

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Институт 6 Аэрокосмический
Кафедра 614 «Экология. Системы жизнеобеспечения и безопасность
жизнедеятельности»

Научно-исследовательская работа

на тему:

«Экологические риски загрязнений эмиссий и бытовых отходов
пассажирских самолётов. Методы утилизаций загрязнений с
минимальном уроном окружающей среде.»

Студентка: Жилкина М.А.
Группа: М6О- 303Б-19

Научный руководитель:
Преподаватель кафедры 614
«Экология, системы жизнеобеспечения
и безопасность жизнедеятельности»
Огородников С.С.

Москва 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ: ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ, АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДАННОЙ РАБОТЫ	3
1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ	3
1.2 ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ РАБОТЫ.....	3
1.3 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	3
1.4 ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ	3
1.5 ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ	4
1.6 ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ БУДУТ ВЫПОЛНЕНЫ В ХОДЕ РАБОТЫ.....	4
2 КРУПНЕЙШИЕ АЭРОПОРТЫ РОССИИ: ШЕРЕМЕТЬЕВО, ДОМОДЕДОВО, ВНУКОВО. ИХ КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НЕДОСТАТКИ.....	5
2.1 АЭРОПОРТ ШЕРЕМЕТЬЕВО	5
2.2 АЭРОПОРТ ДОМОДЕДОВО.....	5
2.3 АЭРОПОРТ ВНУКОВО.....	6
3 ЗАГРУЖЕННОСТЬ АЭРОПОРТОВ НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТА ДОМОДЕДОВО	8
4 ЭМИССИИ. РАСЧЁТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ЗА ВЗЛЁТНО-ПОСАДОЧНЫЙ ЦИКЛ НА ПРИМЕРЕ AIRBUS A330. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДАННОГО ВС.....	10
5 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ВБЛИЗИ КРУПНЕЙШИХ АЭРОПОРТОВ СТРАНЫ	14
5.1 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ШЕРЕМЕТЬЕВО	14
5.2 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ДОМОДЕДОВО.....	15
5.3 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ВНУКОВО	15
6 БЫТОВОЙ МУСОР ПАССАЖИРСКИХ САМОЛЁТОВ. СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....	17
7 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ СОКРАЩЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ. «ВТОРАЯ ЖИЗНЬ» НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ	20
8 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ: ВЫВОДЫ ПО ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ	22
9 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:	23

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ: ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ, АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДАННОЙ РАБОТЫ

С каждым годом такие эмиссии как: несгоревшие углеводороды, монооксиды углерода, оксиды азота и др. представляют всё большую угрозу атмосферной оболочке Земли. Ежедневно огромное количество таких отходов производят аэропорты после каждого очередного цикла «взлёт-посадка» пассажирских самолётов. Особую опасность представляют крупнейшие аэропорты нашей страны, такие как: Домодедово, Шереметьево и Внуково. На эти три аэропорта, являющимися международными, приходится наибольшая доля числа циклов «взлёт-посадка» воздушных судов. А это значит, что на данные аэропорты приходится большая доля авиационных загрязнений.

В настоящее время большое внимание уделяется повышению экологичности авиационного топлива с помощью минимализации эмиссий, частичной заменой керосина на сжиженный природный газ, и техническими усовершенствованиями авиационных двигателей. Однако, огромное количество воздушного транспорта, увеличивающееся с каждым годом, оставляет этот вопрос открытым.

Наиболее «проблемными» загрязнениями воздушных судов являются акустические загрязнения атмосферы. Люди, проживающие в населённых пунктах, расположенных рядом с крупными аэропортами России: Шереметьево, Домодедово, Внуково на постоянной основе страдают от шумовых загрязнений, часто превышающих нормы предельно допустимых значений, что в свою очередь сказывается на их психическом и физиологическом здоровье.

Бытовые отходы в авиационной среде тоже требуют особого внимания. Уничтожение бытовых отходов ВС не только должно быть регулярным, но и экологически чистым.

1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В настоящее время стремительно развивающаяся авиационная среда способствовала обострению экологической проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды авиационными отходами. На данный момент проблема утилизации эмиссий воздушных судов является одной из самых важных в аэрокосмической отрасли.

1.2 ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ РАБОТЫ

Какие существуют экологические риски загрязнений эмиссий и бытовых отходов пассажирских самолётов и какие методы их утилизации с минимальным уроном окружающей среде можно применить?

1.3 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить существующие экологические риски, связанные с эмиссиями и бытовыми отходами пассажирских самолётов и определить методы их утилизации с минимальным уроном окружающей среде.

1.4 ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования в данной работе является пассажирские ВС.

Предметом исследования в данной работе является эмиссии и бытовые отходы пассажирских ВС.

1.5 ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Если мы определим загруженность аэропорта и посчитаем количество циклов «взлёт-посадка» на примере одного из пассажирских ВС, то мы рассчитаем загрязнение атмосферы за взлётно-посадочный цикл на примере данного ВС, тем самым выявив экологические риски загрязнений эмиссиями и определив альтернативные способы их сокращения. Если мы изучим вопрос о бытовом мусоре пассажирских самолётов, то мы определим способы их утилизации, а так же альтернативные методы их сокращения.

1.6 ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ БУДУТ ВЫПОЛНЕНЫ В ХОДЕ РАБОТЫ

- ✓ Рассмотреть крупнейшие аэропорты России: Шереметьево, Домодедово, Внуково.
- ✓ Определить загруженность аэропортов на примере аэропорта Домодедово.
- ✓ Рассчитать загрязнения атмосферы за взлётно-посадочный цикл на примере Airbus A330. Дать краткую характеристику данного ВС.
- ✓ Рассмотреть акустическое загрязнение атмосферы вблизи крупнейших аэропортов страны.
- ✓ Изучить вопрос о бытовом мусоре пассажирских самолётов. Определить способы утилизации бытовых отходов.
- ✓ Выделить альтернативные способы сокращения некоторых отходов, «вторую жизнь» некоторых отходов.
- ✓ Сделать выводы по проделанной работе.

