Министерство гражданской авиации
Государственный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт гражданской авиации

МЕТОДИКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

УДК 504.064.2:656.7

Исполнители:

Соколов Н.Л., канд.биолог.наук
Маранова Н.Р.
Миронова Р.Ф.
Белан В.С.
Ясонов В.В.
Курасова Н.А.
Зелинская О.В., канд.мед.наук
Пономик Н.В.
Демешкевич С.Э., канд.техн.наук
Жестовский Ю.Н., канд.техн.наук
Котляр В.М.

Методика предназначена для СЭС ГА и Рабочих групп авиапредприятий по охране природы.

Технический редактор Т.А.Кочергина
Корректор И.Н.Горельникова

Подп. в печ. 25.II.85. Формат 60x84/16. 2,2 усл. печ. л.
2,5 уч.-изд. л. Тираж 340 экз. Заказ 488. Бесплатно.

ГосНИИ ГА. 103340, Москва, К-340, аэропорт Шереметьево.
Ротапринтная ГосНИИ ГА

Министерство гражданской авиации
Государственный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт гражданской авиации

УТВЕРЖДАЮ
Начальник НИИ ГА
Б.Ф.Токарев
"5" XII 1984 г.

МЕТОДИКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

I. Проведение санитарно-гигиенического контроля за уровнем загрязненности воздуха в аэропортах и других эксплуатационных предприятиях ГА. Оценка полученных результатов.

Принятый 25 июня 1980 г. Закон СССР "Об охране атмосферного воздуха", как и ряд последующих Постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР предусматривают строгий контроль за состоянием атмосферного воздуха, предписывают разработку технических нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ от всех промышленных предприятий и транспорта. Эти нормативы должны неукоснительно соблюдаться с тем, чтобы обеспечить чистоту атмосферы. В основу разрабатываемых нормативов ПДВ легли гигиенические нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) для каждого вредного компонента и их комбинаций в воздухе.

Авиапредприятия являются источником загрязнения атмосферного воздуха целым рядом вредных химических веществ. Они поступают в атмосферу как от стационарных источников (котельные, вентиляционные системы АТБ, АРЗ), так и от передвижных (спецавтотранспорт, воздушные суда). для осуществления текущего и предупредительного санитарного надзора по охране атмосферного воздуха на подведомственных территориях санитарной службы (СЭС ГА) необходимо исходить из следующих позиций:

а) выброс вредных веществ на авиапредприятиях (аэропорты, авиаремзаводы) происходит в основном за счет сгорания топлива;

б) основным источником загрязнения являются воздушные суда (эмиссия авиадвигателей, дренированное топливо).

Причем в районе аэропорта наибольшее количество вредных веществ поступает в атмосферу на наземном участке эксплуатации воздушного судна (при прогреве авиадвигателей, рулении, взлете, посадке);

в) выбросы вредных веществ поступают в приземной слой, вызывая в основном локальное загрязнение атмосферы на ограниченной территории. При этом уровень загрязнения и площадь распространения загрязнения в значительной степени зависят не только от интенсивности самолетодвижения в аэропорту, но и от метеорологических условий, расположения аэропорта и т.д.;

г) помимо авиадвигателей существенным источником загрязнения атмосферы в крупных аэропортах являются котельные, работающие на твердом или жидком топливе, и спецавтотранспорт (тягачи, топливозаправщики и т.д.);

д) территория расположения пассажирского комплекса аэропорта (аэровокзал, привокзальная площадь, гостиница, пассажирский перрон) являются местом массового скопления пассажиров, имеющих полиморфный состав по состоянию здоровья, возрасту и т.д., и поэтому относится к территории населенных мест. Оценка уровня загрязненности воздуха на этой территории должна проводиться как для атмосферного воздуха населенных мест (список ПДК № 1892-78 с последующими добавлениями). Другие участки аэропорта (ВПП, дорожки рулежения, АТБ, территории автобазы, котельной и т.д.) представляют собой рабочую зону. Оценка уровня загрязненности воздуха на этих участках должна проводиться по ГОСТ 12.1.005-76 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования";

е) обеспечение заинтересованных организаций материалами об уровнях загрязнения атмосферы для использования их при разработке оздоровительных мероприятий по охране природы может проводиться только на основе систематических наблюдений в содружестве с органами ГКГм СССР и МЗ СССР.

Система санитарного надзора за состоянием атмосферного воздуха в аэропортах и других эксплуатационных подразделениях ГА должна включать:

а) первичный контроль в целях определения фоновых загрязнений атмосферного воздуха (перед сдачей объекта ГА в эксплуатацию);

б) систематический контроль с отбором проб атмосферного воздуха в заранее намеченных точках (как на территории авиапредприятия, так и в санитарно-защитной зоне);

в) эпизодический анализ воздуха в целях рассмотрения жалоб населения, проживающего в районе расположения авиапредприятий;

г) систематический контроль качества воздуха рабочих зон.

Выбор конкретного места для отбора проб воздуха проводится санитарным врачом совместно с представителями метеорологической службы ОАО, членами Рабочей группы авиапредприятия по охране труда. Выбору пунктов отбора проб должны предшествовать:

а) ознакомление с архитектурно-планировочной схемой аэропорта и прилегающей санитарно-защитной зоной;

б) изучение метеорологических особенностей аэродрома, включая изучение розы ветров, скорости ветров, частоты и длительности инверсий и т.д.);

в) выявление участков с застоем воздуха;

г) изучение интенсивности самолетодвижения в течение суток, дням недели, по месяцам;

д) изучение данных о выбросах вредных веществ различными подразделениями авиапредприятия.

Для организации контроля за уровнем загрязненности воздуха СЭС ГА должны быть оснащены необходимым оборудованием и аппаратурой, в том числе:

- аспираторами для отбора проб воздуха (типа ЭА-822, ПРУ-4, М-114 и др.);
- пылемерами (типа ДПВ-1, РИП-4, ИКП-1 и др.);
- аналитическими весами (типа ВЛК-200-М и др.);
- фотоэлектроколориметрами (типа ФЭК-56, ФЭК-60 и др.);
- поглотителями Зайцева, Петри с пористой пластинкой № 1 и № 2;
- химическими реактивами (согласно перечню на каждую методику);
- экспресс-анализаторами.

Из универсальных переносных газоанализаторов, использующих линейно-колористический метод, рекомендуется газоанализатор ПГА ВНИИ (Киевский завод аналитического приборостроения), стационарный газоанализатор окиси углерода ГМК-3М (СКБ автоматизации газоаналитических систем).

Для контроля величины выброса вредных веществ от автотранспорта рекомендуется использовать газоанализатор окиси углерода ГАИ-1 (Смоленский завод средств автоматики), измеритель уровня дымления ИДА-106 "Атлас" (Кировский завод "Автоматика"), К-408 (новгородский опытно-экспериментальный завод). Оценка выброса окиси углерода и дымления проводится по ГОСТ 17.2.2.03-77 и 21598-75. Более подробный список, применяемых в настоящее время

газоанализаторов, приведен в справочнике "Оборудование химических лабораторий" [II]. В этом же справочнике содержится список необходимых реактивов, лабораторной посуды и другого инвентаря для проведения измерений.

В крупных СЭС ГА, помимо перечисленного оборудования, необходимо иметь газохроматографическую аппаратуру с пламенно-ионизационными детекторами и детекторами по теплопроводности ("Цвет" серии 100, Выру Хром, ЛХМ и др.).

В качестве методического пособия по организации наблюдения и контроля за загрязнением атмосферного воздуха следует использовать "Руководство по контролю загрязнения атмосферы" (Л., Гидрометеоиздат, 1979г.), утвержденное Госкомгидрометом СССР и Минздравом СССР в июне 1978 г., а также "Руководство по методам определения вредных веществ в атмосферном воздухе" (Т.В.Соловьева, В.И.Хрусталева, М., Медицина, 1974 г.), "Унифицированные методы атмосферных загрязнений" (СЭВ ч.I и II, М., 1970-1973гг.), "Справочник по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды" (Л., Судостроение, 1979г.) и др. [12-23].

Основными вредными веществами, образующимися при эмиссии авиадвигателей, сгорании топлива котельных и автотранспортных средств, являются окись углерода (CO), окислы азота (NO_x), сернистый ангидрид (SO_2), углеводороды (CH_x), а также аэрозоли твердых частиц.

Попадая в воздушную среду, вредные вещества могут оказывать неблагоприятное воздействие как на работников авиапредприятия, летно-подъемный состав, пассажиров и других лиц, находящихся в аэропорту, так и на природную среду в целом. Вследствие этого концентрация вредных веществ в воздухе авиапредприятий не должна превышать установленные предельно допустимые уровни.

