

Экологическая безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации аэродромов

А. В. ТИТОВ, генеральный директор ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект»



На основании анализа источников и степени загрязнения воздушной и водной среды, а также электромагнитного и акустического влияния на здоровье людей разрабатывается стратегия экологической безопасности, используемая при проектировании, строительстве и эксплуатации аэродромов. Она включает в себя отказ от применения ядовитых веществ, усовершенствование систем сбора выбросов, а также контроль за соблюдением установленных нормативов и формирование санитарно-защитных зон.

Основными факторами, воздействующими на окружающую среду при эксплуатации аэропорта, являются:

- химическое загрязнение атмосферного воздуха передвижными и стационарными источниками;
- химическое загрязнение водостока противообледенительными жидкостями;
- воздействие СВЧ-излучения от передающих радиотехнических объектов, установленных на аэродроме;

- акустическое воздействие воздушных судов (ВС).

Химическое загрязнение атмосферы

Выбросы загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от двигателей ВС, составляют от 80 до 90 % общего валового выброса из всех источников, расположенных на территории аэропорта.

Наибольшей концентрации в районе аэропортов достигают следующие за-

грязняющие вещества: оксиды азота (NO_x), сернистый ангидрид (SO_2), углеводороды (НС), окись углерода (СО), сажа. Среди веществ, обладающих эффектом суммации, наибольшие концентрации наблюдаются в группе азота диоксид + серы диоксид.

В соответствии с Федеральным законом в целях государственного регулирования выбросов на каждом предприятии, имеющем стационарные источники загрязнения атмосферы (рис. 1), предусмотрено установление нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).

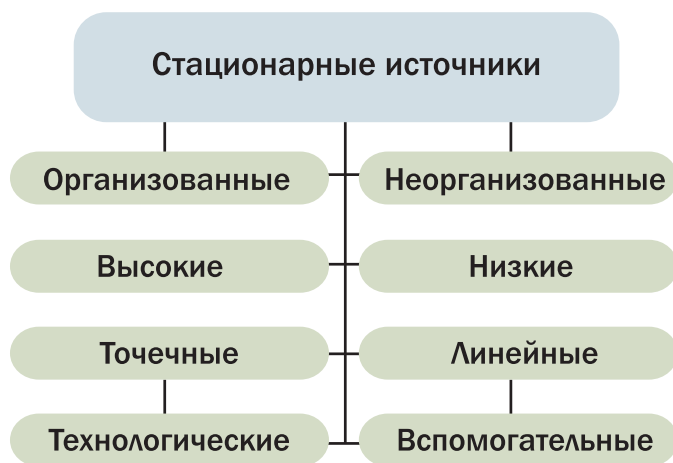
Производственные цеха (участки): нанесение лакокрасочных покрытий, смывка лакокрасочных покрытий, гальванический цех, обработка пластмасс, термическая и механическая обработка металлов, литейный цех, консервация и промывка деталей, аккумуляторно-зарядная станция и др.

Котельная, мусоросжигательная станция, дизельный источник электропитания, контрольный погрузочно-разгрузочный и дезинфекционный пункт, спецавтобаза, склад горюче-смазочных материалов, сооружения биологической и механической очистки сточных вод, станции перекачки сточных вод и др.

Результаты анализа данных показали, что около 80 % суммарного количества выбросов загрязняющих веществ приходится на этап руления (режим малого газа). В общей массе выбросов загрязняющих веществ на этом этапе преобладают продукты неполного сгорания: окись углерода (СО) и углеводороды (НС) (около 92%). На взлетном режиме работы двигателей ВС основная масса выбросов приходится на оксиды азота (около 81 %).

Химическое загрязнение водостоков

В основе наземного обеспечения безопасности выполнения взлетов/посадок ВС лежит требование



Производственные цеха (участки): нанесение лакокрасочных покрытий, смывка лакокрасочных покрытий, гальванический цех, обработка пластмасс, термическая и механическая обработка металлов, литейный цех, консервация и промывка деталей, аккумуляторно-зарядная станция и др.

Котельная, мусоросжигательная станция, дизельный источник электропитания, контрольный погрузочно-разгрузочный и дезинфекционный пункт, спецавтобаза, склад горюче-смазочных материалов, сооружения биологической и механической очистки сточных вод, станции перекачки сточных вод и др.

Рис. 1. Классификация стационарных источников загрязнения атмосферы

обеспечения очистки ВС и аэродромных покрытий от всех видов льдо- и снегообразований, т. е. концепция «чистого ВС» и поверхности покрытия аэродрома с высокими фрикционными свойствами.

