности также большое значение имеет модернизация парка воздушных судов. На данный момент самой «зеленой» разработкой в области грузовой авиации является Boeing 777-F, сочетающий в себе инновационные технологии. Благодаря эффективным двигателям и улучшенной аэродинамике он также считается двухмоторным грузовым самолетом с самой большой дальностью полета в мире, выражающиеся в снижении количества взлет/посадок, а значит, и меньшем вреде экологии. Еще одним важным шагом на пути к нулевым выбросам является повышение топливной эффективности. Топливная эффективность – это расход топлива, приходящейся на единицу транспортной работы (на 1 пассажиро-километр или на 1 тонно-километр). Уровень топливной эффективности зависит главным образом от удельного расхода топлива двигателей, аэродинамического и весового совершенства летательного аппарата, его грузоподъемность. При сравнении различных летательных аппаратов обычно используют значение топливной эффективности, рассчитанные по технической дальности полета. [2] В настоящее время основными причинами

низкой эффективности считается неправильное построение маршрутов и высокое аэродинамическое сопротивление. В рамках решения неправильного построения маршрутов были предложены такие техники уменьшения на 1 процент полетного времени за счет спрямления запланированных маршрутов, руление после посадки на двух работающих двигателях, использование визуальных заходов на посадку при благоприятных метеоусловиях.[3]

II. ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Воздействия авиации на изменение климата всесторонняя оценка вклада авиации в глобальные атмосферные проблемы содержится в Специальном докладе об авиации и глобальной атмосфере, который был подготовлен по запросу Международной организации гражданской авиации (ИКАО) Межправительственной группой экспертов по изменению климата в сотрудничестве с Группой по научной оценке Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Выводы этого отчета включают:

1. самолеты выбрасывают газы и частицы, которые изменяют концентрацию парниковых газов в атмосфере, вызывают образование следов конденсации и могут увеличивать перистую облачность, что способствует изменению климата;
2. по оценкам, доля воздушных судов в общем радиационном воздействии (показатель изменения климата) в результате всей деятельности человека составляет около 3,5%, и что этот процент, который исключает последствия возможных изменений в перистых облаках, по прогнозам, будет расти.

В отчете признается, что воздействие одних видов авиационной эмиссии хорошо изучено, показывается, что воздействие других нет, и определяется ряд ключевых областей научной неопределенности, которые ограничивают возможность прогнозирования воздействия авиации на климат и озоновый слой.[4] В рамках глобальных экологических тенденций ИКАО Комитета по охране окружающей среды от воздействия авиации был разработан ряд сценариев для оценки будущих тенденций потребления топлива и выбросов парниковых газов. Сценарий 1 по расходу топлива и выбросам CO_2 включает эксплуатационные усовершенствования, необходимые для поддержания текущего уровня эксплуатационной эффективности, но не включает какие-либо технологические усовершенствования, помимо тех, которые доступны в современных серийных самолетах. Сценарий 2 (низкотехнологичный) предполагает улучшение расхода топлива на 0,96% в год для всех самолетов, поступающих в парк после 2010 г. и до 2015 г., и на 0,57% в год для всех самолетов,

поступающих в парк с 2015 г. по 2050 г., в сочетании с дополнительными эксплуатационными усовершенствованиями для всего флота. Сценарии 3, 4 и 5 (умеренная, продвинутая и оптимистичная технология) предполагают снижение расхода топлива на 0,96%, 1,16% и 1,5% в год соответственно для всех самолетов, поступающих в парк после 2010 г. до 2050 г., в сочетании с последними эксплуатационными инициативами. Сценарий 1 для выбросов не предполагает никаких новых авиационных технологий и поддерживает базовую эксплуатационную эффективность, достаточную для удовлетворения неограниченного прогнозируемого спроса. Сценарии 2 и 3 предполагают умеренные и передовые усовершенствования авиационных технологий и достижение 50% и 100%, соответственно, целевого показателя к 2036 г. без дальнейших улучшений в дальнейшем в сочетании с эксплуатационными улучшениями в масштабах всего парка. [5]

III. Выводы

Проведя анализ информации, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день экологическая проблема в сфере авиации очень актуальна, имеет обширную проработанную научную базу для изменений в авиации. Тенденции в авиационной среде свидетельствуют о высоком уровне вовлеченности компаний – авиаперевозчиков и аэропортов в процесс исследования. Многие страны вовлечены в решение этой проблемы, контролируя нормы выбросов, авиакомпании объединяются для разработки альтернативных видов топлива и модернизации авиадвигателей. Алгоритмы и сценарии решений проблемы выбросов в атмосферу от грузовой авиации, приведенные в статье, помогут действовать в направлении для получения к 2050 году чистого нулевого уровня выбросов.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия по снижению вредного воздействия транспорта [Электронный ресурс] <https://naturegomel.by/sites/files/inline/files>
2. Энциклопедия «Авиация» [Электронный ресурс] <https://avia.academic.ru/4930/>
3. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 05.03.2022, 5/49985 [Электронный ресурс] <https://pravo.by/document/?guid=12551p0=C22200112p1=1p5=0>
4. Internet portal of the International Civil Aviation Organization / Skip Navigation Links ICAO / Environmental Protection / Scientific Understanding [Electronic resource] <https://www.icao.int/environmentalprotection/Pages/scientific-understanding.aspx>
5. Internet portal of the International Civil Aviation Organization / Skip Navigation Links ICAO / Environmental Protection / Trends in Emissions that affect Climate Change [Electronic resource] <https://www.icao.int/environmentalprotection/pages/climatechangetrends.aspx>