В табл.I приведены предельно допустимые концентрации основных вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест и в воздухе рабочей зоны.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны - это те концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных) работе в течение 8 ч или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Таблица I

Предельно допустимые концентрации (ПДК), мг/м^3	CO	NO	NO_2	SO_2	CH_x	Взвешенные вещества
ПДК для атмосферного воздуха (максимально разовая)	5	0,6	0.085	0,5	5	0,5
ПДК для атмосферного воздуха (среднесуточная)	3	0,06	0,04	0,05	1,5	0,05
ПДК для воздуха рабочей зоны	20	5 (в пересчете на NO_2)	5	I0	300 (по С)	4,0 (сажа)

ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест - это такие концентрации, которые не оказывают на человека прямого или косвенного вредного действия, не влияют на его самочувствие и настроение, а также на растительность, климат, прозрачность атмосферы и санитарно-бытовые условия жизни населения.

Загрязненный воздух аэропорта может распространяться на расположенные вблизи населенные пункты, поэтому на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) с коммунальными объектами содержание вредных веществ не должно превышать ПДК для этих веществ, установленных для атмосферного воздуха населенных мест.

Отбор проб воздуха является трудной и ответственной задачей. Трудность заключается в том, что при одном и том же количестве поступления в воздух тех или других выбросов их концентрация может сильно колебаться (в зависимости от метеоусловий, рельефа местности и т.д.).

Контроль атмосферных загрязнений в районе авиапредприятия рекомендуется выполнять на стационарных и маршрутных постах, а также под факелом источника загрязнения. На маршрутных и подфакельных постах отбор проб воздуха необходимо проводить последовательно по направлению ветра на расстоянии от стационарного источника, согласованном с местными органами здравоохранения. Кроме того, в связи с наиболее близким расположением к источникам выброса вредных веществ аэровокзального комплекса, необходимо проводить контроль содержания в воздухе вредных веществ в зоне его воздухозабора (около вентиляционной шахты) и параллельно в помещении аэровокзала.

Отбор проб в аэропортах I, II и III классов и внеклассных рекомендуется проводить в следующих точках: ВПП, пассажирский перрон, территория автобазы, склад ГСМ, котельная (подфакельные наблюдения), стоянка самолетов, территория АТБ, дорожки рулежки самолетов к ВПП.

В аэропортах IУ и У классов воздух отбирается в трех точках: ВПП, пассажирский перрон, стоянка самолетов.

Во всех аэропортах необходимо систематически проводить контроль загрязненности атмосферного воздуха в авиагородке и в санитарно-защитной зоне (СЗЗ).

Периодичность анализов необходимо согласовывать с местными органами здравоохранения и Госкомгидромета.

Отбор проб и анализ необходимо проводить прежде всего по пяти основным вредным веществам, образующимся при сгорании топлива: окись углерода, окислы азота, углеводороды, сернистый ангидрид и аэрозоли твердых частиц.

Кроме того, по показаниям, рекомендуется проводить анализ других вредных примесей, выброс которых предположителен по материалам инвентаризации источников их образования.

Отбор проб воздуха на территории АРЗ необходимо проводить не менее, чем в трех точках, в том числе в районе вентиляционных выбросов из моторноиспытательного цеха, цеха покраски и гальванического участка.

Кроме того, пробы отбираются в санитарно-защитной зоне. Периодичность этих анализов также согласовывается с городской СЭС и местными органами Госкомгидромета.

На каждом АРЗ по результатам инвентаризации выброса вредных веществ определяются ингредиенты, по которым контролируется состояние окружающей среды. В этот перечень должны входить, помимо пяти основных загрязнителей атмосферы (см.выше), также вредные вещества, как соли тяжелых металлов, фенол, бензол, 3,4 бензпирен и др.

Отбор проб воздуха для определения максимально разовых концентраций вредных веществ в воздухе осуществляют, как правило, в течение 20-30 мин. В каждой точке отбирают не менее 25 проб в течение нескольких дней на уровне 1,5 м от земли. Рекомендуется проводить отбор проб и их анализ в разные сезоны, т.е. зимой, весной, летом и осенью.

Отбор среднесуточных проб рекомендуется проводить также на уровне 1,5 м от земли на открытых площадях, в удалении от строений и при отсутствии видимой пыли. Пробы отбираются в течение

суток либо путём аспирации исследуемого воздуха через поглотительную систему непрерывно (24 часа), либо путём аспирации воздуха через один и те же поглотители с перерывами в 2 или 4 ч (т.е. 6-12 раз за сутки при 20-30-минутном отборе), либо путём аспирации исследуемого воздуха через поглотительную систему различное число раз (6, 12. 24) по 20-30 мин в каждую пробу. В последнем случае каждую пробу анализируют отдельно [23].

Последний способ отбора проб можно считать наиболее целесообразным. Он позволяет не только установить среднесуточную концентрацию вредного вещества в воздухе, но и одновременно определить их максимальные концентрации в разные интервалы времени в зависимости от интенсивности самолетодвижения, функционирования стационарных и передвижных объектов ГА.

В зависимости от применяемых методик анализа отбор проб воздуха проводится в газовые пипетки, резиновые камеры, медицинские шприцы, снабженные герметическими заглушками, поглотительные приборы с использованием электроаспираторов типа ЭА-30, ЭА-822, ПРУ-4, М-114, автоматических пробоотборников типа АПВ-1 и др.

При оформлении результатов исследования в протокол необходимо вносить следующие данные: дата и время отбора проб, метеоусловия; атмосферные явления, количество отобранного воздуха для анализа, скорость аспирации, применяемый метод анализа, концентрации вредных веществ в мг/м^3. Кроме того, в протокол вносят следующие дополнительные сведения: название аэропорта, его класс, количество взлетов и посадок воздушных судов за сутки (по типам судов). По завершении анализов в конце года рассчитываются средние концентрации за сезон и за год, число наблюдений концентраций больше ПДК, повторяемость (%) концентраций больше ПДК за сезон и за год, максимальные концентрации за сезон и за год.

При одновременном обнаружении в воздухе нескольких вредных веществ однонаправленного действия оценку загрязненности воздуха проводят по суммарному эффекту.

Сумма отношений фактических концентраций каждого вещества к их ПДК не должна превышать единицы:

$$\frac{C_I}{ПДК_I} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \ldots + \frac{C_п}{ПДК_п} \leq I,$$

где C_I, C_2,..., $C_п$ – концентрации обнаруженных веществ с однонаправленным действием;

$ПДК_I$, $ПДК_2$,..., $ПДК_п$ – их предельно допустимые концентрации.

Например, эффектом суммации обладают сернистый ангидрид и двуокись азота.

Атмосферный воздух считается не отвечающим гигиеническим нормативам, если из 10 средних суточных проб или из 25 максимально разовых в двух или более пробах найденные концентрации превышают ПДК.

Анализ вредных веществ.

Анализ вредных веществ выполняется общепринятыми методиками, описанными в соответствующих руководствах и методических указаниях [12-17].

Окись углерода рекомендуется определять:

а) инфракрасным методом по спектрам поглощения (газоанализаторы типа ГМК-3);

б) газохроматографическим методом, разработанным институтом общей и коммунальной гигиены им. А.Н.Сысина АМН СССР. Метод основан на использовании детектора по теплопроводности с предварительным вымораживанием пробы (хроматографы "цвет" серии 100 и др.);

в) линейно-колористическим методом с использованием переносных газоанализаторов типа ЭА-0201, ПГА ВПМ, УГ-2 и др., основанных на использовании индикаторных трубок;

Окислы азота (NO_x) рекомендуется определять:

а) колориметрическим методом суммарного и раздельного определения окиси и двуокиси азота. Суммарное определение основано на окислении окиси азота до двуокиси с помощью окислительной смеси, нанесенной на твердый сорбент и последующим определением двуокиси азота с реактивом Грисса-Илосвая;

б) хемилюминесцентным методом с использованием газоанализатора ГХЛ-1;

в) линейно-колористическим методом с использованием переносных газоанализаторов типа ЭА-0201, ПГА ВПМ, УГ-2 и др., основанных на использовании индикаторных трубок.

Следует отметить, что рекомендуемые линейно-колористические методы предназначены только для анализа воздуха рабочих зон и не могут быть использованы для анализа воздуха населенных мест и коммунальных объектов.

Определение сернистого ангидрида рекомендуется проводить на кулонополярографическом газоанализаторе ГКП-1 или электрохимическом газоанализаторе "Атмосфера-1". Кроме того, определение сернистого ангидрида можно проводить обычными фотометрическими методами, основанными на окислении его до сульфат-иона.

Анализ воздуха на твердые частицы рекомендуется проводить либо гравиметрическим методом, либо с помощью специально выпускаемых отечественной промышленностью пылемеров ИКП-I, РИП-4 и др.

