



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР**

ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Е. ЖУКОВСКОГО

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
МИРОВОГО АВИАСТРОЕНИЯ
за 2018–2019 гг.**

МОСКВА
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
СТРУКТУРА МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (ИКАО)	5
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 40-Й СЕССИИ АССАМБЛЕИ ИКАО	10
ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИИ	13
I. Авиационный шум	15
II. Эмиссия авиационных двигателей.....	26
III. Эмиссия CO ₂ самолетов.....	29
IV. Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA)	35
БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ И АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА	42
ВОПРОСЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ	56
ИННОВАЦИИ В АВИАЦИИ.....	64
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА	68

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий обзор подготовлен на основе материалов отчета, представленного в соответствии с государственным заданием ФГБУ НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» на 2019 год «Исследования по внедрению единой системы управления научно-технологическим развитием авиационной отрасли» по теме: «Мониторинг научно-технологического развития мирового авиационного строительства в интересах создания постоянно обновляемого научно-технического задела авиационного строительства».

В качестве объекта мониторинга рассмотрены основные современные тенденции в авиационной отрасли, направленные на реализацию стратегических целей Международной организации гражданской авиации (ИКАО).

Проанализированы материалы, представленные на наиболее значимых мероприятиях, проведенных по линии ИКАО в 2018–2019 годах:

- ▶ 13-й Аэронавигационной конференции ИКАО (AN-Conf/13, г. Монреаль, Канада, 9–19 октября 2018 г.);
- ▶ второй Конференции высокого уровня по авиационной безопасности (HLCAS/2, г. Монреаль, 29–30 ноября 2018 г.);
- ▶ 11-м Совещании Комитета ИКАО по охране окружающей среды от воздействия авиации (CAEP/11, г. Монреаль, 4–15 февраля 2019 г.);
- ▶ ряде симпозиумов по дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС) и дронам;
- ▶ 40-й сессии Ассамблеи ИКАО (A40, г. Монреаль, 24 сентября – 4 октября 2019 г.).

Анализ документов проведен прежде всего с точки зрения возможных последствий предлагаемых решений для развития отечественного авиационного строительства.

В обзоре использованы выводы и рекомендации российских экспертов авиационной промышленности, являющихся членами различных международных организаций, в первую очередь рабочих групп и комитетов ИКАО.

Поскольку многие тенденции и рекомендации, рассматриваемые в ходе различных мероприятий в течение 2018–2019 годов, были представлены на 40-й сессии Ассамблеи ИКАО, основные предложения сформулированы на основе анализа документов и рекомендаций данной сессии Ассамблеи.

СТРУКТУРА МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (ИКАО)



Уставом ИКАО является девятая редакция Конвенции о международной гражданской авиации (также известная как Чикагская конвенция). В соответствии со статьей 43 «Название и структура» Конвенции, ИКАО состоит из Ассамблеи, Совета и «других органов, которые могут быть необходимы».

Высший орган ИКАО – Ассамблея, созываемая Советом, который является руководящим органом ИКАО, один раз в три года для установления глобальной политики Организации на следующие три года – определения основных направлений деятельности ИКАО в области международной аэронавигации и международного воздушного транспорта.

Ассамблея ИКАО наделена многочисленными полномочиями и обязанностями, в том числе: избирать государства-члены в состав Совета; рассматривать отчеты Совета и принимать по ним соответствующие меры, а также выносить решения по любому вопросу, переданному ей Советом; утверждать бюджеты Организации. Ассамблея по своему усмотрению может передавать Совету, вспомогательным комиссиям или какому-либо другому органу любой вопрос, входящий в сферу ее деятельности. Она может наделять Совет правами и полномочиями, необходимыми или желательными для выполнения обязанностей ИКАО, и в любое время отменять или изменять такие делегированные полномочия; рассматривать любые вопросы, которые входят в сферу деятельности ИКАО и конкретно не вменены в обязанность Совету. В целом она под-

робно рассматривает работу Организации в технической, административной, экономической, правовой областях и в области технического сотрудничества. Она обладает полномочиями утверждать поправки к Конвенции о международной гражданской авиации (Чикаго, 1944 год), которые подлежат ратификации государствами-членами.

Совет ИКАО является постоянно действующим органом Организации, подотчетным Ассамблее. Он состоит из 36 государств-членов, избранных Ассамблеей на трехгодичный срок, проводит в жизнь решения Ассамблеи и руководит текущей деятельностью организации в период между сессиями ИКАО.

В состав Совета ИКАО входят:

- ▶ Аэронавигационная комиссия;
- ▶ Авиатранспортный комитет;
- ▶ Юридический комитет;
- ▶ Комитет по совместной поддержке аэронавигационного обеспечения;
- ▶ Финансовый комитет;
- ▶ Комитет по контролю за противоправным вмешательством в международные воздушные перевозки;
- ▶ Комитет по кадрам.

Организацию текущей деятельности осуществляет Секретариат ИКАО, в состав которого входят:

- ▶ Управления Секретариата:
 - Аэронавигационное управление;
 - Авиатранспортное управление;
 - Управление по правовым вопросам и внешним сношениям;
 - Управление технической кооперации;
 - Административное управление.
- ▶ Региональные Бюро:
 - Бангкок: Азиатское и Тихоокеанское бюро (APAC);
 - Каир: Ближневосточное бюро (MID);
 - Дакар: Бюро Западной и Центральной Африки (WACAF);
 - Лима: Южноамериканское бюро (SAM);
 - Мехико: Бюро Северной Америки, Центральной Америки и бассейна Карибского моря (NACC);
 - Найроби: Бюро Восточной и Южной Африки (ESAF);
 - Париж: Европейское и Североатлантическое бюро (EUR/NAT).



Региональные бюро оказывают непосредственную поддержку государствам-членам и обеспечивают координацию деятельности. Каждое региональное бюро отвечает за обслуживание Договаривающихся государств, в которых оно аккредитовано, и поддержание связей с государствами, не являющимися Договаривающимися, и другими территориями в сферах общей компетенции.

ИКАО, признавая необходимость в упреждающих действиях, направленных на удовлетворение спроса на мировые воздушные перевозки без отрицательных последствий для безопасности, эффективности и преимуществ авиатранспортной системы, окружающей среды, установила пять всеобъемлющих стратегических целей:

- ▶ безопасность полетов;
- ▶ аэронавигационный потенциал и эффективность;
- ▶ авиационная безопасность и упрощение формальностей;
- ▶ экономическое развитие воздушного транспорта;
- ▶ охрана окружающей среды.

В соответствии со статьей 37, каждое государство-участник Конвенции обязуется сотрудничать в обеспечении максимального единообразия правил, стандартов, процедур и организации касательно воздушных судов, персонала, воздушных трасс и вспомогательных служб по всем

вопросам, в которых это будет содействовать развитию и совершенствованию аэронавигации. В том случае, если государство посчитает необходимым использование собственных правил и практики, то в соответствии со статьей 38 оно обязано уведомить Организацию о существующих различиях. Совет, в свою очередь, незамедлительно уведомляет об этих различиях другие государства.

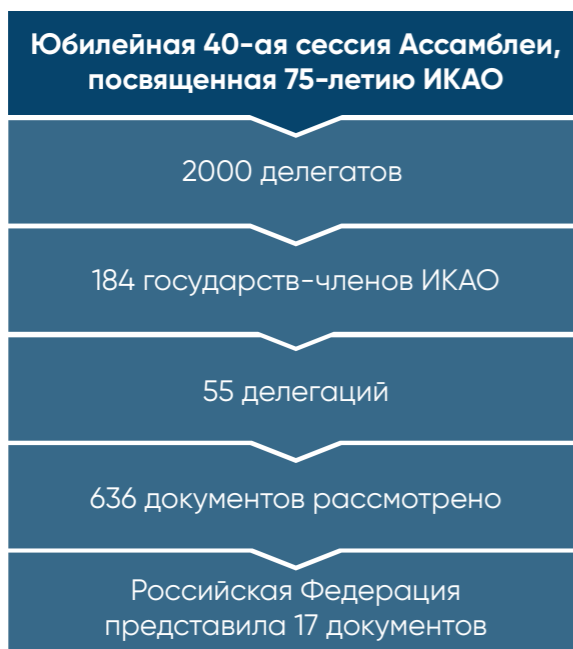
В соответствии с положениями главы VI «Международные стандарты и рекомендуемая практика» Конвенции, международные стандарты и рекомендуемая практика, принимаемые Советом ИКАО, содержатся в Приложениях к Конвенции о международной гражданской авиации.

