

«Анализ современных методов оценки негативного воздействия средств наземного обеспечения полетов на окружающую среду»

Мягков Д.Ю. Колосков А.Н. Могильнец Р.И.

Военный факультет в учреждении образования
«Минский государственный высший авиационный колледж»

В настоящее время нет общепринятой методики оценки возможного загрязнения воздушного бассейна аэродромов. Это связано с трудностями точного количественного определения величин выбросов загрязняющих веществ от перемещающихся источников загрязнения, какими являются воздушные суда, и условий распространения выбросов загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы с учетом многочисленных взаимно влияющих факторов (скорости и направления ветра, рельефа местности, температуры и давления воздуха).

Для оценки воздействия выбросов вредных веществ от воздушных судов и автотранспорта в окружающую среду применяются различные методы, которые можно условно разбить на несколько групп (рис.1).

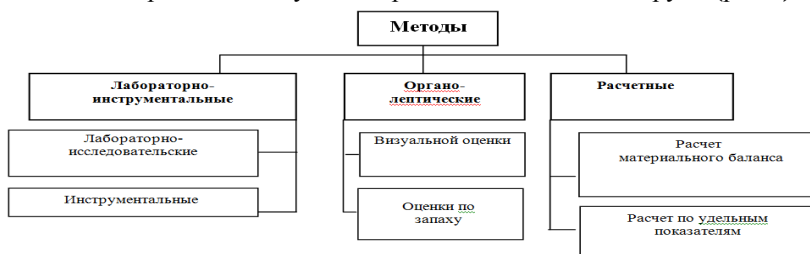


Рис. 1 – Классификация методов оценки вредных выбросов

Лабораторно-исследовательские методы основаны на использовании физических и химических свойств отдельных веществ, входящих в состав анализируемых отходящих газов. Наиболее распространенными являются пламенно-ионизационный, импульсный, хемилюминесцентный, кулонометрический, кондуктометрический, флуоресцентный, фотометрический, калориметрический методы.

Процесс исследования вредных веществ (ВВ), выбрасываемых в приземном слое атмосферы при помощи лабораторно-исследовательских методов состоит из следующих этапов: отбор

анализируемой пробы; транспортировка пробы; анализ пробы; обработка и выводы по результатам анализа.

Аппаратура и техника, используемая в анализе для определения состава отработавших газов, делится на три группы, соответствующие измерениям в отдельных областях спектра – ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной.

Основное отличие *инструментальных методов* от лабораторно-исследовательских заключается в том, в при анализе отходящих ВВ используются аналитические приборы, позволяющие определить наличие того или иного компонента в пробе. Принцип действия этих приборов также основан на использовании физических и химических свойств. На практике широкое распространение получили газоанализаторы и дымомеры для контроля концентраций ВВ в отработавших газах двигателей на предмет соответствия их нормативным значениям.

Метод визуальной оценки вредных выбросов применяется для оценки параметров выбросов от стационарных источников.

Практика использования методов визуальной оценки вредных выбросов показывает, что в подавляющем большинстве случаев измерения наблюдателей расходятся с показаниями приборов не более чем на 10%. Среди факторов, влияющих на качество производимых измерений, необходимо отметить такие, как возраст, коррекция зрения и опыт наблюдателя.

Все существующие расчетные методы строятся на принципах:
расчета материального баланса технологического процесса;
расчета с использованием удельных показателей.

Расчетный метод имеет следующие преимущества:

обеспечивает достаточную точность расчетов при незначительных трудозатратах на их выполнение и небольшом объеме исходных данных;

позволяет определить фактическое и ожидаемое загрязнение окружающей среды от воздействия авиационного и автомобильного транспорта в зависимости от его развития и совершенствования организации работы и движения в конкретных условиях эксплуатации с учетом среднего возраста парка воздушных судов и автомобилей, их структуры, уровня технического состояния воздушных судов, условий движения.

Наиболее простым является *метод расчета материального баланса технологического процесса*. Суть его заключается в следующем: для конкретного производственного процесса составляется баланс, учитывающий количество используемых материалов –

количество выделившихся ВВ. Данный метод, в частности, был использован Всемирным банком реконструкции и развития при оценке выбросов ВВ авиационным транспортом Российской Федерации. Используя метод расчета материального баланса, можно получить общую картину о величине вредных выбросов.