Определение 3,4 бензпирена рекомендуется проводить флуоресцентно-спектральным методом, основанным на использовании спектрографа ИСП-5I с фотоэлектрической приставкой ФЭП-I [I2].

Определение углеводородов, включая алифатические и ароматические соединения, рекомендуется проводить газохроматографическим методом. Этим же методом одновременно могут определяться кислородсодержащие органические соединения. Наиболее приемлемым детектором для фиксации углеводородов и кислородсодержащих органических веществ является пламенно-ионизационный детектор (ПИД). Для экспресс-определения паров бензина или керосина в воздухе рабочих зон целесообразно использовать газоанализаторы типа ПГА ВПМ.

Метод газовой хроматографии обладает возможностью обнаруживать очень небольшие количества химических соединений в газовых смесях сложного состава. Газохроматографическое определение отличается высокой специфичностью обнаруживаемых ингредиентов, хорошей воспроизводимостью получаемых результатов, достаточной точностью.

Немаловажно и то, что с помощью газохроматографического метода отбор проб можно проводить очень быстро, без использования электрической энергии.

Особенно возрастают положительные качества газовой хроматографии, когда есть возможность использовать современные высокочувствительные детекторы - пламенно-ионизационный, электронного захвата, водородный, гелиевый, термокондуктометрический и др.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает самые разнообразные хроматографы, снабженные указанными детекторами. Наиболее распространенными из отечественных хроматографов являются "Цвет-6", "Ниохром", "Нефтекин", "Выру-Хром", "Цвет" серии I00 и др. Метод газовой хроматографии целесообразно использовать в сочетании с другими методами санитарно-химического анализа (фотоэлектроколориметрия, нефелометрия, спектрофотометрия, инфракрасная спектроскопия и др.).

Оценка уровня загрязненности воздуха обычно проводится комплексно. Отбор проб воздуха для газохроматографического анализа рекомендуется осуществлять одновременно с отбором проб для анализа другими методами. Пробы воздуха для газохроматографического анализа можно отбирать в герметизируемые стеклянные медицинские шприцы или газовые пипетки. В отдельных случаях допускается про-

изводить отбор в мешки Дугласа, футбольные или волейбольные камеры (определение окиси углерода, метана, других нерастворимых в воде и несорбируемых резиной веществ).

Пробы воздуха (в герметически закрытых шприцах или газовых пипетках) доставляются в лабораторию в горизонтальном положении. Анализ проб проводится по возможности в день отбора.

Определение углеводородов и кислородсодержащих органических веществ (ацетон, этанол и др.) рекомендуется проводить на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором. Обычно для качественного и количественного анализа вредных веществ используются по две параллельные стальные колонки с внутренним диаметром 3–4 мм, заполненные различными набивками. Одна из таких методик отработана в ГосНИИ ГА и может быть рекомендована для газохроматографического анализа ацетона, этанола, бензола и других вредных веществ в воздухе.

I колонка.

Набивка – силиконовая смазка ДС-550 на инзалите;
длина колонки – 3 м;
внутренний диаметр – 4 мм;
температура разделения – 100–110°С;
температура инъектора – 130–140°С;
газ-носитель – гелий (допускается также азот);
скорость газа-носителя – 40 мл/мин;
скорость водорода – 30 мл/мин;
скорость воздуха – 300 мл/мин.

II колонка.

Набивка – парапак Q;
длина колонки – 2 м;
внутренний диаметр – 4 мм;
температура разделения – 150°С;
температура инъектора – 160–170°С;
газ-носитель – гелий (азот);
скорость газа-носителя – 40 мл/мин;
скорость водорода – 30 мл/мин;
скорость воздуха – 300 мл/мин.

Водород попадает в детектор обеих колонок либо из баллона, либо из генератора. Подача воздуха осуществляется либо из компрессора, либо из газового баллона.

На обеих колонках анализ производится после тщательной продувки колонок и выхода прибора на нулевой режим. Проверка "го-

тельности" прибора к анализу проводится по показаниям самописца при максимальной чувствительности усилителя хроматографа.

Объем пробы для анализа обычно составляет от 2,0 до 5,0 мл. Качественные показатели по идентификации вредных веществ, присутствующих в пробе, определяются по времени выхода и времени удерживания путем сравнения экспериментальных данных с фактическими показателями чистых веществ (на обеих колонках). Для количественного обсчета показаний строится калибровочный график (по чистым веществам). Впуск в хроматограф чистых веществ осуществляется при помощи микрошприца.

Чувствительность усилителя хроматографа подбирают таким образом, чтобы сигналы детектора от всех анализируемых пиков укладывались на ленте самописца. Обычно эти величины близки к максимальным значениям. Точно также следует поступать и при использовании других методик газохроматографического анализа [I2-I8,23].

Помимо непосредственного анализа проб воздуха, несомненно, целесообразным является газохроматографический анализ с концентрированием анализируемых веществ на твердых сорбентах (активированный уголь, силикагель и др.) с последующей десорбцией их органическим растворителем или током газа-носителя [I3,I8]. Воздух пропускают через сорбент в течение 20-30 мин. Общий объем анализируемого воздуха может составлять I00 - I50 и более литров. Десорбцию с твердого сорбента для анализа легкокипящих органических соединений можно проводить бензиловым спиртом или другим подходящим растворителем (в зависимости от целей работы). Количество растворителя обычно составляет 2-3 мл. После извлечения вредных веществ с твердого сорбента, пробу вводят в испаритель хроматографа с помощью микрошприца (объем пробы I-2 микролитра). Этот способ анализа позволяет увеличить предел определения вещества в воздухе в десятки раз. Можно пользоваться и другими способами концентрирования определяемых веществ из воздуха (вымораживание, упаривание и др.).

Для газохроматографического анализа углекислого газа в воздухе рекомендуется пользоваться хроматографом, снабженным детектором по теплопроводности.

Одним из таких хроматографов является ХЛ-69. Прибор позволяет определить содержание углекислого газа в воздухе в концентрациях от 0,0I до I00%. Хроматографическую колонку рекомендуется заполнять полисорбой-I02. Температура термостата колонки - 50°С. Газ-носитель - гелий. Скорость газа-носителя - 40-50 мл/мин. Объем пробы - 5 мл. Ток детектора - 75-85 мА.

Расчет содержания углекислого газа в воздухе проводится по калибровочному графику. Его строят по эталонным газовым смесям углекислоты в азоте или воздухе. Рекомендуется использовать такие газовые смеси, состав которых будет близок к предполагаемому содержанию углекислоты в анализируемом воздухе.

Определение других вредных веществ в атмосферном воздухе проводится в случае установления их повышенного выброса. Такими веществами могут быть аэрозоли смазочных масел, формальдегиды, пары различных растворителей, кислоты и др. Их определение проводится общепринятыми санитарно-химическими методами [I2-I8].

2. Методика расчета, установления и контроля нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Расчет нормативов ПДВ.

Нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) веществ, переносимых воздушными потоками от стационарных источников предприятий гражданской авиации (ГА), рассчитываются с учетом требований "Временной методики нормирования промышленных выбросов в атмосферу", утвержденной Госкомгидрометом СССР I0.03.8I., по исходным данным, в соответствии с требованиями приказа МГА от 29.07.82. № I26 и отраслевой "Инструкции по установлению и расчету норм ПДВ вредных веществ в атмосферу от стационарных источников предприятий ГА", утвержденной МГА 22.09.8I.

Исходными данными для расчета нормативов ПДВ являются:

наименование и количество источников выброса данного вещества в атмосферный воздух;

высота источника выброса H, м;

диаметр устья источника выброса D, м;

объем выброса газовоздушной смеси V_1, $м^3/с$;

температура выброса газовоздушной смеси $T_г$, ^0C;

количество вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу данным источником в единицу времени M, г/с;

коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия горизонтального и вертикального рассеивания атмосферных примесей A, $с^{2/3} \cdot град^{1/3} \cdot мг/м$;

коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности на рассеивание примесей η ;

среднегодовая повторяемость и скорость различных направлений ветра (роза ветров) в районе авиапредприятия;

фоновая концентрация вещества в окрестностях авиапредприятия $C_Ф$, мг/м^3;

предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе населенных пунктов ПДК, мг/м^3, и ряд других физико-химических и метеорологических показателей.

Норма ПДВ рассчитывается по формуле

$$ПДВ = \frac{M \cdot (ПДК - C_Ф)}{C_M}, \qquad (1)$$

где C_M – расчетная максимальная приземная концентрация данного вещества в воздухе авиапредприятия, мг/м^3, определяется по формуле:

для одиночного источника, выбрасывающего нагретую газовоздушную смесь

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F_K \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \qquad (2)$$

где F_K – комплексный безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ и условия выхода газовоздушной смеси из устья источника;

ΔT – разность между температурой выброса и температурой окружающего воздуха, ^{0}С:

для одиночного источника, выбрасывающего холодную газовоздушную смесь

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F_K \cdot \eta}{H^{3/4}} \cdot \frac{Д}{8 \cdot V_1} \qquad (3)$$

Фоновую концентрацию $C_Ф$, как правило, представляют местные органы Госкомгидромета и СЭС крупных населенных пунктов.