Современная технология борьбы с льдо- и снегообразованиями базируется на использовании химических реагентов с низкой температурой замерзания их водных растворов.

Расход противогололедного реагента (ПГР) на одну противообледенительную обработку зависит от площадей обрабатываемых покрытий, атмосферных условий, организации работ, правильности и своевременности принятия профилактических мер и достигает для аэропортов высшего класса на обработку одного ВС 20–25 т (80–100 т в сутки). Расход ПГР на одну обработку аэродромных покрытий составляет 60 т (около 200 т в сутки).

Для противообледенительной обработки ВС применяются специальные низкотемпературные жидкости на основе моно-, ди- и триэтиленгликоля для и пропиленгликоля. Согласно ГОСТ 2.1.007 гликоли (за исключением пропиленгликоля) относятся к III классу опасности — являются пищевыми ядами, смертельная доза которых для человека составляет всего 15–50 мл. Гликольсодержащие жидкости на близлежащих к аэропортам территориях могут являться основными поставщиками десятков тысяч тонн пищевых ядов в грунтовые воды. Большая часть токсичных гликолей попадает в окружающую среду при противообледенительной обработке воздушных судов.

Стратегия борьбы с подобными загрязнениями базируется, во-первых, на прекращении использования смертельно опасных ядов (ди- и моноэти-

ленгликолей) и замене их на кальцийсодержащие ацетаты, во-вторых, на создании систем сбора и переработки противообледенительных и противоололедных жидкостей.

На протяжении 7 последних лет во ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект» обязательной стала практика внедрения сооружений для сбора и нейтрализации ядовитых стоков при проектировании площадок для обработки самолетов противообледенительной жидкостью (ПОЖ). Это увеличивает стоимость проекта, но позволяет решить проблему воздействия на экологическую обстановку в районе аэропорта. Например, в аэропорту Домодедово в соответствии с заданием на проектирование предусмотрены две равнозначные площадки противообледенительной обработки ВС (с МК 3160 и МК 360).

Дальнейшее совершенствование технологий противообледенительной обработки ВС и борьбы с льдо- и снегообразованиями на аэродромных покрытиях должно идти, с одной стороны, по пути использования экологически безопасных антигололедных и противогололедных реагентов, оптимизации их параметров поверхностного натяжения (вязкости), а также совершенствования схем размещения сооружений комплекса противообледенительной обработки ВС. С другой стороны, необходимо разрабатывать композитные материалы с гидрофобными свойствами, нанесение которых на поверхности ВС и покрытия аэродромов сведет к минимуму силу сцепления снега (льда) с материалами обрабатываемых поверхностей.

Воздействие СВЧ-излучения

Радиотехнические объекты (РТО) излучают в окружающее пространство

электромагнитную энергию. Уровень электромагнитного поля при определенных условиях может оказаться выше предельно допустимого уровня (ПДУ, табл. 1) по гигиеническим показателям и представлять опасность для находящихся вблизи объектов РТО людей.

Основным способом защиты людей от воздействия электромагнитных излучений является размещение передающих радиотехнических средств (РТС) с учетом санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ).

Акустическое воздействие ВС

Авиационный шум (АШ), возникающий при осуществлении взлетно-посадочных операций ВС, является одним из факторов неблагоприятного воздействия на людей, проживающих в окрестностях любого аэропорта, особенно в вечернее или ночное время суток.

Наблюдаемое в настоящее время снижение воздействия АШ вблизи зарубежных и некоторых российских аэропортов обусловлено внедрением в практику гражданской авиации существенно менее шумных самолетов нового поколения и разработкой модифицированных вариантов ряда самолетов.

Территория, на которой при взлетах, посадках и пролетах ВС уровни авиационного шума превышают допустимые значения, установленные ГОСТ 22283-88 «Шум авиационный. Допустимые уровни авиационного шума на территории жилой застройки и методы его измерения», является зоной повышенного воздействия шума (табл. 2).