2 КРУПНЕЙШИЕ АЭРОПОРТЫ РОССИИ: ШЕРЕМЕТЬЕВО, ДОМОДЕДОВО, ВНУКОВО. ИХ КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НЕДОСТАТКИ

2.1 АЭРОПОРТ ШЕРЕМЕТЬЕВО

Международный аэропорт Шереметьево (Рисунок 2.1) — крупнейший российский аэропорт по объемам пассажирских и грузовых перевозок, взлетно-посадочных операций, площади аэровокзального комплекса и мощности карго-комплекса. Маршрутная сеть Шереметьево составляет свыше 200 направлений. В 2017 г. МАШ обслужил 40 млн 093 тыс. пассажиров, что на 17,8% выше 2016 г.

Строительство Шереметьево началось в 1953 году в качестве Главного аэродрома военно-воздушных сил Советской армии. Впоследствии решением правительства он был передан Главному управлению ГВФ (гражданского воздушного флота).

11 августа 1959 года лайнер Ту-104, вылетевший из Ленинграда, приземлился на Шереметьевском аэродроме, где аэропортовыми службами был впервые выполнен комплекс коммерческого и технического обслуживания. Эта дата считается днем рождения аэропорта Шереметьево.

Недостатки аэропорта Шереметьево:

- ✓ Перегружен в часы «пик», так как здесь базируется национальный перевозчик и его дочерние авиационные предприятия.
- ✓ Имеются проблемы в связи с плотной застройкой ближних к аэропорту территорий.



Рисунок 2.1. Аэропорт Шереметьево

2.2 АЭРОПОРТ ДОМОДЕДОВО

Аэропорт Домодедово (Рисунок 2.2) — один из крупнейших аэропортов в Европе. Был открыт в 1964 году. Изначально был авиаузлом сибирских и дальневосточных рейсов. В 1990-х годах в развитие Домодедово сложились крупные инвесторы. В 1992 году он получил статус международного аэровокзала. Аэропорт славится развитой

инфраструктурой. Он объединяет различные сервисы для посетителей и обслуживающих компаний.

Расположен на границе городского округа Домодедово и Раменского района Московской области, в 45 километрах к юго-востоку от центра Москвы, в 22 километрах от МКАД.

Аэропорт Домодедово — является одним из самых современных авиаузлов в Европе. Он включает в себя две длинные взлетно-посадочные полосы, которые находятся параллельно друг другу. Это единственный аэропорт Москвы, который может одновременно осуществлять операции по взлету и посадке. Количество обслуживаемых маршрутов составляет более 190 направлений. Общий пассажиропоток аэропорта превышает 30 миллионов человек в год.

В составе аэровокзального комплекса Домодедово входят пассажирский и грузовой терминалы. Пассажирский терминал представляет собой здание из 3 этажей, один из которых – цокольный. Площадь терминала составляет 135 тыс. м².

Днём рождения аэропорта Домодедово считается 7 апреля 1962 года.

Недостатки аэропорта Домодедово:

- ✓ Плотная дачная застройка, которая примыкает к аэропорту
- ✓ Необходимость расширения в будущем 10 лет из-за производственной необходимости



Рисунок 2.2. Аэропорт Домодедово

2.3 АЭРОПОРТ ВНУКОВО

Первый международный аэропорт в Москве. Его строительство было начато в 1937 году, причиной чему послужила перегруженность старого аэропорта на Ходынском поле. Начало эксплуатации: 1 июля 1941.

Аэропортовый комплекс Внуково (Рисунок 2.3) отличается наиболее выгодным географическим положением среди других аэропортов Москвы, а именно особой близостью к столице - аэропорт расположен в 11 км. от МКАД и 27 км. от центра Москвы.

Внуково имеет особый статус - более шестидесяти лет аэропорт осуществляет обслуживание рейсов воздушных судов высших должностных лиц страны, глав иностранных государств и правительств, прибывающих в Россию.

Маршрутная сеть аэропорта Внуково насчитывает около 450 регулярных и чартерных направлений. Карта полетов аэропорта охватывает всю территорию России, а также страны ближнего зарубежья, Европы, Азии, Африки и Северной Америки. Ежегодно в аэропорту обслуживается более 160 тысяч рейсов, которые выполняются 140 российскими и зарубежными авиакомпаниями.

Аэродромный комплекс Внуково располагает двумя полностью реконструированными взлетно-посадочными полосами длиной по 3000 м, пропускная способность которых составляет до 60 операций в час. Общая площадь перрона - 55га. Перрон аэродромного комплекса рассчитан на стоянку более 100 воздушных судов различных типов. Пропускная способность - 2300 пассажиров в час. Персонал - 4000 человек.

Официальное введение в строй первой очереди аэропорта состоялось 2 июля 1941 г., эта дата считается днем рождения аэропорта Внуково.