Расчет значения C_M с перебором различных скоростей ветра выполняется на ЭВМ ЕС-1022 по унифицированной программе УПРЗА-ЕС .

Установление нормативов ПДВ.

Нормативы ПДВ устанавливаются для каждого стационарного источника выброса, каждого вещества и в целом по предприятию только для значений, когда $C_M \leq$ ПДК и $(ПДК - C_Ф) > 0$.

В тех случаях, когда $C_M >$ ПДК $< C_Ф$, устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ) на уровне фактических выбросов и разрабатываются мероприятия по снижению количества выбрасывае-

мого в атмосферный воздух вещества. В большинстве случаев такими мероприятиями являются: установка пыле- или золоуловителей (для пылей и золы), включение в систему вентиляции устройств для термического дожигания или каталитического раскисления (для углеводородов и паров органических растворителей, используемых при лакокрасочных работах), перевод котельных с угля на мазут или с мазута на природный газ, объединение многочисленных мелких источников в один или несколько более крупных выбросов, смена технологии производства на менее токсичную и другие.

Подход к установлению нормативов ПДВ также является дифференцированным. Если в период действия нормативов (до 5 лет) предполагается ввод новых производственных мощностей, имеющих вентиляционные или другие выбросы того или иного вещества, то норматив ПДВ для этого вещества рассчитывается по формуле (1) с учетом планируемой перспективы. Если ввод новых мощностей не предполагается, то значение ПДВ принимается равными (1,2 ÷ 1,4)·М в зависимости от вида вещества, но с обязательной проверкой на ЭВА возможных концентраций вещества в атмосферном воздухе при неблагоприятных метеорологических условиях.

При установлении ПДВ учитывается направление ветров. Особенно это важно, когда предприятие находится в черте города или вблизи его территории имеются жилые дома, другие коммунальные объекты или зоны отдыха.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ.

Основными критериями качества атмосферного воздуха при установлении ПДВ для источников загрязнения атмосферы являются ПДК. При этом требуется выполнение соотношения $C_м/ПДК \leq 1$.

Постоянный контроль за соблюдением нормативов ПДВ возлагается на предприятия, периодический (инспекционный) – на Государственную инспекцию по контролю за уровнем загрязнения окружающей среды.

При контроле нормативов ПДВ основными должны быть прямые методы, использующие измерения концентрации вредных веществ и объемов газовоздушной смеси возле газоочистных установок или в местах непосредственного выделения веществ в атмосферу.

При контроле за соблюдением ПДВ (ВСВ) выбросы вредных веществ определяют за период времени 20 мин, к которому относятся максимально разовые ПДК, а также в среднем за сутки, месяц и год. Для повышения достоверности контроля за ПДВ (ВСВ), а также при невозможности применения прямых методов могут использоваться балансовые, технологические или групповые методы.

3. Методика определения и контроля норм предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами предприятий ГА

а) Нормы ПДС предприятий ГА устанавливаются во исполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 01.12.78 № 964 "О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов" и соответствующего указания заместителя министра ГА № 906/У от 28.12.83 "О введении в действие нормативов ПДС на предприятиях ГА".

б) В соответствии с ГОСТ 17.1.01-77 (п. 39) под предельно допустимым сбросом веществ в водный объект понимается масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени в целях обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

ПДС устанавливаются с учетом предельно допустимых концентраций веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды.

в) Разработка норм ПДС для предприятий ГА производится по Указанию первого заместителя министра ГА № 461/У-2 от 9.07.84 "О разработке проектов норм предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водоемы".

г) Проекты норм ПДС предприятий ГА устанавливаются на основе "Методических указаний по установлению предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами" (М., Минводхоз, 1982).

д) Одновременно с разработкой проектов норм ПДС намечаются комплексы мероприятий по обеспечению их выполнения.

е) Предприятия ГА согласовывают и утверждают проекты норм ПДС и комплексы мероприятий с местными органами охраны природы (СЭС Минздрава, Минрыбхоза, Минводхоза).

ж) Контроль выполнения норм ПДС осуществляют местные органы охраны природы и соответствующие службы предприятий ГА в сроки и объемы согласно "Руководству по химическому и технологическому анализу воды" (М., Водгео, 1973), а также "Рекомендациям по эксплуатации и контролю технического состояния сооружений для очистки сточных вод на предприятиях ГА" (М., Аэропроект, 1984).

з) Детально особенности установления норм ПДС для предприятий ГА и разработки комплекса мероприятий по их выполнению с конкретными примерами рассмотрены в НИР "Разработка норм ПДС и комплекса мероприятий по обезвреживанию сточных вод в аэропортах ГА" (арх. № 14316-А НИО Ленаэропроекта).

4. Санитарно-гигиеническая оценка загрязненности сточных вод, сбрасываемых предприятиями ГА в окружающую среду и канализационную систему города

Одной из главных причин загрязнения водоемов вредными химическими веществами является сброс в них неочищенных сточных вод.

В условиях хозяйственно-производственной деятельности авиапредприятий (в первую очередь аэропортов) сточные воды представляют собой смесь производственных и бытовых стоков.

При определении санитарных условий спуска сточных вод в водоемы необходимо знать их состав и характер, чтобы правильно выбрать способы очистки, обеспечивающие санитарную охрану водоемов. Исследования сточных вод производятся также в порядке санитарного надзора за работой очистных сооружений. В этом случае анализы сточных вод проводятся до поступления их на очистные сооружения и на выходе из них, а также на промежуточных этапах очистки (для определения эффективности работы отдельных звеньев очистных сооружений).

Для контроля качества производственных и бытовых стоков, эффективности их очистки и влияния на водоем в соответствии с требованиями Минводхоза СССР и "Методики проведения технологического контроля работы очистных сооружений городских канализаций" (М., МЖКХ РСФСР, 1971) рекомендуется проводить исследования сточных вод, поступающих на очистку и очищенных, по следующим параметрам:

- температура;
- цвет;
- запах;
- реакция (pH);
- прозрачность;
- оседающие вещества (по объему и весу);
- взвешенные вещества и потеря при прокаливании (мг/л);
- зольность осадка;
- плотный осадок и потеря при прокаливании (мг/л);
- азот общий и аммонийный, нитриты, нитраты (мг/мл);
- окисляемость перманганатная, бихроматная - ХПК (мг/л);
- биохимическая потребность в кислороде - БПК-5, $БПК_{полн.}$ мг/л;
- растворенный кислород (мг/л);
- хлориды (мг/л);
- остаточный активный хлор (мг/л);

- гельминтологические исследования (по требованию санитарных органов);
- специфические ингредиенты.

На эксплуатационных предприятиях ГА дополнительными специфическими ингредиентами, подлежащими контролю в составе сточных вод, являются:

а) нефтепродукты (горюче-смазочные материалы);
б) растворители (прежде всего ацетон и бензол);
в) ионы тяжелых металлов (свинец, хром и др.);
г) фенол, этиленгликоль, поверхностно-активные вещества и др., входящие в состав спецжидкостей.

Отбор проб, проведение анализа и оценка полученных данных должны быть общепринятыми. Рекомендуется использовать пособия, составленные Лурье Ю.Ю. [19-21].

Анализ алифатических и ароматических углеводородов, растворителей и других органических водорастворимых веществ в сточных водах рекомендуется проводить газохроматографически по методикам, описанным в "Справочнике по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды" [18].

Анализ ионов тяжелых металлов рекомендуется проводить спектральными методами, описанными в том же справочнике.

Для оценки загрязненности сточных вод, сбрасываемых в городскую канализацию, необходимо сравнивать полученные результаты с рекомендуемыми предельно допустимыми показателями (см. таблицу 2).

Оценку эффективности работы очистных сооружений следует проводить по результатам анализа содержания вредных веществ до и после поступления сточных вод на эти сооружения, используя при этом следующую формулу:

$$Э_{эф} = \frac{(K_1 - K_2) \cdot 100}{K_1},$$

где K_1 - концентрация веществ в жидкости до поступления на очистное сооружение;

K_2 - концентрация веществ в жидкости после прохождения отстойника или другого очистного сооружения.

За нормальный эффект по взвешенным веществам принимают Э = до 70%, по всплывающим и эфирорастворимым веществам - до 90-98% [22].