Основными факторами, определяющими уровни АШ в районе авиапредприятия и в его окрестностях вдоль маршрутов полета ВС, являются:

- парк эксплуатируемых на аэродроме ВС;
 - установленные инструкцией по производству полетов (ИПП) номинальные маршруты прилета и вылета ВС в районе аэродрома и воздушных трасс;
 - интенсивность полетов конкретных типов ВС (в первую очередь шумных типов);
 - расположение мест опробования авиадвигателей для проведения форм их технического обслуживания;
 - расположение населенных пунктов в окрестности авиапредприятия.
- Основным документом, в соответствии с которым осуществляется зонирование территории, прилегающей к

Таблица 1. Предельно допустимые уровни электромагнитных полей диапазона 30 кГц — 300 Гц для населения

Диапазон частот	30–300 кГц НЧ	0,3–3 МГц СЧ	3–30 МГц ВЧ	30–300 МГц ОВЧ	0,3–300 ГГц СВЧ (3030 ГГц) УВЧ (0,3–3 ГГц)
Нормируемый параметр	Напряженность электромагнитного поля, E (В/м)				
Предельно допустимые уровни	25	15	10	3	10 25*

* Для случаев облучения от антенн, работающих в режиме кругового обзора или сканирования

Таблица 2. Допустимые уровни авиационного шума на местности

Время суток	Максимальный уровень L _A , дБА	Эквивалентный уровень L _{Аэкв} , дБА
День (7:00–23:00)	85	65
Ночь (23:00–7:00)	75	55



Рис. 2. Санитарно-защитная зона и зоны санитарных разрывов

— граница санитарно-защитной зоны
— граница санитарных разрывов

аэропортам, до настоящего времени остаются «Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума».

Однако этот документ был разработан почти 25 лет назад, и с тех пор в аэропортах РФ произошли существенные изменения — например, появление перспективного малолетного парка ВС как отечественного (ВС типа Ил-96, Ту-204, SuperJet и др.), так и зарубежного производства. Таким образом, необходима существенная переработка документа, а именно — дополнение выделенных групп ВС по фактору акустического воздействия и выявление соот-

ветствующих поправочных коэффициентов.

Санитарно-защитные зоны и зоны санитарного разрыва

В соответствии с действующим СанПин 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» в новой редакции вокруг аэропортов (аэродромов) устанавливается специальная территория с особым режимом использования (санитарно-защитная зона — СЗЗ). Ее размер обеспечивает уменьшение воздействия загрязнений (химического, физического и др.) на население до такой степени, которая соответствует требованиям, установленным гигиеническими нормативами, и величинам приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению СЗЗ является защитным барьером, обеспечивающим требуемый уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Размер СЗЗ аэропортов (аэродромов) устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнения в атмосферном воздухе и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, электромагнитные поля и др.), а также результатов натурных исследований (наблюдений) и измерений в контрольных точках.

Вдоль маршрутов полета в зоне взлета и посадки воздушных судов устанавливаются границы требуемой зоны. Таким образом, фиксируется расстояние от проекции на поверхность земли ус-

тановленной траектории движущегося источника химического и физического воздействия — воздушного судна, уменьшающее эти воздействия до уровня, установленного гигиеническими нормативами, — так называемый санитарный разрыв (рис. 2).

Размер санитарного разрыва для аэропортов (аэродромов) устанавливается в каждом конкретном случае также на основании расчетов рассеивания загрязнения в атмосферном воздухе, физического воздействия (авиационный шум), результатов натурных исследований и измерений в контрольных точках. При этом исходят из наилучшего возможного сценария штатного использования мощностей аэропорта (аэродрома).

Опыт выполнения работ по определению расчетных границ СЗЗ и санитарных разрывов, выполненных ФГУП «ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект» и другими организациями, показал, что основным видом воздействия, определяющим максимальную площадь СЗЗ, является акустическое воздействие (авиационный шум) воздушных судов. При этом в качестве главной предпосылки для определения их размеров используются разъяснения органов Роспотребнадзора, из которых следует, что расчетные границы СЗЗ должны учитывать воздействие стационарных источников в аэропорту и наземные операции воздушных судов (запуск и прогрев двигателей, руление, разбег, пробег). Размеры санитарных разрывов определяются с учетом других этапов взлетно-посадочных операций воздушных судов.



Журнал «Транспорт Российской Федерации» —

это научно-практическое издание для руководителей и ведущих специалистов транспортного комплекса и смежных отраслей, представителей исполнительной и законодательной ветвей власти Российской Федерации. Издается при поддержке Министерства транспорта РФ. Включен в перечень ведущих рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки.

НАША ЦЕЛЬ — способствовать развитию транспортной системы России, освещая современные достижения отраслевой науки и производства.

Нашими постоянными авторами являются ведущие ученые отрасли, руководители Министерства транспорта РФ и специалисты крупнейших транспортных компаний.



Мы пишем о том,
что действительно важно