Методы расчета по удельным показателям. Исходными данными для установления массы выбрасываемых ВВ служат экспериментальные и расчетные данные о количестве вредных веществ, выделяемых в ходе технологического процесса или его отдельной операции, приведенные к единице массы, получаемой продукции, расходуемого материала или к единице времени работы оборудования.

На практике применяются три метода расчета массы выбросов:

- 1) на основе количества фактически расходуемого воздушными судами топлива;
- 2) на основе выполненной работы в единицу времени;
- 3) на основе дальности полетов.

Выбросы от авиадвигателей представляют один из аспектов воздействия воздушного транспорта на экологическую ситуацию. Авиация имеет ряд отличительных особенностей по сравнению с другими видами транспорта.

Воздушные суда загрязняют приземные слои атмосферы отработавшими газами авиадвигателей вблизи аэродромов и верхние слои атмосферы на высотах крейсерского полета. На отработавшие газы авиационных двигателей приходится 87% всех выбросов авиации, включающих также атмосферные выбросы специализированного автотранспорта и стационарных источников.

Хотя суммарный выброс загрязняющих веществ двигателями самолетов относительно невелик (для города, страны), в районе аэродромов эти выбросы вносят определенный вклад в загрязнение среды. Авиационные двигатели при посадке и взлете выбрасывают хорошо заметный на глаз шлейф дыма. Значительное количество примесей на аэродроме выбрасывают и средства наземного обеспечения полетов (выбросы по: CO – до 70%; H_nC_m – 5-10%; NO_x – до 20%; а по аэрозолям – 2-3%).

Согласно полученным оценкам, в среднем около 40-42% общего расхода топлива тратится на выруливание самолета к взлетно-посадочной полосе и на заруливание с взлетно-посадочной полосы после посадки (по времени около 22 мин.). При этом доля несгоревшего и выброшенного в атмосферу топлива при наземном движении авиатранспорта намного больше, чем в полете.

Наиболее интенсивно в атмосферу района аэродрома поступают продукты неполного сгорания топлива в двигателях самолетов в результате их работы в режиме малого газа при их прогреве и рулении перед взлетом и после посадки.

Из продуктов неполного сгорания наиболее токсичными и значительными в количественном отношении являются угарный газ и несгоревшие углеводороды. Кроме этих веществ, в атмосферу аэродрома поступают значительные количества окислов азота — продуктов окисления азота воздуха в камере сгорания двигателя. Максимальное загрязнение определяется окислами азота. Очевидно, это можно объяснить тем, что индекс эмиссии (количество вредных веществ (ВВ), образующееся при сгорании одного килограмма топлива) окислов азота при работе двигателей на взлетном режиме значительно больше, чем индексы эмиссии продуктов неполного сгорания. Поскольку индекс эмиссии окислов азота достаточно консервативен (изменяется от 1-5 до 20 г/кг), можно рассчитать возможную концентрацию этих ВВ в районе аэропорта, основываясь на данных об интенсивности взлетно-посадочных циклов различных типов воздушных судов (ВС). Зная число взлетно-посадочных циклов и используя данные о сожженном топливе на каждом этапе цикла, на основании уравнения стационарной кинетики первого порядка можно определить возможную концентрацию окислов азота.

На аэродромах накапливаются твердые и жидкие отходы потребления и производства. В большинстве случаев эти отходы не опасны в санитарно-гигиеническом отношении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслов В.А., и др. Размещение приборов контроля окружающей среды в районе аэродрома./Межвуз. сб. научно-методич. трудов «Совершенствование наземного обеспечения авиации». Ч. IV. – Воронеж: ВВАИИ, 2000. – 221 с.

2. Методические рекомендации по обеспечению природоохранных требований при проектировании автомобильных дорог в центральной полосе Европейской части России.//ВНИИ природы.-М., 1999.-222с.

3. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. предельно допустимые концентрации химических элементов в окружающей среде. – Справочник. Л., 1985.

4. Подольский В.П. Методика определения коэффициента экологической безопасности//Автомобильные дороги, 1995, №1-2. - С. 31-33.

5. Сазонов Э.В., Турбин В.С., Маслов В.А. Математическое моделирование процессов загрязнения окружающей среды вредными выбросами летательных аппаратов/ Межвуз. сб. научно-методич. трудов «Совершенствование наземного обеспечения авиации». Ч. IV. – Воронеж: ВВАИИ, 2000. – 221 с.