В заключение следует отметить, что в результате хозяйственно-производственной деятельности не только сброс загрязненных сточных вод оказывает вредное воздействие на окружающую среду, но и всё более увеличивающиеся размеры современных аэропортов, проведение

больших земляных работ, строительство вспомогательных сооружений могут существенно изменить поверхностный сток воды (в результате увеличения площадей с искусственным покрытием) и тем самым оказать непосредственное влияние на изменение экологии прилегающих к аэропорту территорий.

Поэтому, помимо проведения контроля загрязненности сточных вод, сбрасываемых в водоемы и городскую канализационную систему, целесообразно по согласованию с местными санитарными службами организовать проверку качества поверхностных вод на территориях, прилегающих к аэропорту в санитарно-защитной зоне.

Таблица 2

Рекомендуемые требования к составу промышленных сточных вод, сбрасываемых в городскую канализацию

Ингредиенты	Допустимая концентрация, мг/л	Степень удаления, %	Ожидаемый состав биологически очищенных сточных вод, мг/л	ПДК для хозяйственно-бытовых вод
pH	6–9	–	7,5 – 8,0	6,5 – 8,5
Нефтепродукты	5	80–85	0,5 – I,0	0,3
Органические красители	I–2	I00	0	–
Фенолы	5	95	0,05	0,00I
Взвешенные вещества	500	92–95	I0 – I5	–
Зольность взвешенных веществ, %	30	–	–	–
$БПК_5$	425	92–95	8 – I2	–
	5	–	I,0	0,5
	0,5	–	0,I	I
	0,5		0,05–0,09	0,I
	0,5		0,07–0,0I6	0,I
	0,I		0,0I	0,0I
Co	0,I		0,004–0,006	I
C^{+6}	0,I		–	0,I
C^{+3}	0,5		0,04–0,I4	0,5
	I,0		0,I6–0,26	I
	0,I		0,04–0,032	0,05
Сульфиды	I		–	0
	I,5	–	–	I,5
	0,I	–	–	0,I
(общий)	30		25	2
Растворимый кислород	–	–	4	не менее 4,0
	–	–	I,5	I,5
	–	–	I,5	I,5
Фосфаты	8,0	–	2,5	–

5. Методика санитарно-гигиенической оценки состояния объектов окружающей среды базовых предприятий ПАНХ

Возрастающие темпы интенсификации сельскохозяйственного производства предполагают расширение объема авиационных работ в сельском и лесном хозяйстве (АР). Чрезвычайно ответственными при этом становятся задачи по предупреждению вредного воздействия пестицидов, удобрений, регуляторов роста и других биологически активных веществ (далее по тексту - химикаты) на здоровье населения и окружающую среду (ОС). Успешное решение этих задач требует дальнейшего совершенствования санитарно-гигиенического контроля при проведении АР. Потенциальным источником загрязнения объектов ОС являются и базовые предприятия ПАНХ вследствие того, что воздушные суда (ВС) с сельхозаппаратурой (СХА) возвращаются значительно загрязненными химикатами.

В целях предупреждения возможного опасного загрязнения объектов ОС на базовых предприятиях ПАНХ и улучшения условий труда летно-технического и обслуживающего персонала необходимо унифицировать контроль загрязненности объектов ОС базовых предприятий ПАНХ.

Санитарно-химический контроль за уровнями загрязнения химикатами на базовых предприятиях ПАНХ в пределах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) осуществляется санитарно-эпидемиологической службой УГА, а на аэродромах ПАНХ и в районе авиаобработок - территориальными санитарно-эпидемиологическими станциями.

Основные источники загрязнения окружающей среды на базовых предприятиях ПАНХ:

- поверхности ВС и СХА, загрязненные химикатами;
- смывные воды после очистки и дегазации ВС, их СХА и стирки спецодежды;
- поверхности дегазационных площадок, мест стоянок и заправки ВС, ВПП, склады СХА, ремонтные цеха АТБ.

Контролю подлежат: атмосферный воздух, почва, растения, поверхностные и грунтовые воды вокруг дегазационных площадок, мест стоянки и заправки ВС и СХА, концевых участков ВПП, складов СХА, а также вода хозяйственно-питьевого водоисточника; воздух рабочей зоны кабины экипажа, складов СХА и ремонтных цехов АТБ; сточные воды после очистки и дегазации ВС, СХА и стирки спецодежды; смывы с поверхности ВС, СХА, дегазационной площадки.

Точки отбора проб.

Атмосферный воздух в базовых предприятиях ПАНХ отбирается вокруг источников загрязнения в пределах санитарно-защитной зоны (200 м). Воздух рабочей зоны отбирается в складах СХА, кабине экипажа и ремонтных цехах АТБ.

Поверхностные (проточные, стоячие, атмосферные осадки) и подземные воды (грунтовый поток) отбираются в пределах санитарно-защитной зоны перечисленных выше источников загрязнения с учетом направления поверхностного стока и преимущественного сноса химикатов воздушными потоками.

Для отбора проб воды грунтового потока необходимо пробурить наблюдательные скважины с надежной заглушкой устья на границе санитарно-защитной зоны (200 м от источника загрязнения) ниже по рельефу и с учетом преимущественного направления ветра. Вода хозяйственно-питьевого водоисточника отбирается на территории базового предприятия ПАНХ.

Почва, растения отбираются в пределах санитарно-защитной зоны на расстоянии 0,25, 50 и 100 м от источника загрязнения с учетом преимущественного сноса химикатов воздушными потоками и возможного смыва атмосферными осадками.

Сточные воды отбираются из заключительных порций смывных вод и перед спуском в канализацию после обезвреживания.

Смывы с поверхности воздушных судов и сельскохозяйственной аппаратуры производятся у загрузочного люка фюзеляжа, наружной поверхности двери и хвостового отсека, пола, обшивки кабины, приборной доски и штурвала; пола грузового отсека, штанги опрыскивателя.

Смывы с поверхности дегазационной площадки, мест стоянки и заправки воздушных судов, ВПП отбираются произвольно в нескольких точках с учетом возможности загрязнения.

Время и периодичность отбора проб.

Воздух, почва, растения, сточные воды отбираются в период интенсивного проведения авиационно-химических работ один раз в квартал.

Смывы с воздушных судов и сельскохозяйственной аппаратуры отбираются после очистки, перед отправкой в ремонт, при переходе с одного вида работ на другой, если требуется удалить остаточное количество ядохимикатов, после окончания работ с ними, перед проведением 300-часовых регламентных работ, при переоборудовании для транспортных целей.

При проведении авиационных работ с химикатами первого и второго классов опасности необходимо проводить внеочередной контроль при возвращении воздушного судна на базовое предприятие.

Порядок и методы отбора проб.

Пробы атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны отбираются в соответствии с конкретной методикой в зависимости от чувствительности метода и регистрируются согласно приложению I.

Пробы почвы и растений отбираются в виде средней из трех точек на расстоянии 30 м друг от друга. Пробы почвы отбираются отдельно из горизонтов 0-10 и 10-30 см. Средняя проба одного горизонта из трех точек весом 500-1000 г упаковывается в целлофановый пакет. Растения отбираются в объеме 500-1000 г (преимущественно листья) и пакуются также в целлофановые пакеты (приложение 2).

Вода отбирается в объеме 500-1000 мл в стеклянную посуду (приложение 2).

Смывы с поверхности воздушного судна и сельскохозяйственной аппаратуры отбирают с помощью пинцета на обезжиренный ватный тампон, смоченный этиловым эфиром, с участка 100 $см^2$ (по специальной трафаретке размером 10x10 см, сделанной из проволоки). Участки, с которых берутся смывы до и после очистки, должны располагаться рядом (приложение 3).

Ватные тампоны после отбора смывов помещают во флаконы, которые нумеруют и оставляют в хорошо проветриваемом и огнебезопасном помещении до исчезновения запаха эфира. Затем флаконы закрывают и отправляют на исследование.

Отобранные пробы необходимо до проведения анализа хранить в холодильнике, а при отсутствии его - в прохладном, защищенном от прямого солнечного света месте. Анализ проб необходимо проводить в возможно короткий срок.

