

Березнев Артемий Алексеевич

соискатель, аспирант

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

г. Москва

DOI 10.21661/r-56937

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВРЕД АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

***Аннотация:** данная статья посвящена проблемам влияния авиационных двигателей на окружающую среду и мер по уменьшению негативного воздействия от них. В статье приведены различные виды загрязнения атмосферы воздушным транспортом. Автор анализирует некоторые аспекты качества воздуха в аэропортах совместно с возможным влиянием авиационных эмиссий депонирующие среды. Автор рассматривает возможности сокращения вредных выбросов и ослабления негативного воздействия авиации на окружающую среду.*

***Ключевые слова:** окружающая среда, депонирующие среды, авиация, авиационные двигатели, проблемы загрязнения, экология.*

Введение

Авиационная отрасль является одной из самых быстрорастущих в транспортной системе. Долгое время авиации удавалось избегать экологических вопросов от общества, так как изначально авиация больше использовалась в военных целях, а со временем, уже в современном мире, она занимает всего лишь около 2% от всей транспортной системы [7]. Однако, все больше ученых и исследователей доказывают серьезность воздействия данного вида транспорта, его особенности загрязнения окружающей среды, ведь это единственный вид транспорта, который концентрирует выбросы от работы двигателей не только на земле, но и напрямую в атмосфере. Существует несколько типов двигателей, используемых в авиации. В данной статье рассматриваются наиболее распространенные в гражданской авиации двигатели типа «турбовентиляторные».

В последние десятилетия появилось множество свидетельств того, что выбросы парниковых газов усиливают эффект глобального потепления. В частности, выбросы углекислого газа (CO_2) при сжигании ископаемого топлива занимают доминирующее значение в этом процессе [3]. Сокращение выбросов на транспорте играет решающую роль в борьбе с изменением климата. Из-за особенностей химического состава основного вида топлива, который используется в авиации (керосин), при его выработке происходит разрушение озонового слоя [2]. На это так же влияет и факт прямого поступления в верхние слои атмосферы продуктов сгорания.

Стоит отметить, что наибольшее воздействие на окружающую среду оказывают двигатели на максимальном режиме работы – взлетном режиме и режиме реверса. Эти режимы используются на этапе взлета и посадки, именно на этих режимах работы самолет находится в непосредственной близости к земной поверхности и оказывает наибольшее влияние на депонирующие среды. Основные выбросы происходят при сжигании в камере авиационного двигателя керосина. Составляющая углерода в керосине составляет 86%, что соответствует от 2,5 до 3,5 килограммов CO_2 на 1 килограмм топлива [1]. На стандартный рейс из Москвы в Санкт-Петербург расходуется порядка 2700 кг топлива, таким образом выбросы CO_2 составляют около 7 тонн, при том, что это один из самых коротких коммерческих рейсов в нашей стране.

Помимо выбросов углекислого газа, авиационные двигатели способствуют выбросам водяного пара в атмосферу. На один килограмм сожженного керосина, в среднем, приходится 1,25 килограмма водяного пара. Это отчетливо наблюдается, когда за самолетом тянется конденсационный след. Эти выбросы способствуют изменению климата, внося свой небольшой вклад [3].

Наибольшее видимое и ощутимое для человека влияние от вредных выбросов, связанных с работой двигателей, наблюдается на приаэродромной территории [2]. Однако, при исследовании авиационных двигателей на окружающую среду и, в частности, человека, необходимо учитывать влияние и других факторов, таких как выбросы в верхних слоях атмосферы. Все больше исследователей

приводят аргументы в сторону того, что авиационные двигатели влияют на окружающую среду гораздо более пагубно, чем кажется [5].

Методика

Основной целью данного исследования явилась оценка воздействия авиационных двигателей на окружающую среду. В данной статье использован эмпирический метод исследования, основанный на изучении материалов из различных источников информации.

Результаты

В результате изучения вреда для экологии, которую скрывает в себе устройство авиационных двигателей, был выявлен целый ряд различных воздействий на окружающую среду. Помимо выбросов углекислого газа и водяного пара, во время полета так же происходит эмиссия оксидов азота и серной кислоты, которые в свою очередь разрушают озоновый слой. Кроме того, в атмосферу попадает огромное количество частиц сажи [3]. Частицы сажи долгое время могут находиться в воздухе во взвешенном состоянии, в конечном итоге на эти частицы нарастают капли воды, образуя облако. Эти явления изменяют климат, что в конечном итоге оказывает прямое влияние на окружающую среду.