Недостатки аэропорта Внуково:

- ✓ Застройка ближайших территорий в районах глиссад и набора высот.
- ✓ Использование мощных систем локаций, так как данный аэропорт используется для базирования Специального Летного Отряда

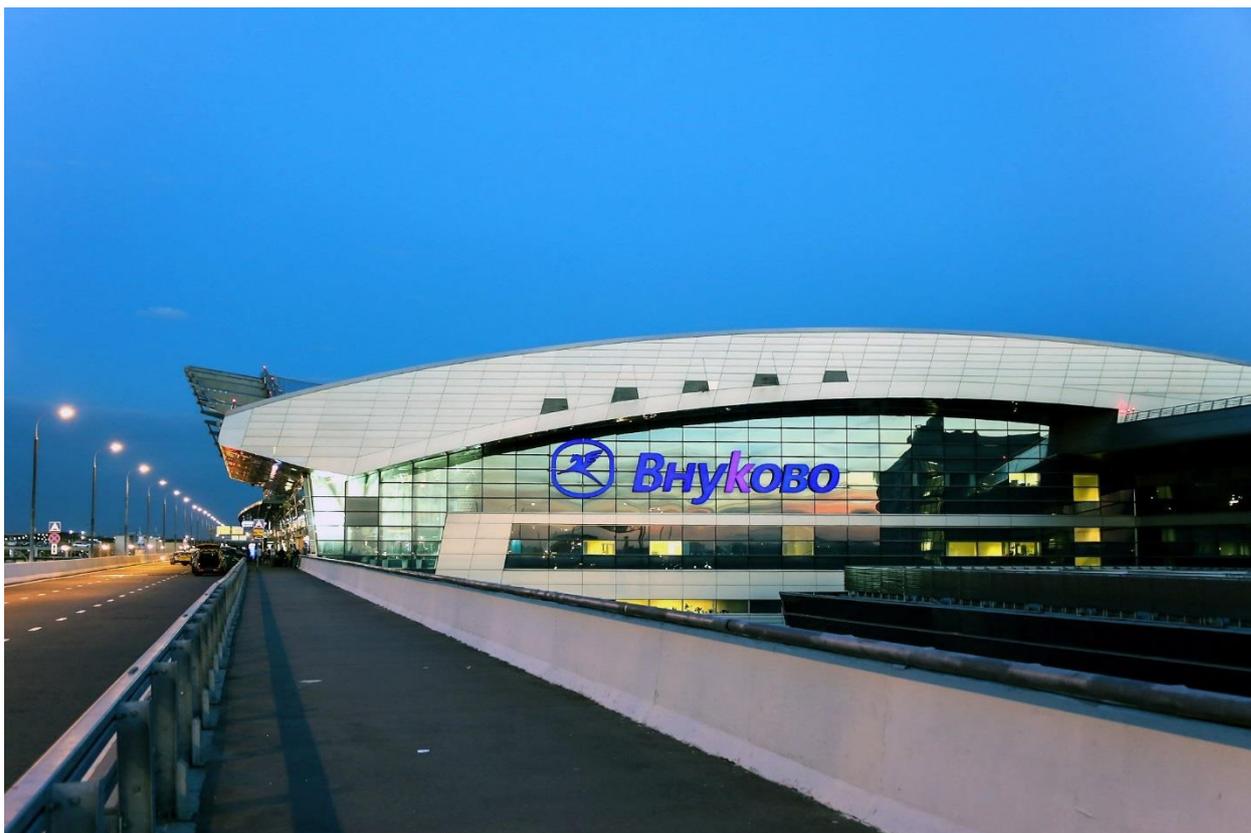


Рисунок 2.3. Аэропорт Внуково

3 ЗАГРУЖЕННОСТЬ АЭРОПОРТОВ НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТА ДОМОДЕДОВО

В ходе данной научной работы были проведены подсчёты количества взлётов и посадок в течение промежутка времени с 7:00 по 23:00 и количества взлётов и посадок в течение промежутка времени с 23:00 по 07:00 в Аэропорту Домодедово. Данные и итоги подсчётов представлены в Таблице 3.1.

Аэропорт Домодедово								
7.00-23.00	<i>взлет</i> 166	<i>пос</i> 169	23.00-7.00	<i>взлет</i> 53	<i>пос</i> 43	Итого	<i>взлет</i> 212	<i>пос</i> 219
Тип ВС	взлет	пос	Тип ВС	взлет	пос	Тип ВС	взлет	пос
Airbus A319	7	7	Boeing 738	50	42	MRJ 200	-	-
Airbus A320	84	82	Boeing 739	1	2	MRJ 600	-	-
Airbus A321	41	34	Boeing 757	1	1	MRJ 900	-	-
Airbus A330	2	3	Boeing 767	1	1	MRJ 1000	-	-
Airbus A340	-	-	Boeing 772	-	-	Tu-154	-	-
Airbus A350	-	-	Boeing 773	2	2	Tu-204/214	-	-
Airbus A380	1	2	Boeing 787	1	1	SSJ(RRJ)-100	7	12
ATR-42	-	-	Airbus A220	-	-			
ATR-72	-	-	Boeing 747	-	-			
An-148	-	-	IL-96	-	-			
An-124	-	-	IL-76	-	-			
Boeing 733	1	2	Embraer 170	14	11			
Boeing 734	-	-	Embraer 175	-	-			

Boeing 735	-	-	Embraer 190	-	-			
Boeing 736	-	-	Embraer 195	3	3			
Boeing 737	3	2	MRJ 100	-	-			

Таблица 3.1. Загруженность аэропорта Домодедово

Подсчёты проводились 12 октября 2021 года. Для проведения данных расчётов и мониторинга циклов «Взлёт-посадка» аэропорта Домодедово была использована программа Flightradar24.

4 ЭМИССИИ. РАСЧЁТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ЗА ВЗЛЁТНО-ПОСАДОЧНЫЙ ЦИКЛ НА ПРИМЕРЕ AIRBUS A330. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДАННОГО ВС

Для расчёта загрязнения атмосферы за взлётно-посадочный цикл используется следующая формула:

$$M = \sum_{i=1}^n E_{li} \times Q_{t_i} \times t_{i_i} \quad (1)$$

где:

M - суммарный выброс загрязняющего вещества за цикл;

E_{li} - уровень эмиссии загрязняющего вещества на i -м этапе цикла;

Q_{t_i} - расход топлива на i -м этапе цикла;

t_{i_i} - длительность i -ого этапа цикла.