ИКАО последовательно развивает и совершенствует 19 Приложений к Конвенции, которые к настоящему времени содержат уже более 12 тысяч международных Стандартов и положений Рекомендуемой практики (SARPs):

- ▶ Приложение 1. Выдача свидетельств авиационному персоналу;
- ▶ Приложение 2. Правила полетов;
- ▶ Приложение 3. Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации. Части 1 и 2;
- ▶ Приложение 4. Аэронавигационные карты;
- ▶ Приложение 5. Единицы измерения, подлежащие использованию в воздушных и наземных операциях;
- ▶ Приложение 6. Эксплуатация воздушных судов. Часть 1. Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты;
- ▶ Приложение 6. Эксплуатация воздушных судов. Часть 2. Международная авиация общего назначения. Самолеты;
- ▶ Приложение 6. Эксплуатация воздушных судов. Часть 3. Международные полеты. Вертолеты;
- ▶ Приложение 7. Национальные и регистрационные знаки воздушных судов;
- ▶ Приложение 8. Летная годность воздушных судов;
- ▶ Приложение 9. Упрощение формальностей;
- ▶ Приложение 10. Авиационная электросвязь. Том 1. Радионавигационные средства;
- ▶ Приложение 10. Авиационная электросвязь. Том 2. Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS;

- ▶ Приложение 10. Авиационная электросвязь. Том 3. Системы связи. Часть 1. Системы передачи цифровых данных. Часть 2. Системы речевой связи;
- ▶ Приложение 10. Авиационная электросвязь. Том 4. Системы наблюдения и предупреждения столкновений;
- ▶ Приложение 10. Авиационная электросвязь. Том 5. Использование авиационного радиочастотного спектра;
- ▶ Приложение 11. Обслуживание воздушного движения;
- ▶ Приложение 12. Поиск и спасение;
- ▶ Приложение 13. Расследование авиационных происшествий и инцидентов;
- ▶ Приложение 14. Аэродромы. Том 1. Проектирование и эксплуатация аэродромов;
- ▶ Приложение 14. Аэродромы. Том 2. Вертодромы;
- ▶ Приложение 15. Служба аэронавигационной информации;
- ▶ Приложение 16. Охрана окружающей среды. Том I. Авиационный шум;
- ▶ Приложение 16. Охрана окружающей среды. Том II. Эмиссия авиационных двигателей;
- ▶ Приложение 16. Охрана окружающей среды. Том III. Эмиссия CO₂ самолетов;
- ▶ Приложение 16. Охрана окружающей среды. Том IV. Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA);
- ▶ Приложение 17. Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства;
- ▶ Приложение 18. Безопасная перевозка опасных грузов по воздуху;
- ▶ Приложение 19. Управление безопасностью полетов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 40-Й СЕССИИ АССАМБЛЕИ ИКАО



В работе юбилейной 40-й сессии Ассамблеи, посвященной 75-летию ИКАО (г. Монреаль, Канада, 24 сентября – 4 октября 2019 г.), приняли участие более 2000 делегатов из 184 государств-членов ИКАО и 55 делегаций-наблюдателей. На заседаниях было рассмотрено 636 документов, включая рабочие и информационные документы, проекты резолюций, а также доклады Испол-

нительного комитета, Технической, Экономической и Юридической комиссий по 26 пунктам повестки дня.

Российской Федерацией представлены 17 документов, в том числе 4 – информационных.

По результатам работы сессии Ассамблеи были приняты, в том числе, следующие решения:

- ▶ одобрена деятельность по ускоренной разработке Глобального плана обеспечения авиационной безопасности (ГПАБ) в соответствии с просьбой 39-й сессии Ассамблеи (WP/25);
- ▶ одобрена деятельность ИКАО и Исследовательской группы Секретариата по кибербезопасности (SSGC), связанная с рассмотрением проблемы обеспечения кибербезопасности в гражданской авиации; в частности, Ассамблея одобрила стратегию ИКАО в области кибербезопасности (WP/28), подчеркнув важность разработки комплексного плана действий по реализации этой стратегии;

- ▶ в продолжение обсуждений в рамках Второй Конференции ИКАО высокого уровня по авиационной безопасности (HLCAS/2) Ассамблея подтвердила, что создание прочной и всеобъемлющей культуры авиационной безопасности является необходимым условием эффективного осуществления и обеспечения устойчивости мер авиационной безопасности в долгосрочной перспективе; была поддержана инициатива принятия практических мер по созданию программ культуры авиационной безопасности, включающих разработку листовок, плакатов, проведение практикумов, брифингов и использование раздаточных материалов, направленных на обеспечение осведомленности в области авиационной безопасности во всех сферах деятельности гражданской авиации (WP/253);
- ▶ одобрены новые издания Глобального плана обеспечения безопасности полетов (ГПБП) (WP/51) и Глобального аэронавигационного плана (ГАП) (WP/24);
- ▶ достигнуты договоренности касательно необходимости принятия мер по содействию внедрению системы компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA) (WP/627);
- ▶ приняты решения по экономическому развитию воздушного транспорта, в частности Ассамблея поддержала выполнение программы работы ИКАО в области финансирования новой авиационной инфраструктуры (WP/17); Ассамблея также призвала государства оценивать выполнение любых национальных задач в области налогообложения международного воздушного транспорта в соответствии с политикой ИКАО и проводить предварительный анализ затрат и выгод до введения налогов на воздушный транспорт;
- ▶ одобрено включение в программу работы ИКАО ряда новых пунктов в поддержку Долгосрочного концептуального плана ИКАО по либерализации международного воздушного транспорта, предусматривающих, в том числе, необходимость обеспечения более глубокого понимания преимуществ либерализации и препятствий на пути открытия доступа к рынкам как пассажирских, так и грузовых перевозок (WP/16);
- ▶ Ассамблея призвала ИКАО продолжать разработку конвенции об иностранных инвестициях в авиакомпании (WP/182);
- ▶ одобрены новые задачи ИКАО в области статистики, анализа боль-

ших объемов данных, прогнозирования и экономического анализа (WP/19), а также разработки методической основы для вспомогательного счета авиации (WP/21);

- ▶ в целях защиты интересов потребителей в сфере международных воздушных перевозок государствам было рекомендовано на регулярной основе применять Основные принципы ИКАО по защите интересов потребителей (ICAO Core Principles on Consumer Protection), а также подписать и ратифицировать Конвенцию для унификации некоторых правил международных воздушных перевозок (Монреаль, 28 мая 1999 г., «Монреальская конвенция 1999 г.»).

По итогам Ассамблеи было принято 34 резолюции.

Кроме этого, было выпущено очередное издание доклада Отраслевой группы высокого уровня (Industry High Level Group (IHLG)), включающей международные неправительственные организации, имеющие статус наблюдателей ИКАО: Международную ассоциацию воздушного транспорта IATA, Международный совет аэропортов ACI, Организацию по аэронавигационному обслуживанию гражданской авиации CANSO и Международный координационный совет ассоциаций аэрокосмической промышленности ICCAIA о преимуществах авиации.

Основные результаты А40 проанализированы с точки зрения их последствий для отечественной авиационной промышленности по следующим основным направлениям:

- ▶ Вопросы охраны окружающей среды от воздействия авиации;
- ▶ Безопасность полетов и аэронавигационная политика;
- ▶ Вопросы кибербезопасности в авиации;
- ▶ Инновации в авиации.

Выводы и рекомендации по результатам мониторинга представлены с учетом позиций экспертов-членов рабочих структур ИКАО и ICCAIA (Международного координационного совета ассоциаций аэрокосмической промышленности).

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИИ

Вопросы охраны окружающей среды приобретают в последнее время все большее значение.

Основной площадкой, на которой вырабатывается согласованная позиция государств-членов Международной организации гражданской авиации (ИКАО), является Комитет по охране окружающей среды от воздействия авиации (САЕР), проводящий свои заседания раз в три года.

САЕР оказывает Совету ИКАО помощь в формировании новой экологической политики и разработке новых экологических стандартов, касающихся авиационного шума самолетов, эмиссии вредных веществ авиационных двигателей, эмиссии CO₂ самолетов, а также в реализации

корзины мер по сокращению выбросов CO₂ в секторе международной авиации, включая развитие авиационных технологий, улучшение эксплуатации, использование устойчивых авиационных топлив и поддержку рыночных мер (системы CORSIA).

Для этого САЕР по поручениям Совета ИКАО организует проведение конкретных исследований в области экологического регулирования.

В период между заседаниями работа осуществляется в рабочих группах по основным направлениям (посредством телеконференций и



на заседаниях рабочих групп, организуемых в соответствии с установленным графиком), на заседаниях Руководящей группы CAEP (ежегодно).

Работа в составе CAEP организована в рабочих группах, на время 12-го трехлетнего цикла CAEP/12 (2019–2022) основными направлениями являются:

- ▶ Технические аспекты шума (WG1);
- ▶ Аэропорты и эксплуатация (WG2);
- ▶ Технические аспекты эмиссии (WG3);
- ▶ Целевая группа по системе CORSIA (WG4);
- ▶ Целевая группа по топливам (FTG);
- ▶ Группа по моделированию и базам данных (MDG);
- ▶ Целевая группа по вычислителю объема авиационной эмиссии углерода (ACCS);
- ▶ Группа по проблеме воздействия и научным вопросам (ISG);
- ▶ Группа сертификационных схем устойчивости альтернативных видов топлива (SCSEG);
- ▶ Группа по прогнозированию и экономическому анализу парка (FESG).