Реактивная гражданская авиация на протяжении всей своей истории находится под большим давлением экологов и защитников природы. Авиастроители, в свою очередь, постоянно внедряют новые идеи и решения для смягчения негативного влияния на климат и жителей планеты. При этом экологи и авиаконструкторы работают вместе над решением одной проблемы – способах уменьшения расхода топлива. Порядка 25% расходов авиакомпаний уходит на оплату горючего, снижение его потребления поднимет и доходы авиакомпаний, и снизит ущерб экосистемам. Отдельным фактором, влияющим на экологию, оказалось шумовое загрязнение [1]. При анализе факторов, которые способствуют ухудшению состояния экологии шумовое загрязнение оказалось на втором месте по влиянию на окружающую среду [4]. Многие аэродромы России используются не только гражданской авиацией, но также военными, правительством и частными

бортами. Такие виды авиации нередко используют летательные аппараты с турбореактивными двигателями. Необычайно громкий звук, издаваемый при работе турбореактивного двигателя на максимальной тяге – это следствие выходя струи отработавших газов из сопла со скоростью около трёхсот метров в секунду. Звуковые волны различного спектра частот формируются в результате активного смешивания раскаленного потока из двигателя с окружающим воздухом. При этом шум есть и от турбовентиляторных, хоть и более тихих, но все равно ощущаемых двигателей. Потенциал развития турбовентиляторных двигателей оказался довольно высоким, что было очень кстати на фоне неоднократного ужесточения экологических норм. Благодаря снижению скорости истечения газов из двигателя, их влияние на создаваемый шум значительно снизилось, но на первый план вышел громкий звук от вентилятора. На режиме взлетной тяги его максимальная окружная скорость значительно превышала звуковую.

Очередным важным вопросом в текущий момент становится предел разрешенных выбросов и шумового загрязнения [4]. До настоящего времени Россия придерживалась стандартов ИКАО – международной организации гражданской авиации. Этот орган устанавливал стандарты в сфере экологии в области авиации в виде 2-ух документов: «Авиационный шум» и «Эмиссия авиационных двигателей». В настоящее время российские органы в области гражданской авиации были вынуждены отказаться от предлагаемых ИКАО документов, т.к. не могли выполнить все условия, которые необходимо соблюдать. Таким образом в данный момент у авиакомпаний «развязаны руки», при несоблюдении некоторых норм попросту не последует санкций.

Таким образом, авиационные двигатели оказывают существенное влияние на окружающую среду, это влияние несет угрозу не только изменения экологического состояния приаэродромных территорий, но и изменения климата в целом [6].

Обсуждение

Существует несколько актуальных способов решения проблемы количества и качества выбросов от авиационных двигателей. Один из современных вариантов – использование нейросетей. Так, ученые из Пермского национального исследовательского политехнического университета изобрели измеритель выбросов вредных веществ в атмосферу. Этот прибор помогает прогнозировать количество вредных выбросов при различных режимах работы двигателей, а самое главное, отслеживает текущее количество выбросов. Из проведенных экспериментов стало понятно, что это помогает сократить количество этих вредных веществ при работе двигателя, при этом в этом случае нет изменений конструктивных особенностей авиадвигателей. Из этого следует вывод – главное сконцентрировать внимание на этой проблеме, при осознании того, какой в перспективе вред наносится экологии, сразу найдется множество решений данной проблемы.

Заключение

За время исследования было выявлено множество факторов, которые оказывают авиационные двигатели на экологию, как в текущем моменте, так и в перспективе. Множество из этих пагубных воздействий можно, как минимум, сократить, но для этого необходимо привлечь общественное внимание. Авиация – относительно молодая сфера, очень долгие годы ученые не задумывались над воздействиями, которые эта сфера оказывает, но в настоящее время, когда уже достигнуты устойчивые показатели эффективности двигателей и авиаперевозок в целом, исследователи из разных уголков планеты начинают активно разрабатывать методы по уменьшению оказываемого влияния на экологию от авиации.

Список литературы

1. Асатуров М.Л. Загрязнение окружающей среды при авиатранспортных процессах: учеб. пособие / М.Л. Асатуров. – СПб.: Университет гражданской авиации. – 2010. – 94 с
2. Бабьева И.П. Небесные металлы в окружающей среде / И.П. Бабьева, С.В. Левин, И.С. Решетова. – 1980. – С. 115–120.

3. Базарский О.В. Математическая модель загрязнения приповерхностных отложений аэрозольными частицами / О.В. Базарский, И.И. Косинова, С.И. Фонова // Инженерные изыскания. – 2015. – №5–6. – С. 76–79.

4. Гост 17228–2014. Пассажирские и транспортные самолеты. Приемлемый уровень шума, создаваемого на земле. – М.: Изд-во, 2015. – 13.

5. Квитка В.Е., Карпин Б.Н. Загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов при эксплуатации воздушных судов / Результаты науки и техники. Воздушный транспорт, том 7. – М.: ВИНТИ, 2009. – С. 38–98.

6. Николайкин Н.И. Экологические проблемы воздействия воздушного транспорта на природную среду / Н.И. Николайкин, Т.В. Наумова // Научный вестник МГТУ ГА, серия «Безопасность полетов». – 2001. – №40. – С. 95–98.

7. Юрчук А.П. Влияние авиации на окружающую среду и меры по ослаблению негативного воздействия // Молодой ученый. – 2021. – №8 (350). – С. 198–201 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/350/78715/> (дата обращения: 11.06.2022).