Возьмём для примера расчёта эмиссий Airbus A330

Airbus A330 (Рисунок 4.1) – широкофюзеляжный пассажирский самолет, рассчитанный на перелеты средних и дальнемагистральных авиалиний. Проектирование новой модели началось в 1996 году и продолжалось на протяжении нескольких лет. Первый испытательный полет состоялся в 1992 году, а спустя два года началась официальная эксплуатация новой модели.



Рисунок 4.1. Airbus A330

Салоны A330 оснащены всем необходимым для комфортного перелета. В них есть продвинутая вентиляция, обеспечивающая оптимальный температурный режим и чистоту воздуха. Освещение разделено на два типа: общее и индивидуальное.

Первое имеет стандартное предназначение – освещение салона, а второе установлено для каждого пассажира и настраивается по его предпочтениям. В спинку кресел встроены мониторы, на которых можно посмотреть кино, музыкальные клипы или фото с камеры, установленной на носу авиалайнера. Также есть возможность подключения к интернету.

Каждая модификация отличается вместительностью. Максимальное количество пассажиров – 440 человек, но в России наиболее часто используются три версии самолета с двухклассной компоновкой из бизнес и экономклассов: 296 мест (28+268), 301 (36+265) или 302 (34+268).

Кресла бизнес-класса шире стандартных и отличаются повышенным уровнем комфорта. Если в самолете используется вариант компоновки на 296 мест, то спинки откидываются, трансформируя сидение в спальное место.

Отметим главные особенности самолёта:

- ✓ Оперение лайнера — однокилевое;
- ✓ Форма крыла — стреловидная;
- ✓ Предназначен для средних и дальних расстояний;
- ✓ Является широкофюзеляжным, что предполагает два прохода между креслами;
- ✓ По состоянию на октябрь 2017-го года эксплуатируется 1373 единицы;
- ✓ Оснащены двигателями Rolls-Royce, General Electric и Pratt & Whitney.

Расход топлива Airbus A330 на различных этапах цикла взлет-посадка представлены в Таблице 4.1.

Этап	Относительная тяга	Расход топлива, кг/мин
1. Холостой ход и руление перед взлетом	0,1	13
2. Взлет	1	150
3. Набор высоты до 1000 метров	0,95	100
4. Заход на посадку с 1000 метров	0,6	45
5. Руление и холостой ход после посадки	0,1	13

Таблица 4.1. Расход топлива Airbus A330 на различных этапах цикла взлет-посадка.

Показатели эмиссии Airbus A330 представлены в Таблице 4.2.

Виды загрязняющего вещества	Виды загрязняющего вещества	Характерный уровень эмиссии
НС (несгоревшие углеводороды), г/кг	19,6	12
СО (монооксид углерода), г/кг	118	53,71
NOx (оксид азота), г/кг	61,42	57,01

Таблица 4.2. Показатели эмиссии Airbus A330.

Произведём расчет количества выброшенных веществ за сутки (12.10.21) и за год (2021):

Суммарный выброс СО за весь цикл:

$$M(CO) = 53,71 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 15 \text{ мин} + 0 \text{ г/кг} * 150 \text{ кг/мин} * 0,7 \text{ мин} + 0 \text{ г/кг} * 100 \text{ кг/мин} * 2,2 \text{ мин} + 9,53 \text{ г/кг} * 45 \text{ кг/мин} * 4 \text{ мин} + 53,71 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 7 \text{ мин} = 10473,45 + 0 + 0 + 1715,4 + 4887,61 = 17076,46 \text{ г} \approx 17,08 \text{ кг}$$

Суммарный выброс NOx за весь цикл:

$$M(NOx) = 28,93 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 15 \text{ мин} + 57,01 \text{ г/кг} * 150 \text{ кг/мин} * 0,7 \text{ мин} + 51,23 \text{ г/кг} * 100 \text{ кг/мин} * 2,2 \text{ мин} + 20,07 \text{ г/кг} * 45 \text{ кг/мин} * 4 \text{ мин} + 6,33 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 7 \text{ мин} = 5641,35 + 5986,05 + 11270,6 + 3612,6 + 576,03 = 27086,63 \text{ г} \approx 27,09 \text{ кг}$$

Суммарный выброс CnHm за весь цикл:

$$M(CnHm) = 12 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 15 \text{ мин} + 0 \text{ г/кг} * 150 \text{ кг/мин} * 0,7 \text{ мин} + 0 \text{ г/кг} * 100 \text{ кг/мин} * 2,2 \text{ мин} + 40,70 \text{ г/кг} * 45 \text{ кг/мин} * 4 \text{ мин} + 12 \text{ г/кг} * 13 \text{ кг/мин} * 7 \text{ мин} = 2340 + 0 + 0 + 7326 + 1092 = 10758 \text{ г} \approx 10,76 \text{ кг}$$

Произведём расчет количества выброшенных веществ за сутки (12.10.21) и за год (2021):

По данным на 12.10.2021 в аэропорту Домодедово было произведено 5 циклов «взлет – посадка»

$$M(CO) = 3501,4 \text{ кг} * 5 = 17507 \text{ кг}$$

$$M(CnHm) = 2205,8 \text{ кг} * 5 = 11029 \text{ кг}$$

$$M(NOx) = 5553,45 \text{ кг} * 5 = 27767,25 \text{ кг}$$

По данным на 2019 год в аэропорту Домодедово было произведено 205 циклов «взлет – посадка» (согласно данным Росавиации за январь – декабрь 2019 года)

$$M(CO) = 17,08 \text{ кг} * 205 = 3501,4 \text{ кг} = 3,5 \text{ тонны}$$

$$M(CnHm) = 10,76 \text{ кг} * 205 = 2205,8 \text{ кг} = 2,2 \text{ тонны}$$

$$M(NOx) = 27,09 \text{ кг} * 205 = 5553,45 \text{ кг} = 5,5 \text{ тонны}$$

Подведём итоги расчётов:

Суммарный выброс за весь цикл:

$$M(CO) \approx 17,08 \text{ кг}$$

$$M(CnHm) \approx 10,76 \text{ кг}$$

$$M(NOx) \approx 27,09 \text{ кг}$$

По данным на 12.10.2021 в аэропорту Домодедово было произведено 5 циклов «взлет – посадка»:

$$M(CO) = 85,4 \text{ кг}$$

$$M(CnHm) = 53,8 \text{ кг}$$

$$M(NOx) = 135,45 \text{ кг}$$

По данным на 2019 год в аэропорту Домодедово было произведено 205 циклов «взлет – посадка» (согласно данным Росавиации за январь – декабрь 2019 года)

$$M(CO) = 3,5 \text{ тонны}$$

$$M(CnHm) = 2,2 \text{ тонны}$$

$$M(NOx) = 374,9 \text{ тонны}$$

5 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ВБЛИЗИ КРУПНЕЙШИХ АЭРОПОРТОВ СТРАНЫ

Авиационный шум – важный фактор негативного отношения к авиации населения на территориях, соседствующих с аэропортом. Под его воздействие попадает сравнительно большое число людей, проживающих в окрестностях, а также работники аэропорта и пассажиры. Авиационный шум отрицательно воздействует на здоровье людей (чаще всего это ухудшение слуха, стрессовые состояния, проблемы, связанные с концентрацией внимания).

Для сравнения:

- ✓ самолёт при взлёте — 140 дБ;
- ✓ поезд — 100 дБ;
- ✓ поезд метро — 95 дБ;
- ✓ моторный катер — 90 дБ;
- ✓ трамвай — 85 дБ;
- ✓ автобус — 80 дБ;
- ✓ легковой автомобиль — 60 дБ.

5.1 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ШЕРЕМЕТЬЕВО

Активисты замеряли шум от лайнеров, которые летают круглосуточно — вместо 60 децибел, допустимым в вечернее время, оказалось 66-70. Кроме того, деревни Дубровка и Перепечино оказались в санитарно-защитной зоне аэропорта и подлежали расселению, которое не было осуществлено.

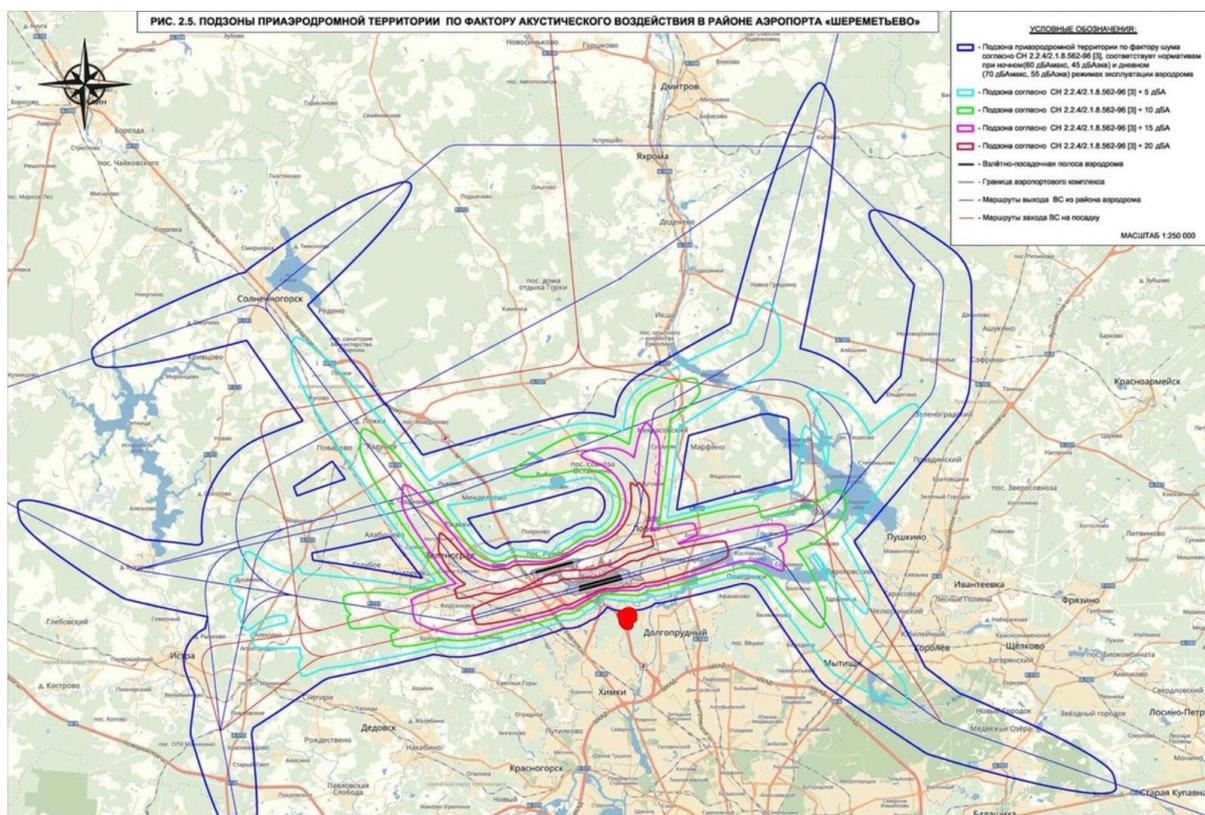


Рисунок 5.1. Акустическое загрязнение атмосферы вблизи аэропорта Шереметьево.

Жители и активисты северных районов столицы, прилегающих к аэропорту, инициативная группа «Гражданский контроль Митино» обратились с жалобами и обращениями начиная от Роспотребнадзора, Росавиации, администрации «Шереметьево» и заканчивая мэром и правительством Москвы и Московской области, в том числе к Уполномоченному по правам человека.

Роспотребнадзору и руководству аэропорта Шереметьево было рекомендовано организовать проведение круглосуточного шумового мониторинга.