При этом в последних четырех рабочих группах CAEP (ACCS, ISG, SCSEG, FESG) российские специалисты отсутствуют.

Кроме того, в целях проработки вопросов, связанных с реализацией рыночных механизмов, касающихся оценки и отбора приемлемых для использования в системе компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA) углеродных единиц эмиссии (eligible emission units) и соответствующих программ (механизмов, проектов) их генерации, по решению Совета ИКАО в начале 2019 г. создан Технический консультационный орган ИКАО (Technical Advisory Body, TAB), в состав которого были тщательно отобраны представители 19 государств, включая Российскую Федерацию.

Согласно результатам 11-го Совещания CAEP и рекомендациям 40-й сессии Ассамблеи ИКАО основные тенденции, связанные с охраной окружающей среды от воздействия авиации, проанализированы в соответствии со следующими основными направлениями:

- ▶ I. Авиационный шум;
- ▶ II. Эмиссия авиационных двигателей;
- ▶ III. Эмиссия CO₂ самолетов;
- ▶ IV. Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA).

I. АВИАЦИОННЫЙ ШУМ

По поручению 39-й сессии Ассамблеи Совет ИКАО представил на А40 информацию (WP/54) о последней, обновленной согласно определенным ИКАО глобальным тенденциям, оценке нынешнего и будущего воздействия авиационного шума и эмиссии авиационных двигателей. В период с 2015 по 2045 годы ожидается, что, несмотря на прогнозируемое увеличение в 3,3 раза объема международных авиационных перевозок, потребление топлива за тот же период возрастет только в 2,2–3,1 раза. В ряде прошедших оценку сценариев отмечается, что к 2025 году до 2,6 % предлагаемого расходуемого топлива может потенциально приходиться на долю устойчиво производимых авиационных топлив (SAF) и что к 2050 году физически станет возможным удовлетворить на 100 % спрос на топливо для международной авиации за счет устойчиво производимых видов авиационного топлива, что будет представлять собой сокращение эмиссии примерно на 63%. Однако такой уровень производства топлива может быть достигнут только за счет сверхкрупных капиталовложений в инфраструктуру производства SAF и при наличии реальной политической основы. Тенденции в области авиационного шума и эмиссии, влияющие на качество местного воздуха, показывают, что воздействие авиации на окружающую среду, как ожидается, в будущем продолжит увеличиваться, но меньшими по сравнению с ростом объема перевозок темпами. Начиная примерно с 2030 года воздействие авиационного шума, вероятно, не будет расти в соответствии с увеличением объема воздушных перевозок. Потребуется ряд решительных мер со стороны государств-членов для реализации такого сценария в области авиационного шума.



Ассамблея отметила значительный прогресс, достигнутый ИКАО в течение трехлетнего периода в решении проблемы воздействия шума и эмиссии. Она также признала важность внимательного наблюдения ИКАО за инновационными технологиями в области охраны окружающей среды и другими видами деятельности, которые могут оказывать возде-

йствие на окружающую среду, включая новые источники энергии для авиации, оценку их воздействия на шум и эмиссию, а также поддержку и разработку соответствующих экологических Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО (SARPs) и инструктивных материалов, когда это необходимо.

Ассамблея приняла Сводное заявление по постоянной политике и практике ИКАО в области охраны окружающей среды. Общие положения, шум и качество местного воздуха, в котором отражены основные подходы ИКАО относительно:

- ▶ разработки Стандартов, Рекомендуемой практики и Правил и/или инструктивного материала, касающихся качества окружающей среды (Добавление В);
- ▶ политики и программ, основанных на «сбалансированном подходе» к управлению авиационным шумом (Добавление С);
- ▶ постепенного снятия с эксплуатации дозвуковых реактивных воздушных судов, уровни шума которых превышают требования Главы 3 Тома I Приложения 16 (Добавление D);
- ▶ местных эксплуатационных ограничений в аэропортах, связанных с шумом (Добавление E);
- ▶ планирования и организации землепользования (Добавление F);
- ▶ сверхзвуковых воздушных судов: проблемы звукового удара (Добавление G);
- ▶ влияния авиации на качество местного воздуха (Добавление H).

Далее представлен обзор основных экологических вопросов, рассматриваемых в рамках CAEP и A40, с точки зрения их влияния на развитие отечественного авиастроения.

В части вопросов в области шума летательных аппаратов были проанализированы следующие направления:

- ▶ ход исследований по выработке норм для сверхзвуковых пассажирских самолетов (СПС) по шуму на местности и звуковому удару;
- ▶ исправления и обновления, вносимые в Техническое руководство по окружающей среде (Том I, Doc 9501);
- ▶ изменения, вносимые в сертификационную базу данных ИКАО по шуму самолетов на местности NoiseDB;
- ▶ работы по обновлению и ужесточению норм по шуму на местности для вертолетов, конвертопланов и дозвуковых самолетов.

В отношении деятельности ИКАО по выработке норм для СПС по шуму на местности следует отметить, что в настоящий момент в ИКАО имеется два противоборствующих мнения:

- ▶ мнение, согласно которому СПС должны удовлетворять действующим нормам для дозвуковых самолетов, основанное на том, что их введение в эксплуатацию не должно привести к увеличению вредного воздействия авиации на окружающую среду, и
- ▶ мнение, согласно которому нормы для СПС должны формулироваться на основе реально достижимых технических характеристик этого вида воздушных судов.

При этом ожидается, что разрабатываемые СПС вряд ли смогут удовлетворить нормам действующей Главы 14 Тома I Приложения 16 для дозвуковых самолетов без недопустимо высоких потерь в аэродинамических или других характеристиках самолетов. Разрешение этих противоречий пока откладывается на более поздний срок, когда проведение дополнительных исследований либо покажет достижимость СПС требований уровня Главы 14, тем самым примилив две точки зрения, либо покажет, что данные требования для современных концепций недостижимы, переводя тем самым вопрос о разработке СПС из технической задачи в политическую.

В отношении анализа поправок и обновлений, вносимых в Техническое руководство по окружающей среде (Том I, Doc. 9501), сделан вывод, что они являются незначительными. Отмечено, что тем не менее в рамках данной работы исследуются ряд важных технических вопросов (например, атмосферное поглощение и измерение траектории полета) и возможности введения альтернативной процедуры измерения шума в боковой точке. Упомянута также обсуждаемая возможность применения микрофонов на поверхности земли (используемых в многомикрофонных решетках для локализации источников шума) вместо микрофонов, расположенных на высоте 4 фута от поверхности земли (используемых при сертификации).

В отношении обновления базы данных NoiseDB в ходе прошлого цикла CAEP отмечено, что большая часть этих обновлений относится не к созданию новых самолетов, а к модификациям уже существующих. Анализ этих модификаций показывает, что их запас по шуму относительно действующей Главы 14 составляет от 13.4 до 25.9 EPNдБ по суммарному

урону шума в трех контрольных точках. Это значительно превышает запасы по шуму представленных в NoiseDB российских самолетов. Отмечается, что база данных NoiseDB является основой при рассмотрении новых норм по шуму на местности, поэтому своевременное внесение туда актуальной информации, отражающей реальный уровень акустических характеристик российских самолетов, является крайне важной задачей.

В отношении деятельности ИКАО по анализу работ, связанных с обновлением и ужесточением норм по шуму на местности для вертолетов, отмечено, что в настоящий момент проводятся исследования не столько по дальнейшему ужесточению действующих норм по их шуму на местности, сколько обсуждается необходимость изменения самой схемы сертификации. Так, проведенные исследования шума вертолетов на режиме висения подтвердили предыдущий вывод ИКАО о недостаточной повторяемости (воспроизводимости) результатов измерения шума вертолетов на режиме висения, требуемой при сертификации. Что касается корреляции между уровнем шума на режиме висения и сертификационным уровнем шума, пока затруднительно подтвердить или опровергнуть ее наличие. Исследования по сравнению сертификационных уровней шума вертолетов с уровнями их эксплуатационного шума показали хорошее соответствие между ними, так что введение дополнительных сертификационных точек для лучшего отражения уровней эксплуатационного шума вертолетов не требуется. Тем не менее этот результат получен на основе ограниченного объема данных и нуждается в дополнительных исследованиях. Сделан вывод о том, что в ближней перспективе не идет речь ни об ужесточении норм по шуму вертолетов в рамках действующей схемы сертификации, ни об изменении этой схемы.

Отмечено, что хотя в ходе прошлого цикла САЕР ужесточение норм по шуму для дозвуковых самолетов не рассматривалось, однако в ходе совещания САЕР/11 в феврале 2019 г. ряд членов САЕР озвучили предложение о необходимости начала пересмотра действующих норм по шуму дозвуковых самолетов в сторону дальнейшего их ужесточения, и поэтому можно ожидать, что после окончания текущего цикла САЕР в задачи САЕР следующего, 13-го цикла будет добавлена задача о рассмотрении более жестких норм по шуму на местности для дозвуковых самолетов.