Оборудование, необходимое для отбора и анализа проб:

аспираторы для отбора проб воздуха;
источники питания;
аллонжи для отбора проб воздуха, необходимые сорбенты и поглотители, стеклянные бутыли ёмкостью 500-1000 мл;
целлофановые пакеты;
почвенный бур типа БПР или лопата;
стеклянные флаконы для смывов;
трафаретка размером 10x10 см;

пинцеты;
барометр водоёмный; шприц-пробоотборник для отбора проб воды и сточных вод;
весы лабораторные типа ВЛКТ, ВЛАО;
весы технические;
весы торсионные типа ВТ;
ротационный пленочный испаритель типа ИПР;
pH-метр ЛПМ-60м;
мельница лабораторная типа ЭМ-3а, МРП-1;
аппарат для встряхивания АВУ-1;
ротатор для встряхивания почвенных суспензий Р-120;
наборы сит;
наборы силикагелей марки КСК, КСС, АСМ, АСК;
наборы реактивов для определения пестицидов методом ТСХ;
лабораторные мешалки, центрифуги;
устройство для фильтрования;
бани водяные, масляные, песочные;
холодильник бытовой;
термометры лабораторные общего назначения;
аппарат для дистилляции воды марки АД-10;
аппарат для бидистилляции воды марки БД-2;
сушильный шкаф марки ЭС-40, ШСУ, 2В-131;
муфельная печь марки ПМ-3;
термостат марки ТС-16-А;
вакуумный сушильный шкаф марки ВШ-0,035А;
фен;
насосы водоструйные;
хроматограф газожидкостный (типа "цвет-100");
микрошприцы Мш-10, МШ-1 или других типов;
фотоколориметр типа ФЭК-56м, ФЭК-60, ФК-106;
установка ультрафиолетового света;
денсиметры, ареометры, пикнометры;
вискозиметры марки ВПК;
секундомеры.

Подготовка к анализу и анализ отобранных проб производятся в соответствии с "Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов", утвержденными МЗ СССР 21.08.79 № 2051-79, и методами, указанными в приложении 5.

В условиях многокомпонентного загрязнения объектов окружающей среды определение ведется по наиболее опасному (ГОСТ 12.1.007-76), стойкому во внешней среде химикату, с учетом объема конкретных обработок.

Контроль загрязненности воздуха, почвы, воды производится по ПДК пестицидов в указанных объектах. Качество очистки и дегазации воздушного судна и сельскохозяйственной аппаратуры считается удовлетворительным при наличии после очистки остаточных количеств пестицидов в смывах:

с внутренних поверхностей воздушного судна - 0,01 мг/100 $см^2$;
внешних поверхностей - 0,02 мг/100 $см^2$;
сельскохозяйственной аппаратуры - 0,1 мг/100 $см^2$;
после очистки от минеральных удобрений - 0,2 мг/100 $см^2$.

При обнаружении высоких уровней загрязнения расследование причин ведется с составлением протокола санитарно-гигиенического обследования базового предприятия ПАНХ (приложение 4).

Приложение I

Протокол

отбора и анализа проб атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны

Обследуемое предприятие	Дата, время и место отбора пробы	Возможные источники загрязнения воздуха	Перечень химикатов, которыми велись обработки за последнюю декаду	Метеоусловия	Объем пробы воздуха, приведен. к нормальным условиям	Обнаруженный химикат	Содержание химиката, мг/м^3	Оценка уровня загрязнения и анализ причин
I	2	3*	4	5**	6	7	8	9

Примечание: * - количество базирующихся воздушных судов и сельскохозяйственной аппаратуры, условия очистки и дегазации ВС и СХА, состояние дегазационной площадки, прочие источники загрязнения

** - скорость и направление ветра, относительная влажность воздуха, температура воздуха и атмосферное давление в момент отбора проб воздуха

Приложение 2.

Протокол
отбора и анализа проб воды, почвы, растительности

Обследуемое предприятие ПАНХ	Дата и время отбора проб	Характеристика возможных источников загрязнения объектов	Характеристика самого объекта исследования	Наименование обнаруженного пестицида	Содержание пестицида, мг/кг или мг/л	Оценка обнаруженного уровня загрязнения и анализ причин
1	2	3*	4**	5	6	7

Примечания: * - количество базирующихся воздушных судов и сельскохозяйственной аппаратуры, условия очистки и дегазации воздушных судов и сельскохозяйственной аппаратуры, состояние дегазационной площадки, источники загрязнения;

** - расстояние, ориентация по рельефу с учетом преимущественного ветра по отношению к источнику загрязнения, количество атмосферных осадков

Приложение 3.

Протокол
отбора и анализа проб смывов

Обследуемое предприятие и пункт базирования	Дата и время взятия смывов	Санитарная характеристика объекта отбора смывов: Тип ВС, СХА	Место взятия смывов	Условия (технология, оборудование и средства) мойки и дегазации	Перечень химикатов и примерный объем работ с ними за весь сезон	Каким химикатом и сколько га обработано за период после предыдущей мойки и дегазации	Обнаруженный химикат	Содержание химиката, мг/100см^2	Оценка обнаруженного уровня загрязнения и анализ причин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Приложение 4.

Протокол
санитарно-гигиенического обследования
базового предприятия ПАНХ

1. дата составления протокола.
2. Кем и в присутствии кого составлен протокол.
3. Наименование предприятия.
4. Расположение его.
5. Расчетная мощность.
6. Оснащенность.
7. Организация территории (общая планировка, площадь, размер, стоянки ВС и СХА, размещение складских и бытовых помещений, благоустройство).
8. Условия и технология мойки и дегазации ВС и СХА, стирки спецодежды, обезвреживания сточных вод.
9. Объем выполняемых работ в сельском и лесном хозяйстве.
10. Перечень основных химикатов, которыми ведутся обработки.
11. Санитарно-защитная зона (ширина, организация, благоустройство, наличие водоемов, их характер и мощность).
12. Водоснабжение, водоотведение.
13. Почва, рельеф местности и общий уклон площадки дегазации и стоянки ВС.
14. Средние многолетние данные по сезонам года: о количестве атмосферных осадков и преимущественном направлении ветра.
15. Результаты санитарно-химического контроля загрязнения окружающей среды в предприятии с расследованием причин высоких уровней загрязнения.
16. Заключение.
17. Предписание.

Приложение 5.

Рекомендуемые методы анализа химикатов в объектах внешней среды

№№ п/п	Пестицид	Объект анализа	Рекомендуемый метод анализа	Источники	ПДК			
					в воздухе рабочей зоны, мг/м³	в воде, мг/л	в почве, мг/кг	в атмосферном воздухе (ср.сут.), мг/м³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Хлорорганические соединения					
1	-изомер ГХЦГ	Вода, почва, растения	Хроматоосциллополярографический	5,т.I,с.65	0,05	0,02	0,1	-
2	Дилор	Почва, растения	ГЖХ	I,с.52	0,1ОБУВ	0,015	-	-
3	Кантан	Вода, почва, растения	ТСХ	I,с.222	0,5	-	I,0(ОДК)	-
4	Кельтан (дикофол)	Вода,	ТСХ	I,с.9	0,I	-	-	-
5	Тиодан	Растения	Колориметрический, ГЖХ	1,с.7I 3,с.98	0,1	0,I(ОДК)		0,001
6	Хлорхолинхлорид (тур)	Вода, почва, растения	ТСХ	2,ч.I0 с.I42	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Фосфорорганические соединения				
7	Антеллин	Вода, почва, растения	ТСХ,ГЖХ	2,ч.II, с.296	2,0	-	0,5(ОДК)	-
8	Антио	Воздух, растения	Колориметр. ТСХ	I,с.8I 3,с.43	0,5	0,0I	-	0,006
9	Базудин	Почва, вода, растения	ТСХ,ГЖХ	2,ч.I0 с.23	0,2	-	-	-
I0	Байтекс	Вода, растения, зерно	ТСХ,ГЖХ	I,с.I4I 3,с.47	-	-	-	-
II	Волатон	Почва, растения	ТСХ	2,ч.II, с.I52	0,I	-	-	-
I2	Гардона	Воздух, вода	ТСХ	I,с.I06	I,0	-	-	0,007
I3	Глифосфат (раундан)	Вода, почва	ТСХ	2,ч.I3 с.46	I,5 ОБУВ	-	-	-
I4	ДДВФ	Вода,	ГЖХ	I,с.III	0,2	-	-	0,002
I5	Дурсбан	Почва, вода, растения	ТСХ	2,ч.II, с.67	0,3 ОБУВ	-	-	-
I6	Карбофос	Вода, почва, зерно	ТСХ ТСХ ГЖХ	I,с.I4I 4,с.8I 4,с.83	0,5	0,05	-	0,0I4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Метафос	Вода,почва вода	ТСХ ГЖХ,ТСХ	1,с.118 4,с.57	0,1	0,02	-	0,001
18	Рицид	Вода,рис	ГЖХ	1,с.219 2,ч.II,с.93	0,3 ОБУВ	-	-	-
19	Сайфос	Вода,почва воздух	ТСХ	1,с.133	1,0 ОБУВ	0,1	-	-
20	Фозалон	Вода вода	ТСХ ГЖХ,колори- метрический	1,с.141 1,с.145	0,5	0,001	-	0,006
		Почва,вода почва,вода	ТСХ Колориметр.	1,с.148 1,с.150				
21	Фосфамид (рогор)	Воздух воздух вода	Колориметр. ГЖХ ГЖХ,ТСХ	1,с.81 1,с.163 4,с.57	0,5	0,03	-	0,006
22	Фталофос	Вода	ТСХ	1,с.141	0,3	0,2	-	0,004
23	Хлорофос	Воздух растения	ТСХ колориметр.	1,с.75 1,с.159	0,5	0,05	-	-
24	Цидиал	Вода	ТСХ	1,с.141	0,15	-	-	0,002