5.2 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ДОМОДЕДОВО

По общему признанию специалистов, достаточно шумным является и второй по величине и пропускной способности московский аэропорт — «Домодедово».

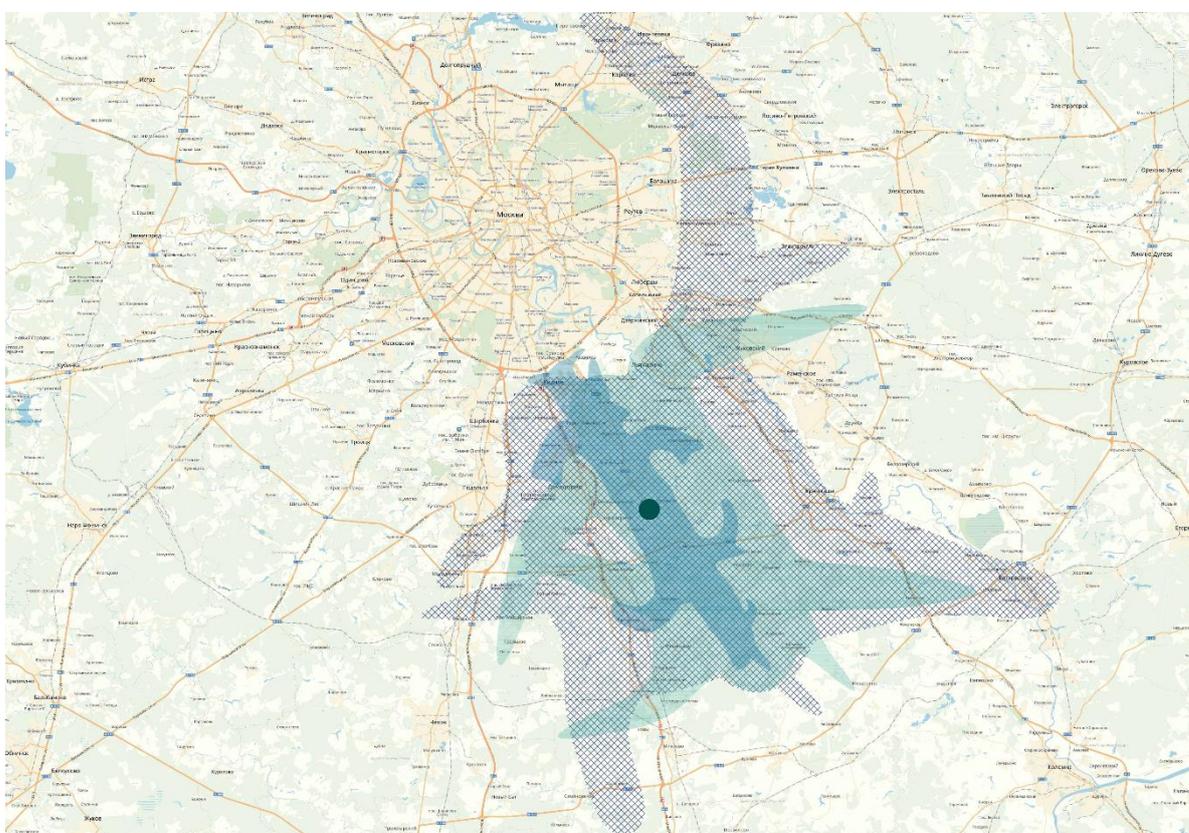


Рисунок 5.2. Акустическое загрязнение атмосферы вблизи аэропорта Домодедово.

Интересно, что некоторые неудобства от аэропорта «Домодедово» иногда испытывают даже жители населенных пунктов, которые находятся довольно далеко от взлетно-посадочных полос. Например, когда меняется воздушный коридор и самолеты подлетают к аэропорту мимо Бронниц, то в городе зачастую бывает весьма шумно. То же самое можно сказать про окрестности Подольска и Климовска — тоже иногда сильно грохочет.

5.3 АКУСТИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА ВНУКОВО

Далеко не все так просто и с аэропортом «Внуково», который довольно активно борется за первенство в перевозках пассажиров с «Шереметьево» и «Домодедово». Летом 2011 года жители Ново-Переделкино направляли письма руководству «Внуково» по поводу шума от

пролетающих самолетов. После этого руководство аэропорта выступило с заявлением, в котором сетовало на незаконную застройку в приаэродромной территории. Это значит, что за последние 20 лет несколько тысяч человек приобрели жилье на приаэродромной территории и проживают в заведомо вредных условиях, связанных с воздействием авиационного шума. В возникновении этой проблемы руководство «Внуково» обвиняло местные муниципальные власти, которые нарушали законодательство и раздавали разрешения на застройку.

Более того, во «Внуково» даже провели своеобразное расследование, в ходе которого выяснилось, что у владельцев многих объектов имеется согласованный землеотвод и разрешение на строительство, но отсутствует разрешение гендиректора ОАО «Аэропорт Внуково», без наличия которого вообще нельзя строить так как никто не гарантирует в этом случае тишины. Нарушения были выявлены во многих населенных пунктах: — Внуково, Абабурово, Лапшинка, Давыдково, Шарапово, Соколово, Марушкино, Анкудиново, Большое Свинорье, Бурцево, Аннино, Картмазово и Саларьево. Список действительно впечатляющий. А если учесть, что со стороны Москвы аэропорт «Внуково» буквально зажат жилой застройкой районов Солнцево и Ново-Переделкино, то единственная возможность для взлета самолета — это двигаться в направлении области. А это может означать лишь одно — самолеты из аэропорта «Внуково» будут мучить шумом людей, которые имеют недвижимость в районе Киевского шоссе.



Рисунок 5.3. Акустическое загрязнение атмосферы вблизи аэропорта Внуково.