Принимая во внимание начало предполагаемых исследований по введению новых, более жестких норм по шуму на местности, сделан вывод о необходимости участия в работе над новыми нормами по шуму представителей Российской Федерации, отстаивающих уровни ужесточения норм, которые будут достигнуты отечественными самолетами, вводимыми в эксплуатацию в ближайшей перспективе. Отмечается целесообразность координации позиции Российской Федерации с представителями других авиапроизводящих стран, в первую очередь, с Китаем.

В части вопросов в области эксплуатационного шума летательных аппаратов были рассмотрены следующие направления:

- ▶ формулирование рекомендаций по эксплуатационным возможностям снижения шума на местности;
- ▶ воздействие беспилотных летательных аппаратов на окружающую среду в окрестности аэропортов;
- ▶ оценка необходимости возобновления базы данных аэропортов по шуму и эмиссии.

Работа ИКАО по формулированию рекомендаций по эксплуатационным возможностям снижения шума на местности в настоящее время в основном сводится к разработке документа «Эксплуатационные возможности снижения шума», который является обобщением уже проверенных способов, решений и лучших практик. Предлагаемые в нем рекомендации по своей сути предполагают возможность их немедленного внедрения (в том числе и на территории Российской Федерации) для обеспечения реального снижения шума в окрестности аэропорта. Отмечено, что, во-первых, внедрение этих рекомендаций должно проводиться только в том случае, если обнаружена проблема в области уровней шума вблизи аэропорта, которая нуждается в решении, и, во-вторых, внедрение тех или иных способов, приведенных в документе «Эксплуатационные возможности снижения шума», должно сопровождаться обоснованием того, что предлагаемые к использованию методы не приведут к ухудшению других экологических характеристик (например, эмиссии). Сделан вывод, что внедрение рекомендаций данного документа российскими участниками позволит адресно снизить уровни шума в наиболее зашумленных районах в окрестности аэропортов и, как следствие, эти способы следует рекомендовать к внедрению в отечественную практику.

В отношении работ ИКАО по воздействию беспилотных летательных аппаратов и систем на окружающую среду в окрестности аэропортов отмечено, что данные работы находятся на начальной стадии и во многом будут определяться результатами опросов различных участников авиационной отрасли. Сделан вывод о необходимости максимально распространить информацию о запросе САЕР в отношении беспилотных летательных аппаратов и систем, в особенности среди аэропортов и производителей беспилотной авиационной техники, с тем чтобы собранная информация отражала российские реалии и учитывала интересы российских участников.

В отношении работ по оценке необходимости возобновления базы данных аэропортов по шуму и эмиссии отмечено, что в настоящий момент эти работы также находятся на стадии проведения опроса. Как и в отношении задачи по беспилотным летательным аппаратам, сформулирована рекомендация максимально широко распространить соответствующую анкету среди российских участников авиационной отрасли, в первую очередь, среди аэропортов, авиакомпаний и научно-исследовательских институтов авиационной промышленности. Ответы на анкету от российских участников приведут к коррекции структуры и технико-экономического обоснования планируемой базы данных в направлении, отражающем интересы российской стороны. Отмечено, что обсуждение вопроса о возможном выделении Россией ресурсов для непосредственного участия в формировании этой базы данных представляется преждевременным, по крайней мере до получения результатов анкетирования.

Проведенный анализ выявил тот факт, что вопрос эксплуатационного шума летательных аппаратов требует от представителей Российской Федерации в САЕР не столько внесения правок и изменений в создаваемые документы, сколько максимально широкого распространения соответствующей информации (анкеты, рекомендации и т.д.) среди российских участников авиационной отрасли и обеспечения обратной связи от них соответствующим целевым группам САЕР.

В части вопросов в области авиационного шума рассмотрены следующие направления.

1. Обзор национальных исследовательских программ.

Анализ текущего состояния исследовательских программ, выполня-

емых в мире в области разработки технологий снижения авиационного шума, охватывает период 2006–2020 гг.

Основные работы, выполняемые США, ЕС, Японией с 2001 года, были продолжены и в целом расширены. За эти годы значительные усилия по проведению новых работ предприняли Российская Федерация, Канада и Бразилия. Исследовательские программы ставят сложные задачи и, как следствие, демонстрируют более сильный прогресс по сравнению со сложившимися тенденциями, которые уже включают в себя несколько этапов технологического прорыва.

Ниже представлены основные сведения о новых технологиях



► **Двигатель с открытым ротором (ОР)** – последние эксперименты помогли подтвердить уровни шума двигателя с ОР (исследования проводятся на уровне готовности технологий TRL4). Параллельно в Европе проводятся разработка и исследование

акустических характеристик полномасштабного демонстратора, что подтверждает высокий интерес к этому типу СУ.



► **Новые схемы самолетов.** В исследовании НАСА относительно схемы «летающее крыло» (HWB) отмечены как преимущества, связанные со снижением шума, в частности, за счет эффекта экранирования поверхностью планера, так и низкие скоростные характеристики. Исследование НАСА схемы самолета с фюзеляжем «двойной пузырь» (Double

Bubble Concept) позволило достичь баланса между выигрышем по шуму, благодаря экранированию, и негативными эффектами засасывания пограничного слоя планера двигателями из-за их специфического расположения (Boundary Layer Ingestion/BLI).

► **Технологии снижения шума.** Большое внимание уделяется разработке решений по снижению шума планера, чтобы сбалансировать прогнозируемое снижение шума двигателя. Это со-

гласуется с тем, что сейчас источники шума планера вносят существенный вклад в картину шума при заходе на посадку. В области технологий звукопоглощающих конструкций (ЗПК) осуществляются работы для учета будущих ограничений шума, интеграции двигателей и мотогондол (низкочастотные источники, уменьшенная доступная площадь для размещения ЗПК, требования к малому весу).

Представленные направления являются дополнением к Отчету группы независимых экспертов (IEIR). Оценка эволюции мировых исследовательских инициатив со времени проведения CAEP/6 с помощью выпуска последовательных информационных документов может также позволить с перспективой посмотреть в будущее на твердую приверженность правительств и промышленности к решению технологических аспектов «Сбалансированного подхода».

Сбалансированный подход является одним из основополагающих принципов в работе CAEP. Суть изложена в "Инструктивном материале по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом". Этот документ содержит информацию о согласованном на международном уровне подходе для решения проблем авиационного шума, возникающих в отдельных аэропортах, с учетом экологических и экономических обстоятельств. Концепция включает четыре основных принципа: снижение шума в источнике, планирование и организация землепользования, эксплуатационные приемы снижения шума и эксплуатационные ограничения в отношении воздушных судов. Подход требует тщательной оценки всего диапазона возможных вариантов и должен внедряться каждым аэропортом в индивидуальном порядке.

2. Разработка Стандарта ИКАО по звуковому удару в крейсерском полете.

При разработке Стандарта для сертификации шума (звукового удара) сверхзвуковых самолетов в крейсерском полете усилия были сосредоточены на определении возможных вариантов схемы обработки данных звукового удара; потенциальных эталонных стандартов атмосферы и влажности; обновленного анализа метрик звукового удара и эталонных условий полета при определении звукового удара. Был также рассмотрен обзор последних исследований сверхзвукового шума.

Завершение разработки стандарта по ограничению звукового удара предусмотрено в 2022–2024 годах. На основе доступных в

настоящее время результатов тестирования населения НАСА определен порог, когда шум звукового удара потенциально неотличим от фонового шума, равного 75 PLdB, однако окончательно нормативные уровни звукового удара еще не определены. Совещание CAEP/11 одобрило работу CAEP над Стандартами по шуму и звуковому удару сверхзвуковых ЛА.

Представители Российской Федерации принимают участие в разработке стандарта по звуковому удару в рамках международной программы RUMBLE и в рамках плана Рабочей группы CAEP WG1.



3. Разработка стандарта на шум сверхзвуковых самолетов на взлете и посадке.

В отчете Рабочей группы WG1 сообщается о прогрессе в разработке стандарта по ограничению сертификационного шума сверхзвуковых

самолетов при заходе на посадку и взлете. В отсутствие данных от производителей была рассмотрена концепция гипотетического 55-тонного сверхзвукового технологического концептуального самолета (STCA), разработанного НАСА (США), была выполнена расчетная оценка уровней шума этого концептуального самолета. Были представлены данные производителей о трех проектируемых самолетах, включая оценки уровней шума, информацию о весе, дальности, скорости полета, информацию о двигателях, эксплуатационных процедурах и т.д.

Рабочая группа WG1 оценила пригодность действующих документов ИКАО по шуму (Приложения 16, том I и Технического руководства ЕТМ, том I, Дос 9501) дозвуковых самолетов для сверхзвуковых самолетов. Все «дозвуковые» Стандарты ИКАО, которые не вписываются в эти категории, потребуют незначительных изменений формулировок, чтобы стать пригодными для сверхзвуковых самолетов.