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Прочие пестициды				
25	Акрекс	Воздух, вода	ТСХ	I,с.225	0,2 ОБУВ	-	-	-
26	Амбуш	Вода, почва, растения	ТСХ, ГЖХ	2,ч.I2, с.249	-	-	-	-
27	Аминбен	Воздух, вода, почва	Колориметрический	I,с.I7I	5,0	-	-	0,006
28	Атразин	Почва, вода	ТСХ, ГЖХ ТСХ, ГЖХ	I,с.28I 4,с.2I5	2,0	0,2	-	0,002
29	Базагран	Вода, почва вода	ТСХ ГЖХ	2,ч.II, с.I52 2,ч.I0 с.66	5,0	-	-	-
30	Бенлат	Вода, почва, растения	ТСХ	I,с.I78	0,0I ОБУВ	0,5	0,1 (ОДК)	-
31	Гексидур (вензар, ленацил)	Вода, почва	ТСХ	I,с.I82	0,5	-	-	-
32	Глифтор	Вода	ГЖХ	6,с.252	0,05	-	-	-
33	2,4-Д	Вода, растения	ГЖХ	I,с.2II	I,0	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9
		Почва, вода, растения	Фотометрический	5,т.2, с.414	-	-	-	-
34	2,4-ДБ	Воздух, вода, растения	ГЖХ	I,с.206	0,5	0,5	-	0,006
35	2,4-ДМ	Вода, растения	ТСХ,ГЖХ	4,с.193	-	1,0	-	-
36	2М-4Х (дикотекс)	Вода	ГЖХ	2,ч.9, с.182	I,0	0,25	-	-
		Вода почва, вода, растения	ГЖХ фотометрический	4,с.196 5,т.2, с.414				
37	2М-4ХП	Вода	ГЖХ	4,с.196	I,0	-	-	-
38	Дактал (тетрах, ДЦПА)	Вода, почва	ГЖХ	2,ч.8, с.172	5,0	-	0,I (ОДК)	-
39	Даланок	Вода, почва	ТСХ	2,ч.9, с.235	5,0	2,0	0,5	-
40	Дифенамид	Почва	ГЖХ	2,ч.10, с.81	5,0	-	-	-
41	Дозанекс	Вода	ТСХ	2,ч.9 с.135	I,0 (ОБУВ)	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Дуал	Вода, почва, растения	ТСХ	2,ч.II, с.II8	-	-	-	-
43	Иллоксан	Почва, вода	ГЖХ	2,ч.8, с.2II	-	-	-	-
44	Каратан	Воздух, вода	ТСХ,ГЖХ	I,с.225	0,2	-	-	-
45	Карахол (суффикс)	Вода	ГЖХ	2,ч.8, с.149	0,5 ОБУВ	-	-	-
46	Кропетом	Вода, почва, растения	ТСХ	2,ч.I3, с.I54	0,05	-	-	-
47	Линурон	Вода, почва	ТСХ	I,с.I73	I,0	-	I,0	-
48	Нитрохлор (нитрафен)	Вода, растения	ГЖХ	2.ч.8, с.I68	I,0	-	-	0,0I0
49	Омайт	Вода, почва, растения	ГЖХ,ТСХ	2,ч.I3, с.224	-	-	-	-
50	Пирамин (феназон)	Вода, почва, растения	ГЖХ	2,ч.II, с.234	0,5	3,0	0,7 (ОДК)	0,00I
5I	Пиримор	Вода, почва, растения	ТСХ,ГЖХ	2,ч.9, с.244	0,05 ОБУВ	-	-	-
52	Пликтран	Почва, растения	ТСХ	2,ч.I2, с.228	0,05	-	0,I (ОДК)	-

№	2	3	4	5	6	7	8	9
53	Прометрин	Почва, вода, растения	ТСХ	I,с.262	5,0	3,0	-	0,040
		почва	ГЖХ	2,ч.I2, с.234				
54	Пропанид (суркопур, СТАМ-34)	Вода,рис	ГЖХ	I,с.267	0,I	0,I	-	0,00I
55	Рамрод (ацилид, митицид)	Воздух, вода, почва	ТСХ	I,с.269	0,5	0,0I	0,2 (ОДК)	-
		растения	ТСХ	2,ч.I2, с.269				
56	Ринкорд (цимбуш)	Вода, почва, растения	ГЖХ,ТСХ	2,ч.I2, с.249	-	-	-	-
57	Ронит (этсан)	Почва, вода, растения	ГЖХ	2,ч.I0, с.II7	I,0	-	-	-
58	Реглон (дикват)	Вода	Фотометрический	2,ч.I2, с.96	0,2 ОБУВ	-	0,3 (ОДК)	-
59.	Севин	Вода	ТСХ	4,с.I62	I,0	0,I	0,05	0,0I0
60	Семерон	Вода, почва, растения	ТСХ	I,с.27I	2,0	-	0,6 (ОДК)	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9
61	Симазин	Почва, вода, зерно	ГЖХ	4,с.215	2,0	отсутствие	-	0,020
62	Тиллам	Воздух, вода, почва, растения	Колориметрический	I,с.30I	I,0	-	0,6 (ОДК)	0,0I0
		Вода, почва, растения	ГЖХ	2,ч.I0, с.II7				
		Воздух, вода, почва, растения	ГЖХ	2,ч.I0, с.II7				
63	Трефлан (нитрат, олитреф)	Почва,	ГЖХ	2,ч.I2, с.234	3,0	0,88	0,I (ОДК)	-
		вода почва	ГЖХ	2,ч.9, с.20I				
64	Трихлорацетат натрия	Вода, почва, растения	ГЖХ	2,ч.8, с.I38	5,0	5,0	0,2 (ОДК)	-
65	Хлорат магния	Вода, почва	Полярографический	2,ч.II, с.243	5,0	-	-	0,I00
		Вода	ТСХ	2,ч.I2, с.200	-	-	-	-
66	Эптам	Воздух, вода, почва, растения	Колориметрический	I,с.30I	2,0	0,I	-	0,020

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Вода, почва, растения	ГЖХ	4,с.164	-	-	-	-
67	Ялан (ордрам)	Вода,рис	ГЖХ	I,с.2I9	0,5	0,025	0,9 (ОДК)	0,006
				Азотные удобрения				
68	Аммиачная селитра	Почва,вода		8, 9, I0	-	-	-	-
69	Мочевина	Почва,вода		8, 9, I0	-	-	-	-
				Калийные удобрения				
70	Хлористый калий	Почва		8, 9, I0	-	-	-	-
				Фосфорные удобрения				
71	Суперфосфат	Почва		8, 9, I0	-	-	-	-
				Сложные удобрения				
72	Нитроаммофос	Почва		8, 9, I0	-	-	-	-
73	АКУ	Почва		8, 9, I0	-	-	-	-

Примечание: ТСХ - метод тонкослойной хроматографии
ГЖХ - газохроматографический метод

Дополнение к приложению 5

Чувствительность методов определения пестицидов в объектах внешней среды

№№ п/п	Наименование пестицидов	Метод определения	Чувствительность (нижний предел определения) метода			
			в воде, мг/л	в почве, мг/кг	в воздухе, мг/м^3	в растениях, мкг/кг
I	Антио	ТСХ	-	-	-	0,I
2	Атразин	ГЖХ	0,001	0,05	-	-
3	Базагран	ТСХ	0,05	0,I	-	-
4	Байтекс	ТСХ	0,005	-	-	-
5	Бенлат	ТСХ	0,05	0,75	-	-
6	Волатон	ГЖХ	0,001	0,004	-	-
7	-изомер ГХЦГ	Хроматоосциллограф.	$5\cdot10^{-4}$	$5\cdot10^{-3}$	-	$5\cdot10^{-3}$
8	Глифтор	ГЖХ	0,5	-	-	0,05
9	2,4-Д	ГЖХ	0,002	-	-	0,05
		Фотометрич.	0,03	0,3	-	0,3
10	2,4-дБ	ГЖХ	0,002	-	0,03	0,05
II	2М-4ХМ	ГЖХ	0,005	-	-	-
I2	ДДВФ	ГЖХ	0,0I	-	-	-
I3	Дилор	ГЖХ	-	0,02	-	0,005
I4	Карбофос	ТСХ	0,0I	0,I	-	-
I5	Кельтан	ТСХ	0,002	-	-	-
I6	Пропанид	ГЖХ	0,001	-	-	-
I7	Реглон	Фотометрич.	0,02	-	-	-
I8	Сайфос	ТСХ	0,0I	-	-	-
I9	Севин	ТСХ	0,0I	-	-	-
20	Тиллам	Фотоколориметрический	0,05	0,05	-	0,05
2I	Фосфамид	ГЖХ	-	-	0,05	-
22	Фталофос	ГЖХ	0,0I	-	-	-
23	Хлорофос	Колориметр.	-	-	-	0,2-0,3
24	Ялан	ГЖХ	0,02	-	-	-

6. Санитарно-гигиенический контроль за загрязненностью почв

Деятельность санитарной службы ГА по охране почвы в части охраны окружающей среды заключается в проведении санитарных мероприятий, направленных на ограничение поступлений в почву различных загрязнений.