6 БЫТОВОЙ МУСОР ПАССАЖИРСКИХ САМОЛЁТОВ. СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Бытовые отходы в авиационной среде тоже требуют особого внимания. После каждого цикла «взлёт-посадка» пассажирского воздушного судна остаётся огромное количество остатков недоеденной пассажирами и экипажем пищи, пластиковых одноразовых контейнеров и столовых приборов, полиэтилена, бумаги и картона (Рисунок 6.1). Все подобные отходы смешиваются с неорганическими отходами и создают проблемную обстановку на свалках, провоцируя появление парниковых газов. Уничтожение бытовых отходов ВС не только должно быть регулярным, но и экологически чистым.

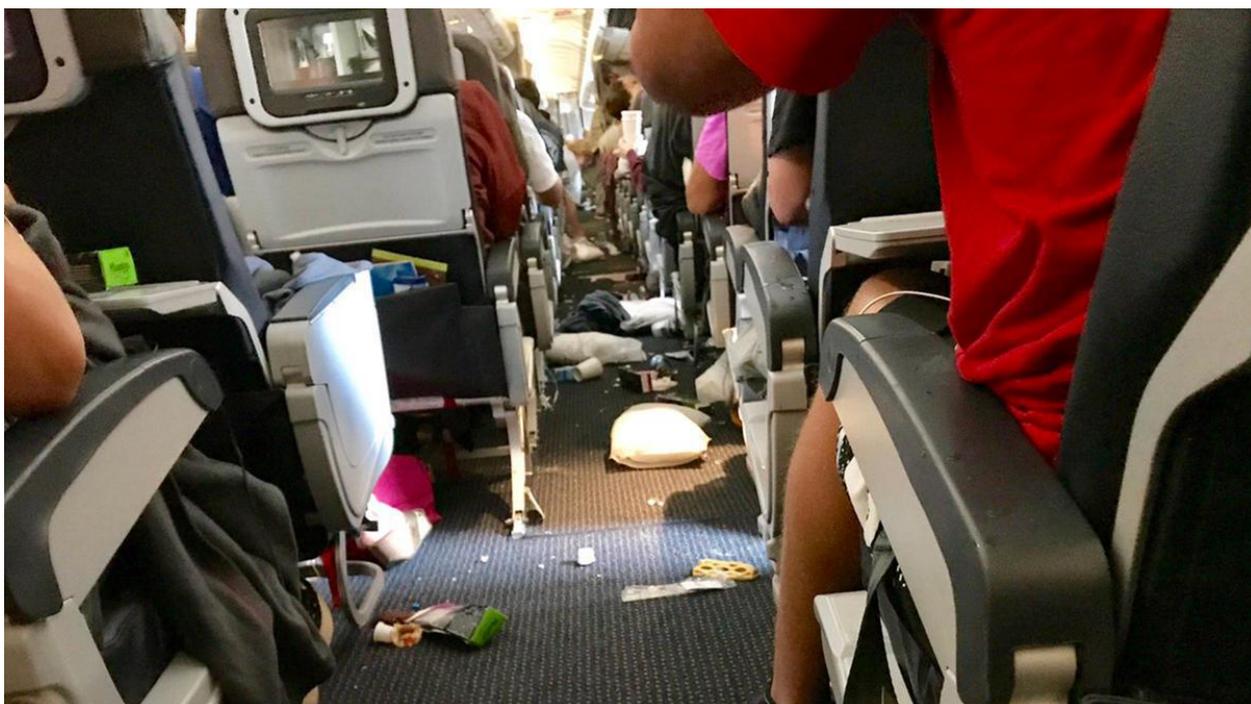


Рисунок 6.1. Бытовой мусор пассажирских ВС.

Решать подобные вопросы российским аэропортам помогает специальное оборудование, называемое *инсинераторы* (Рисунок 6.2). Это компактные установки, которые способны сжигать и обеззараживать любые виды отходов, при этом не выбрасывая в атмосферу вредные продукты горения. Один из крупных производителей подобной техники есть и в России: компания «Турмалин» из Санкт-Петербурга. Ее инсинераторы ИН-50.02К отлично справляются с поставленной задачей в аэропортах «Пулково», Сургута, Нижневартовска и других городов. Недавно подобный комплекс был установлен в аэропорту Улан-Удэ, а в ближайшее время появится и в Томске.

Максимальная производительность комплекса составляет 50 кг отходов в час. Для региональных аэропортов это более чем достаточно.



Рисунок 6.2. Инсинератор.

13 февраля 2020 года авиакомпания S7 Airlines и московский аэропорт «Домодедово» начали сортировать мусор с самолётов — первые в России, кто занялся такой практикой. В этом событии принял участие рейс S7 3042 Братск — Москва.

Теперь сортировать будут непищевые отходы, которые накапливаются от комплектов бортового питания во время обслуживания рейсов (Рисунок 6.3).

Касалетки, пластиковые приборы и сами снэк-боксы отправятся по разным контейнерам. Перед этим касалетки дополнительно очистят от остатков еды сотрудники фабрики бортового питания «Домодедово». После сортировки пресс-машины уменьшат объём собранного мусора: например, картонные снэк-боксы станут меньше в десять раз.