Показатель эффективного уровня воспринимаемого шума (EPNL) был принят в качестве единого показателя шума и согласован на совещании Руководящей группы CAEP 2017 года. Большинство членов группы WG1 согласились с тем, что в главе 14 тома I Приложения 16 ИКАО следует использовать нормы на уровни шума для каждой отдельной контрольной точки, однако решение по этому вопросу пока не принято.

Неготовность CAEP решения вопроса о стандарте на уровне шума СПС характеризуется тем, что CAEP пришлось отклониться от традиционного подхода к разработке стандарта (SARPs), а именно, Стандарт ранее всегда основывался на данных измерений и сертификации, а новый подход, предложенный промышленностью, полагается только на данные проектируемых самолетов и данные моделирования более низкого уровня готовности технологий (TRL).

С одной стороны, высказывается мнение о том, что сертификация сверхзвуковых самолетов должна проводиться осторожно, чтобы не допустить увеличения шума в аэропортах и на местности, и чтобы до тех пор, пока не будет доступен надежный набор данных о характеристиках шума СПС для разработки стандартов по шуму сверхзвуковых ЛА, новые сверхзвуковые воздушные суда соответствовали действующим дозвуковым Стандартам ИКАО по шуму, а именно главе 14.

С другой стороны, совещание приняло к сведению информацию относительно потенциального снижения шума для сверхзвуковых самолетов путем управления взлетной тягой, а также о взаимозависимостях шума, выбросов и дальности полета для сверхзвуковых ЛА. Согласно информации и с учетом основных источников шума двигателя (струи и вентилятора), прогнозы уровней шума показывают, что, вероятнее всего, СПС не выполнят требований главы 14 даже при использовании «малозумного» управления тягой при взлете.

Представители Российской Федерации принимают участие в разработке стандарта на уровне шума СПС в контрольных точках на местности в рамках плана Рабочей группы CAEP.

4. Анализ плана основных работ Рабочей группы WG1 «Авиационный шум» в цикле CAEP/12 (2019–2022).

Основная цель Рабочей группы WG1 состоит в том, чтобы поддерживать Стандарты и Рекомендованную практику (SARPs) ИКАО по авиационному шуму в актуальном и эффективном состоянии, обеспечивая при этом максимально простую и недорогую процедуру сертификации. В соответствии с задачей N.02 предлагаются новые поправки в текст тома I Приложения 16 и Doc 9501 ИКАО «Техническое руководство по окружающей среде» (ETM), том I – Процедуры сертификации воздушных судов по шуму, которые были одобрены в 2018 г.

на Совещании Руководящей группы CAEP. Эти поправки включают в себя разработку инструктивного материала для измерения траектории полета.

WG1 рассмотрела ход выполнения четырех задач, связанных с шумом сверхзвукового самолета. В 2016 г. Аэронавигационной комиссии (АНК) была представлена презентация о текущем состоянии разработки SARPs для сверхзвуковых самолетов, отраслевых проектах и последних исследованиях.

Выполнено сравнение сертификационных уровней шума вертолета с эксплуатационными. WG1 также оценила, применима ли нынешняя схема сертификации шума вертолета для оценки шума на режиме висения, включая достаточность корреляции с одним или несколькими из существующих эталонных условий.

Значительные усилия были приложены для поиска адекватных данных и предварительной их обработки, чтобы сделать их доступными для корреляционного анализа ранжирования шума.

Анализ кампании по измерению, проведенной FAA в 1984 году в аэропорту Далласа с участием 8 вертолетов, указывает на возможность сопоставления ранжирования вертолетов на основе сертификационных уровней шума с ранжированием на основе эксплуатационных уровней шума.

Анализ данных измерений эксплуатационного шума, полученных в районе аэропорта Сиднея для пяти различных моделей вертолетов, показал хорошую корреляцию между ранжированием вертолетов на основе сертификации шума набора высоты и ранжированием вертолетов на основе эксплуатационных данных.

Результаты анализа более ранних данных по шуму FAA и более поздних данных по эксплуатационному шуму подтверждают дальнейшее расширение корреляционного анализа при появлении дополнительных данных испытаний по шуму в Европе и США.

Возможности решения задачи ограничены, в частности, из-за отсутствия адекватных эксплуатационных данных. Даже без этих данных проведенный анализ осуществимости по имеющейся на сегодняшний день информации указывает на возможность корреляции между ранжированием вертолетов по уровням сертификационного шума и ранжированием по уровням эксплуатационного шума, при этом отмечается,

что недостаточно большое количество моделей воздушных судов было представлено для текущего анализа.

WG1 согласилась с тем, что имеющаяся на сегодняшний день информация свидетельствует о том, что схема сертификации шума вертолета имеет отношение к повседневным операциям, особенно для набора высоты.

WG1 обсуждала необходимость получения дополнительных данных для дальнейших исследований по этой теме. Было решено, что в идеале дополнительные данные должны содержать модель вертолета и данные, связанные с измерениями шума.

С учетом изложенного необходимо обратить внимание на следующее.

- ▶ В 2020 году завершается двухэтапное введение Главы 14 Стандарта ИКАО по шуму магистральных самолетов. Необходимо в ближайшее время привести в соответствие международному стандарту национальный стандарт на шум самолетов ГА, изложенный в Авиационных правилах АП-36.
- ▶ В Российской Федерации разработка нового стандарта по шуму вертолетов еще не началась.

26

II. ЭМИССИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В части вопроса вредного воздействия на окружающую среду и здоровье людей авиационных двигателей за счет выбросов оксидов азота (NOx) и нелетучих твердых частиц (нЛТЧ) были сделаны следующие заключения.



В настоящее время наиболее вредное воздействие на окружающую среду и здоровье людей авиационные двигатели оказывают за счет выбросов оксидов азота и нЛТЧ. В соответствии с обновленными тенденциями ИКАО, в период с 2015 по 2045 годы ожидается увеличение объема международных воздушных перевозок в 3,3 раза, в это

же время эмиссия NOx может увеличиться в диапазоне от 2,4 до 4,4 раз, в зависимости от сценариев развития технологий и организации воз-

душного движения, а эмиссия нЛТЧ – в 1,95...2,9 раза. В связи с этим текущая работа ИКАО, в частности Комитета по охране окружающей среды от воздействия авиации (CAEP), сосредоточена на анализе существующих передовых технологий в области организации процесса сжигания топлива и соответствующем ужесточении существующих норм по эмиссии NOx и нЛТЧ.

На совещании CAEP/11 (февраль 2019 г.) озвучен новый целевой уровень эмиссии NOx на 2027 год, согласно которому эмиссия NOx для двигателей с суммарной степенью повышения давления 30 должна быть ниже действующих норм ИКАО (Приложения 16 ИКАО, Том II) на 54 %. В настоящее время из мировой линейки двигателей только три модификации двигателей GE9x, имеющих суммарную степень повышения давления менее 37,2, обеспечивают соответствие указанным требованиям. Вместе с тем, на 40-й сессии Ассамблеи ИКАО была отмечена важность данного целевого уровня.

Дополнительно была проведена оценка необходимости введения запрета на производство двигателей, не удовлетворяющих действующим нормам (CAEP/8) на эмиссию NOx с 2025, 2028 или 2030 г. В связи с небольшими планируемыми объемами производства гражданских двигателей, не удовлетворяющих нормам, и с учетом крайне незначительного влияния подобного запрета (снижение эмиссии составит при реалистичной оценке 0,06 % и при консервативной оценке 0,16 % от общей эмиссии NOx в гражданской авиации) данный запрет предлагается считать нецелесообразным. Об этом подготовлен рабочий документ Международного координационного совета ассоциаций авиакосмической промышленности (ICCAIA) для заседания Руководящей группы CAEP в декабре 2019 г.

Также на заседании CAEP/11 был одобрен новый стандарт, ограничивающий параметры эмиссии нЛТЧ по массе и количеству и вводящий с 01 января 2023 г. ограничения для новых типов двигателей и продолжающих выпускаться (выпускаемых) двигателей. Российские двигатели семейства ПС-90А, SaM146 и ПД-14 удовлет-



27

воряют нормам по эмиссии нЛТЧ для выпускаемых двигателей. Двигатели ПД-14 и SaM146 также удовлетворяют нормам для новых типов двигателей. На 40-й сессии Ассамблеи ИКАО было отмечено, что Совет ИКАО приветствует разработку стандарта CAEP/11.

В ходе работы совещания CAEP/11 озвучивались не вошедшие в протокол предложения по ужесточению/введению новых норм на эмиссию NOx, соответствующих достигнутому прогрессу в снижении эмиссии NOx, относительно действующего стандарта CAEP/8. В настоящее время осуществляется разработка Глобального плана по воздействию авиации на окружающую среду (Global Aviation Environmental Plan – GAEP) – документа, который определит долгосрочную политику ИКАО в области эмиссии и поможет государствам-членам реализовывать рекомендуемые практики и инструктивный материал. В итоговой резолюции 40-го заседания Ассамблеи также говорится об одобрении разработки стандартов, направленных на дальнейшее уменьшение последствий локального загрязнения воздуха воздушными судами, что свидетельствует о возможной разработке норм в ближайшие годы.