Сохранение качества почвы подведомственной территории, при котором она не является фактором передачи заразных для человека и животных болезней и не приводит к прямому или косвенному (по экологическим цепям) острому или хроническому отравлению людей экзогенными химическими веществами может, в частности, быть достигнуто путем:

а) выявления источников загрязнения;

б) надзора за соблюдением санитарных нормативов, не допускающих или ограничивающих до определенных пределов внесение в почву загрязнений.

ПДК экзогенных химических веществ для почвы устанавливаются в целях предупреждения вторичного загрязнения контактирующих с почвой вод, воздуха, растений.

Степень загрязнения и опасности почвы определяется показателями её санитарного состояния: колититром, титром анаэробов, числом яиц гельминтов в 1 кг, числом личинок и куколок мух (с 0,25 м^2), санитарным числом Хлебникова (отношение почвенного белкового азота в мг/кг ко всему количеству органического азота в почве), содержанием газов в воздухе почвы, кратностью превышения ПДК экзогенных химических веществ, титром термофилов. Косвенными показателями загрязнения почвы (а иногда его индикаторами) являются загрязнение грунтовых и артезианских вод прилегающих районов.

Источниками загрязнения почвы на территории эксплуатационных предприятий ГА и авиагородков являются воздушные суда, котельные, спецавтотранспорт, предприятия общественного питания, строительный мусор и т.д.

Промышленные и хозяйственные отходы загрязняют почву при нарушении технологии по их сбору, удалению, обезвреживанию и утилизации.

В эксплуатационных предприятиях ГА образуются нефтемаслоподобны слабо-, средне- и высокотоксичные промышленные отходы (соли тяжелых металлов, канцерогенные вещества, нефтепродукты и др.).

В настоящее время установлены ПДК для некоторых высокотоксичных соединений в почве (для свинца - 20 мг/кг, шестивалентного хрома - 0,05 мг/кг, ртути - 2,1 мг/кг, мышьяка - 2,0 мг/кг; 3,4 бенз-пирена - 0,02 мг/кг). Контроль за соблюдением установленных ПДК и является основной задачей санитарной службы.

Главными источниками промышленных отходов эксплуатационных предприятий ГА являются авиационно-технические базы, авиаремонтные заводы (отходы гальванических, аккумуляторных цехов и т.п.) и службы ГСм.

Отбор проб, их анализ и оценку полученных результатов необходимо проводить по общепринятым методикам [18,22] в содружестве с местными органами здравоохранения.

Особое внимание следует уделять определению загрязнения почвы химическими элементами (свинец, цинк, хром, молибден и др.). для этой цели рекомендуется пользоваться методикой, разработанной ИМГРЭ. Методика геохимической оценки загрязненности почв химическими веществами обеспечивает контроль содержания в почве до 40 элементов. Анализы выполняются спектральным методом. Эти исследования рекомендуется выполнять в содружестве с организациями ГКГМ СССР, АН СССР, МинГео СССР.

По результатам анализов почв строится геохимическая карта содержания химических элементов всей территории авиапредприятия и прилегающих зон. Карта позволяет разработать мероприятия по снижению загрязнения почв химическими элементами.

Методика, разработанная ИМГРЭ, позволяет выявить участки повышенной загрязненности почв химическими элементами на территории аэропорта и прилегающих зонах.

Рекомендуем пользоваться следующими основными методическими приемами:

— на территории аэропорта проводить опробование почв вокруг стартовых площадок, на пересечениях посадочных полос и рулежных дорожек, авиатехнической базы, складов ГСм по сети 50х50 (25) м, около каждого объекта отбирается в среднем по 15 проб;

— в окрестностях аэропорта проводить опробование почв по пяти профилям, ориентированным перпендикулярно направлению ВПП, с расстоянием между ними 3 км и шагом опробования на профиле – 300 м. Срединный профиль прокладывается через центр аэропорта. Длина каждого профиля 6 км. Общее количество проб, отбираемых за пределами аэропорта,– 100;

— пробы почв отбираются с глубины 0–5 см. Вес пробы 400 г. материал пробы высушивается, растирается в ступе, просеивается через сито 1 мм. Обработанные пробы анализируются на содержание 40 химических элементов спектральным приближенно-количественным методом (в специализированных лабораториях, оснащенных спектрометрами), особое внимание следует уделять элементам-индикаторам авиационного происхождения (свинец, цинк, медь, олово, молибден, серебро);

— по результатам анализов рассчитываются коэффициенты концентрации элементов относительно их среднего содержания в земной коре или фонового значения, характеризующего уровень химического элемента в ландшафте, который является незагрязненным аналогом ландшафта аэропорта. Химические элементы с коэффициентом концентрации больше двух рассматриваются как элементы-загрязнители окружающей среды;

— все полученные данные (как по отдельным элементам, так и по их совокупности) наносятся на геохимическую карту, в основу которой берется схема аэропорта. На эту же карту наносятся данные по розе ветров .

Исследование почв на содержание химических элементов рекомендуется проводить один раз в год (в летнее время). Через 5, 10 и т.д лет обобщать полученные результаты и направлять их в ЦСЭС ГА. для сильно загрязненных участков на территории авиапредприятия и в санитарно-защитных зонах необходимо разработать комплекс мероприятий, предотвращающих дальнейшее загрязнение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы определения микроколичеств пестицидов, м., Колос , 1977.
2. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде, Ч.7-13, М., 1976-1983.
3. Методические указания ВИЗР. Определение инсектицидов и акарицидов в растениях и почве , Л., 1978г.
4. Клисенко М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде , М., Колос , 1983.
5. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде, Ч.6, М., 1974.
6. Газовая хроматография пестицидов. Материалы первого Всесоюзного семинара по газохроматографическому анализу остатков пестицидов, Таллин, 1972.
7. Труды второго Всесоюзного совещания по исследованию остатков пестицидов и профилактике загрязнения ими продуктов питания, кормов и внешней среды (Методы анализа), Таллин, 1971.
8. Куркаев В.Т., Ерошкина С.М., Пономарев А.А. Сельскохозяйственный анализ и основы биохимии растений, М., Колос, 1977.
9. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов, М., Химия, 1975.
10. Цитович И.К. Химия с сельскохозяйственным анализом , М., Колос 1970.

II. Мусакин А.П. и др. Оборудование химических лабораторий . Справочник, Л., Химия, 1978.
I2. Методические указания на методы определения вредных веществ в воздухе , Вып. I2-I8.
I3. Технические условия на методы определения вредных веществ в воздухе . Вып.6-II.
I4. Методические указания на определение вредных веществ в воздухе , М., Морфлот , 1981.
I5. Манита М.Л. и др. Современные методы определения атмосферных загрязнений населенных мест , М., Медицина, 1980.
I6. Руководство по методам определения вредных веществ в атмосферном воздухе , М., Медицина , 1974.
I7. Руководство по контролю загрязнения атмосферы , Л., Гидрометеоиздат , 1979.
I8. Справочник по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды , Л., Судостроение , 1979.
I9. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод, М., Химия , 1984.
20. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии , М., Химия , 1979.
2I. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод , М., Химия , 1966.
22. Минх А.А. Справочник по санитарно-гигиеническим исследованиям , М., Медицина , 1973.
23. Перегуд Е.А., Горелик Д.О. Инструментальные методы контроля загрязнения атмосферы, Л., Химия , 1981.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Проведение санитарно-гигиенического контроля за уровнем загрязненности воздуха в аэропортах и других эксплуатационных предприятиях ГА. Оценка полученных результатов..... I
2. Методика расчета, установления и контроля нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ)..... I2
3. Методика определения и контроля норм предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами предприятий ГА..... I5
4. Санитарно-гигиеническая оценка загрязненности сточных вод, сбрасываемых предприятиями ГА в окружающую среду и канализационную систему города..... I6
5. Методика санитарно-гигиенической оценки состояния объектов окружающей среды базовых предприятий ПАНХ..... I9
6. Санитарно-гигиенический контроль за загрязненностью почв..... 38
...ратура..... 40

gost.e-ecolog.ru