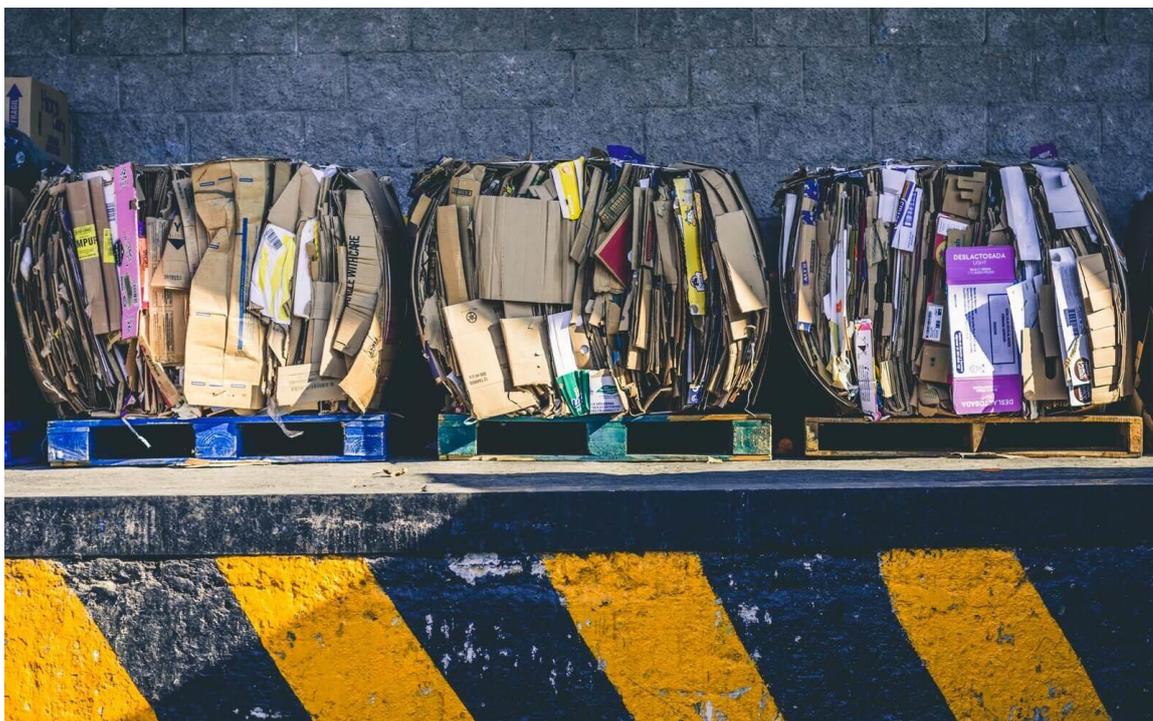


Рисунок 6.3. Сортировка мусора с пассажирских ВС.

В сутки с рейсов S7 Airlines собирается около 20 000 снэк-боксов, что соответствует примерно 1,5 тоннам отходов. Таким образом, ежемесячно S7 Airlines и аэропорт «Домодедово» будут направлять на переработку порядка 45 тонн отходов.

7 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ СОКРАЩЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ. «ВТОРАЯ ЖИЗНЬ» НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ

Для уменьшения эмиссий у авиакомпаний имеется по существу всего две возможности:

Первая – увеличение роста топливной эффективности (удельного расхода топлива).

Вторая – использование альтернативных топлив: синтетического горючего из каменного угля, природного газа или биомассы. Природное топливо не содержит серу и ароматические углеводороды, что значительно сокращает эмиссии летучих аэрозолей и облачных ядер конденсации, ослабляя таким образом влияние на радиационный баланс.

Однако, следует отметить, что отношение экспертов к биотопливу, производимому из кукурузы, сои, рапса, пальмового масла и водорослей далеко не однозначно в условиях, когда урожай часто гибнет из-за засух или несвоевременных дождей.

Для уменьшения бытовых отходов авиакомпаниям можно предложить следующие варианты:

- ✓ Многоразовая посуда вместо одноразовой пластиковой посуды (Рисунок 7.1).
- ✓ Отказ от полиэтиленовых упаковок для соли, перца, сахара, чая, салфеток.
- ✓ Тряпичные мокрые полотенца вместо влажных салфеток, утилизация которых крайне затруднительна.



Рисунок 7.1. Экологичное питание в пассажирском ВС.

Важно отметить, что залог сокращения бытовых отходов после каждого рейса – это забота не только авиакомпаний, но и пассажиров воздушного судна. Каждый пассажир должен быть экологически образованным, чтобы не выковыривать из основного обеда в самолёте пару овощей, а остальное выбрасывать. Чем больше экологически-воспитанных пассажиров – тем экологичнее полёт.

8 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ: ВЫВОДЫ ПО ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

Домодедово – аэропорт, занимающий огромную территорию. В ходе работы был наглядно показан зашкаливающий уровень вредных выбросов в атмосферу ВС на примере аэропорта Домодедово.

В ходе данной работы был изучен *Airbus A330*, посчитан уровень загрязнения от эмиссий на примере данного ВС, а также установлено количество циклов «взлет-посадка» данного ВС за сутки и год.

В ходе работы были выполнены следующие задачи:

- ✓ Рассмотрены крупнейшие аэропорты России: Шереметьево, Домодедово, Внуково.
- ✓ Определена загруженность аэропортов на примере аэропорта Домодедово.
- ✓ Рассчитаны загрязнения атмосферы за взлётно-посадочный цикл на примере Airbus A330. Дана краткая характеристика данного ВС.
- ✓ Рассмотрено акустическое загрязнение атмосферы вблизи крупнейших аэропортов страны.
- ✓ Изучен вопрос о бытовом мусоре пассажирских самолётов. Определены способы утилизации бытовых отходов.
- ✓ Выделены альтернативные способы сокращения некоторых отходов, «вторая жизнь» некоторых отходов.
- ✓ Сделаны выводы по проделанной работе.

9 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:

- 1 Л.Б. Метечко, С.М. Вострикова, А.Е. Сорокин Прикладные экологические расчеты
Учебное пособие. Анализ и расчет выбросов загрязняющих веществ производствами аэрокосмической отрасли Изд-во МАИ, 2018- 98с.
- 2 Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов/А.Г. Ветошкин.
- Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 330 с.
- 3 Авиационная экология. Воздействие авиационных горюче-смазочных материалов на окружающую среду: Учебное пособие/Л.С. Яновский, А.А. Харин, И.В. Шевченко, В. П. Дмитренко,. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 180 с.