В течение 12-го цикла работы CAEP запланированы работы по оценке целесообразности введения ограничения эмиссии NOx и нЛТЧ на крейсерском режиме работы двигателя, в настоящее время проводится обсуждение данного вопроса на телеконференциях тематических (целевых) групп Рабочей группы CAEP WG3. Также в течение 2019–2022 гг. запланирован сбор и анализ информации о результатах сертификационных испытаний двигателей, проводимых для демонстрации соответствия нормам CAEP/11 с точки зрения эмиссии нЛТЧ, чтобы оценить необходимость ужесточения норм на эмиссию нЛТЧ в рамках цикла CAEP/13. О возможном пересмотре принятых ограничений на эмиссию нЛТЧ докладывалось на 40-й Ассамблее ИКАО. Данные работы требуют постоянного мониторинга деятельности рабочих групп CAEP, чтобы учесть данные российских двигателей при разработке каких-либо норм.

По результатам рассмотрения отчета совещания CAEP/11, а также рабочих документов и итоговых резолюций 40-го заседания Ассамблеи ИКАО можно заключить, что новые нормы на эмиссию нЛТЧ, одобренные CAEP/11, не создают препятствий для эксплуатации российских авиационных двигателей семейства ПС-90А, SaM146 и ПД-14, а также для сер-

тификации новых типов двигателей на базе SaM146 и ПД-14. Возможна корректировка норм, но не ранее 2026 года.

В настоящее время продолжают действовать нормы на эмиссию NOx CAEP/8 (с 2014 г.), но существенное снижение целевого уровня эмиссии, прогресс в данном направлении, достигнутый отдельными производителями, а также планомерная политика ИКАО, направленная на разработку технически осуществимых, экологически благоприятных и экономически обоснованных стандартов, включающая, в том числе, разработку стратегических документов, таких как GAEP, свидетельствуют об обязательном ужесточении норм на эмиссию NOx в ближайшие годы. В связи с этим необходима постоянная работа, направленная на совершенствование процесса сжигания топлива и соответствующее улучшение экологических характеристик авиационных двигателей с точки зрения снижения эмиссии NOx и нЛТЧ.

III. ЭМИССИЯ CO₂ САМОЛЕТОВ

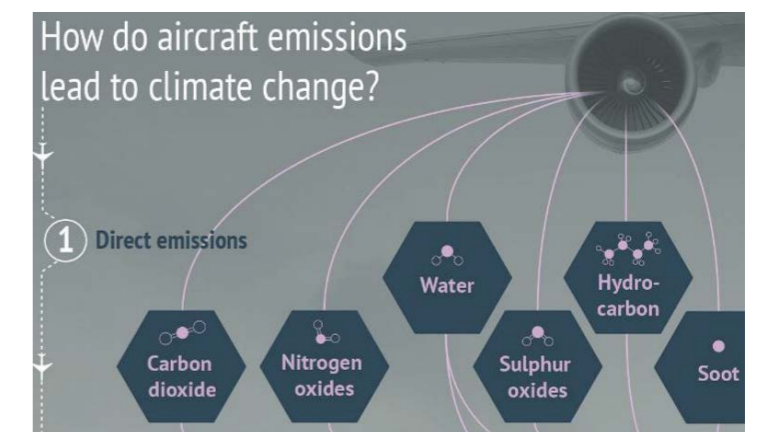
По результатам работы А40 обновлено Сводное заявление о постоянной политике и практике ИКАО в области охраны окружающей среды.

Изменение климата определяет современное отношение ИКАО к таким вопросам, как выработка долгосрочной желательной цели для международной авиации, действия государств-членов ИКАО в поддержку достижения коллективных желательных целей, включая модернизацию

организации воздушного движения, ускорение темпов применения перспективных авиационных технологий, эффективных с точки зрения расхода топлива, а также разработка и внедрение устойчиво производимых видов авиационного топлива.

Заявление среди прочих положений содержит призыв к государствам-членам ИКАО:

- а) рассмотреть основные принципы, которые могли бы способствовать выводу на рынок более эффективных с точки зрения расхода топли-



ва воздушных судов и сотрудничеству в рамках площадки ИКАО с целью обмена информацией и разработки инструктивного материала о передовой практике, применяемой при снятии с эксплуатации воздушных судов, например, утилизации воздушных судов;

- b) увеличить объем инвестиций в научные исследования и разработки, с тем чтобы обеспечить поставку на рынок еще более эффективных технологий;

а также поручения Совету ИКАО:

- a) своевременно обновлять новый Стандарт на эмиссию CO₂ самолетов;
- b) обновлять среднесрочные и долгосрочные технические цели в области снижения потребления топлива.

В части решений ИКАО **в области охраны окружающей среды по эмиссии CO₂ самолетов**, которые могут иметь последствия для развития российской авиации, можно выделить следующие:

- 1) начало практического применения, а также дальнейшее развитие нового Стандарта ИКАО по эмиссии CO₂ самолетов;
- 2) разработку глобальных прогнозов и долгосрочных желательных целей (LTAG) ИКАО в отношении повышения топливной эффективности (снижения выбросов CO₂) международной гражданской авиации;
- 3) разработку и начало внедрения Глобальной системы рыночных мер для снижения эмиссии парниковых газов в виде Системы компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA).

1. В отношении нового Стандарта ИКАО по эмиссии CO₂ самолетов (Приложение 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды, Том III «Эмиссия CO₂ самолетов») необходимо отметить следующее.

- ▶ Проблема нормирования эмиссии CO₂ самолетов значительно осложнена из-за того, что у самолетов ГА эта величина напрямую связана с их топливной эффективностью, являющейся одним из наиболее важных показателей совершенства и конкурентоспособности самолетов на рынке.
- ▶ В соответствии с новым Стандартом ИКАО по эмиссии CO₂, принятым в 2016 г., он будет применяться ко всем новым дозвуковым реактивным и

винтовым самолетам (включая их производные варианты) с 2020 года, а также к уже выпускаемым (in-production) или вновь выпускаемым самолетам с 2023 года. Для самолетов, которые не будут удовлетворять ограничениям Стандарта по эмиссии CO₂, но будут выпускаться после 2023 года, предусмотрено снятие их с производства с 2028 года.

- ▶ Окончательные требования нового Стандарта ИКАО по ограничению эмиссии CO₂ самолетов в целом устраивают Россию, так как они были приняты с учетом согласованной единой позиции России, выработанной на организованном ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» под эгидой САП совещании разработчиков отечественных самолетов и двигателей.



- ▶ В соответствии с этими требованиями разрабатываемые самолеты ПАО «Корпорация Иркут» MC-21-300 и MC-21-200 будут удовлетворять не только нормам по CO₂ для выпускаемых самолетов, вводимых в действие с 2023 года, но и бу-

дут иметь небольшой запас (4–9%) по отношению к нормам для новых самолетов, вводимых уже с 2020 года. Однако требуется постоянный мониторинг проходящих летных испытаний, поскольку в случае возможного утяжеления самолета и/или ухудшения заявленных характеристик двигателей самолета, связанных с различными обстоятельствами, указанные запасы могут быть исчерпаны.



- ▶ Региональные самолеты семейства Суперджет-100 удовлетворяют требованиям нового Стандарта для выпускаемых самолетов. Однако разрабатываемый проект самолета SSJ-New также требует проведения анализа и прогнозирова-

ния запасов по эмиссии CO₂ в отношении соответствия нормам не только для выпускаемых самолетов, но и применяемым к новым самолетам.

- ▶ Начата доработка нового Стандарта ИКАО по эмиссии CO₂ с целью применения его к сверхзвуковым пассажирским самолетам (СПС).

Основные проблемы применения нового Стандарта по эмиссии CO₂ самолетов в России:

- ▶ до сих пор не разработан национальный стандарт (Федеральные авиационные правила) по эмиссии CO₂ самолетов, соответствующий Стандарту ИКАО по эмиссии CO₂, который определит реальную сертификационную процедуру с учетом местных условий. Отсутствие национальных норм по эмиссии CO₂ может заметно задержать своевременную сертификацию новых российских самолетов семейств MC-21 и SSJ-New, а также российско-китайских самолетов семейства CRJ929;
- ▶ не разработан на национальном уровне механизм освобождения российских самолетов, производство которых возобновляется, от применения к ним нового Стандарта ИКАО по эмиссии CO₂, а процедура реализации этого механизма, изначально предложенного Россией в соответствии с рекомендацией ИКАО, является областью ответственности национальных авиационных властей. Это может повлиять на возможность международной и внутрироссийской эксплуатации ряда российских самолетов, выпуск которых может быть восстановлен (в частности, ИЛ-96-400М и др.);
- ▶ разрабатываемая в ИКАО методология оценки показателя эмиссии CO₂ (так же как и уровня шума на местности) применительно к новым СПС может поставить в невыгодное положение новые российские разработки в области СПС.

2. В отношении глобальных долгосрочных амбициозных целей ИКАО в области снижения эмиссии CO₂ в международной авиации:

- ▶ на 40-й сессии Ассамблеи некоторые государства (Россия, Китай, Индия и др. страны) не допустили быстрого принятия предлагаемой долгосрочной желательной цели ИКАО (Long Term Aspirational Goal, LTAG) в отношении снижения глобальных выбросов CO₂ (а именно, снижения до уровня 50% от уровня 2005г.) и просили Совет ИКАО сначала критически оценить ход реализации среднесрочных целей ИКАО, а также национальных планов государств по снижению эмиссии CO₂ с точки зрения их долгосрочного видения с тем, чтобы получить лучшее представление об имеющихся ресурсах для оказания помощи развивающимся странам и странам с переходной экономикой в сфере тех-

нологий и финансов, а также обеспечить справедливый учет особых обстоятельств и соответствующих возможностей государств;

- ▶ Россия, Китай, Индия и некоторые арабские страны также настаивали на том, что проект резолюции 40-й сессии Ассамблеи А40-18, содержащий основные положения по постоянной политике и практике ИКАО в области изменения климата (включая пункт 9 по долгосрочным целям), следует изменить и представили конкретные предложения по этим изменениям.

Среди этих предложений, отражающих позицию вышеперечисленных стран, можно выделить следующие.

Россия: «Необходимость применения рыночных мер является следствием несбалансированности глобальных амбициозных целей ИКАО с реальными возможностями отрасли по сокращению эмиссии CO₂»;

«Глобальные амбициозные цели ИКАО должны стимулировать реальное снижение эмиссии CO₂ в секторе международной гражданской авиации, исключая при этом необходимость применения виртуальных мер для демонстрации виртуальных достижений».

Китай: «В отсутствие убедительных доказательств осуществимости, экономической жизнеспособности и позитивного воздействия на международную авиацию, а также без анализа долгосрочных задач экологичного развития различных государств разработка эфемерных долгосрочных целей на основе принципа «сверху вниз» является и ненужной, и неосуществимой»;

«Долгосрочная цель повышения топливной эффективности на 2 % в год является уже достаточно амбициозной и реальная необходимость разрабатывать другие долгосрочные цели отсутствует»; «Мы против использования среднесрочной цели достижения стабилизации эмиссии CO₂ с 2020 года в качестве базового уровня. Государства должны сами определить базовый уровень CORSIA и наращивать свои усилия постепенно, с учетом национальных условий».

Индия: «Мы хотели бы заявить о нашей оговорке относительно достижения глобальной амбициозной цели 2020 года, поскольку это создает препятствия для роста авиации в развивающихся го-

сударствах. В отношении развивающихся государств мы рекомендуем рассмотреть другой базовый уровень ближе к 2027 году, поскольку ожидается, что рост авиации в таких государствах после 2020 года будет довольно большим, в то время как развитые государства уже достигли достаточного уровня».

В соответствии с решением 40-й сессии Ассамблеи Руководящая группа CAEP на заседании SG2019 в ЮАР постановила:

- ▶ для обеспечения полного участия государств и других заинтересованных сторон рассмотрение и процесс установления глобальных долгосрочных амбициозных целей должны быть прозрачными и всеобъемлющими;
- ▶ признать необходимость создания новой тематической группы CAEP LTAG-TG для технической поддержки работ по формулированию глобальных долгосрочных амбициозных целей;
- ▶ принять документ по кругу полномочий новой группы CAEP LTAG-TG, определяющий сферу ее ответственности и способ функционирования;
- ▶ сценарии рассмотрения глобальных долгосрочных амбициозных целей должны базироваться на потенциальных мерах по сокращению выбросов в авиационном секторе с учетом последних данных науки о климате;
- ▶ должна быть проведена подготовительная работа в рамках CAEP по выдвижению кандидатур от государств CAEP для участия в новой тематической группе CAEP LTAG-TG, а также для предварительного распределения необходимых ресурсов в других рабочих группах CAEP;
- ▶ основные решения по глобальным долгосрочным амбициозным целям будут приниматься на совещаниях высокого уровня: GLAD (глобальный авиационный диалог) в 2021 г. и HLM (совещание высокого уровня) в 2022 г.

IV. СИСТЕМА КОМПЕНСАЦИИ И СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ АВИАЦИИ (CORSA)

Ассамблея рассмотрела прогресс, достигнутый ИКАО после 39-й сессии Ассамблеи в решении вопросов, связанных с CORSIA: в июне 2018 г. Совет принял Стандарты и Рекомендуемую практику (SARPs) для CORSIA в виде первого издания Тома IV Приложения 16 «Охрана окружающей среды», которое применяется с 1 января 2019 года; в августе 2018 г. опубликовано первое издание Тома IV Технического руководства по окружающей среде (Doc 9501).

Несмотря на то, что три государства (Россия, Китай, Индия) высказали свое несогласие с принципами внедрения предложенного варианта CORSIA и предложили Совету ИКАО разработать механизм международного диалога и консультаций с заинтересованными государствами в целях повышения согласованности национальных планов государств по внедрению CORSIA, Ассамблея приняла Сводное заявление о постоянной политике ИКАО в области охраны окружающей среды. Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSA).

В части вопросов, касающихся **системы компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSA)**, необходимо отметить следующее.

1. Советом ИКАО приняты 2 важнейших документа, определяющих основные положения и процедуры внедрения CORSIA (Приложение 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды, Том IV, «CORSA» и «Техническое руководство по окружающей среде», Том IV, «Порядок демонстрации соответствия требованиям CORSIA»).
2. Определены 3 этапа внедрения CORSIA: 2 начальных добровольных этапа (экспериментальный и первый) с 2021 по 2026 годы и 3-й обязательный этап с 2027 по 2035 годы. На данный момент о добро-



вольном вступлении в CORSIA заявила 81 страна, не вступили такие страны как Россия, Китай, Индия, Южная Африка, Чили и ряд других стран-членов ИКАО.

3. Россия неоднократно выражала свое негативное отношение к предлагаемым сценариям внедрения глобальной системы рыночных мер на базе CORSIA на многих совещаниях ИКАО различного уровня. По мнению России, предлагаемый сценарий внедрения CORSIA, основанный на компенсационном подходе к сокращению выбросов CO₂, противоречит интересам авиационной индустрии не только в России, но и во всем мире. Следует подчеркнуть, что финансовые затраты авиакомпаний, связанные с покупкой необходимых квот на выбросы CO₂ (т.н. «приемлемых единиц эмиссии») из специально отобранных проектов и программ снижения эмиссии, окажут прямое и негативное влияние на способность авиационного сектора инвестировать необходимые финансовые средства в программы обновления и модернизации парка воздушных судов и наземной инфраструктуры. В конечном итоге снижение темпов технологического развития авиационной промышленности будет способствовать ускоренному росту эмиссии CO₂ в секторе гражданской авиации и, что самое важное, приведет к снижению уровня безопасности полетов на глобальном уровне.

С точки зрения интересов авиационной промышленности важно также отметить, что только эмиссионные кредиты, сгенерированные по результатам реализации экологически эффективных проектов именно в секторе международной гражданской авиации, могут быть действительно критериями приемлемости единиц эмиссии для CORSIA. Однако, с учетом особенностей авиационной индустрии, технически это будет возможно только в случае принятия принципиально другого подхода к генерированию таких критериев приемлемости единиц эмиссии.

4. В начале 2019 г. для помощи в отборе приемлемых для CORSIA единиц эмиссии и соответствующих программ (механизмов, проектов) их генерации при Совете ИКАО был создан Технический консультационный орган (ТАВ), в состав которого по рекомендациям государств были тщательно отобраны представители 19 государств, включая Россию.

5. В марте 2019 г. Советом ИКАО приняты критерии приемлемости единиц эмиссии для CORSIA, по которым с учетом рекомендаций группы ТАВ Совет будет отбирать программы (механизмы, проекты) их генерации.
6. Из-за полного отсутствия финансирования со стороны государства неучастие назначенного эксперта в 4-х мероприятиях ТАВ в 2019 г., на которых анализировалась приемлемость для CORSIA предлагаемых единиц эмиссии, не позволяет рассчитывать на то, что интересы отечественных авиакомпаний и авиационной отрасли в целом будут должным образом учтены.
7. Важно также отметить, что все государства-члены ИКАО, имеющие эксплуатантов воздушных судов, выполняющих международные полеты, обязаны осуществлять функции мониторинга, отчетности и верификации (MRV) эмиссии CO₂ от международных рейсов каждый год начиная с 2019 года, независимо от их участия в CORSIA. Поэтому в любом случае России (государственным органам) и всем российским эксплуатантам необходимо срочно готовиться к реализации этих функций.
8. По договоренности на 40-й Ассамблее ИКАО Россия, Китай и Индия в 2020 г. планируют начать разработку системы, альтернативной CORSIA, которая устроит эти страны, и которая должна привести к реальному снижению выбросов CO₂ в авиационном секторе. Вопрос участия российских экспертов в этом процессе пока также не решен.

Проанализированы возможности отечественной промышленности в отношении **использования альтернативных видов топлива в рамках Схемы возмещения и сокращения эмиссии углерода для международной авиации (CORSIA)**.

В 2027 г. начнется второй этап внедрения Схемы возмещения и сокращения эмиссии углерода для международной авиации (CORSIA), и с этого момента времени участие России в CORSIA станет обязательным. Российские авиакомпании будут вынуждены сохранять объемы эмиссии углекислого газа (CO₂) на уровне 2020 г., а в случае превышения этого уровня – нести дополнительные расходы при осуществлении международных рейсов. Учитывая существующие темпы роста международных перевозок на уровне не ниже 10% в год, участие в CORSIA будет суще-

ственно сдерживать развитие российской авиационной отрасли, так как растущие компенсационные отчисления неизбежно будут закладываться в стоимость авиабилетов.

Для сохранения объемов эмиссии углекислого газа на уровне 2020 г. при высоких темпах роста международных перевозок российские авиакомпании будут вынуждены сокращать удельную эмиссию CO₂ в расчете на единицу транспортной работы. Это возможно за счет улучшения топливной эффективности и / или использования альтернативных видов топлива. Улучшение топливной эффективности посредством внедрения новых технологий подразумевает замену парка старых воздушных судов на более современные, однако российские авиакомпании уже завершили этот процесс, поэтому дальнейшее улучшение топливной эффективности подобным способом приведет к незначительному результату при больших финансовых затратах. Еще одним способом улучшения топливной эффективности является оптимизация авиационных операций, в первую очередь, оптимизация траектории полета воздушного судна. Этот способ требует изменения существующей нормативно-правовой базы, которая, главным образом, обеспечивает безопасность полета.

Альтернативные виды топлива можно разделить на два типа: топлива с пониженным содержанием углерода, получаемые из полезных ископаемых (угля, нефти и природного газа), и топлива с низким индексом эмиссии CO₂ за жизненный цикл, производимые из сырья биологического происхождения (биомассы) и твердых бытовых отходов. К первому типу относятся, в основном, сжиженные углеводородные газы (СУГ), в том числе авиационное сконденсированное топливо (АСКТ), разработанное и испытанное в России, а также сжиженный природный газ. Они обеспечивают снижение эмиссии CO₂ в процессе горения за счет более низкого массового соотношения углерода к водороду в сочетании с сопоставимой или даже более высокой по сравнению с традиционным авиакеросином теплотворной способностью. Такие виды топлива несовместимы с существующим парком воздушных судов, требуют его значительной модернизации или создания принципиально новых летательных аппаратов.

С другой стороны, использование альтернативных видов топлива второго типа («drop-in») позволит сократить эмиссию углекислого газа без замены или модернизации существующего авиапарка. По своему хими-

ческому составу они представляют собой смесь предельных и ароматических углеводородов, близкую к традиционному авиакеросину, поэтому при их сжигании образуется сопоставимое количество углекислого газа. Однако, если рассматривать полный жизненный цикл такого топлива, то эмиссия углекислого газа оказывается значительно ниже, чем у керосина, так как сырьем для его производства служит возобновляемое сырье органического происхождения – биомасса, следовательно, при его сгорании высвобождается углекислый газ, который ранее был поглощен из атмосферы в процессе роста зеленых растений.

На сегодняшний день ряд технологий производства альтернативных видов топлива уже одобрен для применения с целью сокращения эмиссии CO₂ в рамках CORSIA, в том числе:

► **термохимические процессы:**

- газификация углеродсодержащей биомассы с последующим синтезом Фишера-Тропша для получения алканов (предельных углеводородов) (технология FT);
- гидрирование эфиров жирных кислот из масел растительного и животного происхождения для получения алканов (технология HEFA);
- алкилирование легких ароматических соединений не нефтяного происхождения для получения ароматических углеводородов (технология FT-SKA);

► **биохимические процессы:**

- гидрирование продуктов ферментации углеводов для получения изоалканов (технология SIP);
- ферментация углеводов до спиртов с последующей олигомеризацией или каталитическим синтезом для получения алканов (технология ATJ).

Индекс эмиссии парниковых газов для альтернативных видов авиационного топлива рассчитывается как сумма базового индекса эмиссии за жизненный цикл топлива (core LCA) и индекса эмиссии, связанного с изменением землепользования, вызванного выращиванием сырья для производства топлива (ILUC). В рамках CORSIA уже утверждены базовые индексы эмиссии парниковых газов за жизненный цикл для различных технологий производства альтернативных видов топлива и типов сырья. Наиболее низкие базовые индексы эмиссии парниковых газов обеспе-

чивает процесс синтеза Фишера-Тропша (FT). Индексы эмиссии, связанные с изменением землепользования, в настоящее время находятся в процессе обсуждения. В целом, использование альтернативных видов топлива способно обеспечить как минимум двукратное снижение эмиссии парниковых газов в случае реализации сценария полного замещения традиционного авиакеросина.

Риски искусственного ограничения темпов роста российской авиационной отрасли, связанные с участием российских авиакомпаний в CORSIA, могут быть значительно уменьшены или даже полностью устранены в случае развертывания производства альтернативных видов топлива на территории Российской Федерации. Этому будет способствовать огромный потенциал и диверсифицированность сырьевой базы для такого производства.

Во-первых, Россия обладает самой большой в мире площадью лесных угодий, а древесные отходы (ветви, кора, неделовая древесина, стружки, опилки, щепы), являющиеся лигноцеллюлозосодержащей биомассой, могут быть использованы для производства предельных углеводов по технологии синтеза Фишера-Тропша (FT). Эта технология хорошо отработана, малочувствительна к качеству сырья, обладает высокой энергетической эффективностью и относительно низкой себестоимостью производства.

Во-вторых, Россия обладает самой большой в мире площадью неиспользуемых сельскохозяйственных земель, на которых можно выращивать биомассу для производства альтернативных видов топлива. В Поволжье уже получило широкое распространение выращивание рыжика (*Camelina Sativa*) – неприхотливой технической культуры, масло которой используется для производства авиационного топлива по технологии гидрирования эфиров и жирных кислот (HEFA). В настоящее время семена и масло рыжика полностью идут на экспорт в страны Евросоюза (в основном, в Германию), где они используются для производства авиационного топлива. Первым шагом на пути производства альтернативных видов топлива в России могла бы стать полная локализация технологии HEFA на российской территории.

В-третьих, сырьем для производства альтернативного топлива по технологии синтеза Фишера-Тропша (FT) могут служить твердые бытовые отходы (ТБО), которые содержат значительное количество углеро-

да биологического происхождения. При существующей практике захоронения ТБО на мусорных полигонах они десятилетиями разлагаются с выделением не только парниковых газов, но и вредных веществ, вызывающих долговременное загрязнение окружающей среды, которое делает ее опасной для жизни и здоровья человека. Производство альтернативных видов топлива может являться решением острой общероссийской проблемы утилизации ТБО, а технология такого производства может оказаться самой дешевой, так как сырье на основе ТБО фактически обладает отрицательной стоимостью – компания-производитель будет получать денежное вознаграждение за его утилизацию.

Документы, представленные Российской Федерацией на А40 в области экологии:

- ▶ WP/306 «Перспективы относительно справедливого и объективного варианта внедрения CORSIA» (подготовлен совместно российскими и китайскими экспертами);
- ▶ WP/374 «Позиция Российской Федерации по проблеме разработки стандартов ИКАО для перспективных сверхзвуковых пассажирских самолетов» (подготовлен экспертами ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»);
- ▶ WP/529 «Влияние внедрения CORSIA на увеличение темпов роста эмиссии CO₂ в секторе международной гражданской авиации и на снижение общего уровня безопасности полетов. Альтернативные сценарии климатических действий ИКАО в контексте целей устойчивого развития ООН» (подготовлен Росавиацией совместно с экспертами ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»);
- ▶ WP/591 «Заявление Российской Федерации» (подготовлено Росавиацией);
- ▶ WP/605 «Совместное заявление Министерства транспорта Российской Федерации и Управления гражданской авиации Китая о создании справедливого и эффективного глобального механизма по международной авиации и изменению климата» (подготовлено экспертами ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» совместно с китайскими экспертами).

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ И АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

Повышение уровня безопасности полетов и связанное с этим снижение количества авиационных происшествий со смертельными случаями в системе международной гражданской авиации является основной задачей ИКАО.

В этом разделе представлен анализ основных решений ИКАО по следующим направлениям в данной области:

- I. Безопасность полетов и аэронавигационная политика. Глобальный план обеспечения безопасности полетов;
- II. Глобальный аэронавигационный план;
- III. Дистанционно пилотируемые авиационные системы (ДПАС) и организация воздушного движения (ОрВД);
- IV. Эксплуатация и инфраструктура аэропортов;
- V. Производство полетов;
- VI. Управление безопасностью полетов.

I. Безопасность полетов и аэронавигационная политика.

Глобальный план обеспечения безопасности полетов

Ассамблеей одобрено представленное Советом издание Глобального плана обеспечения безопасности полетов (ГПБП) 2020–2022 гг. (третье издание). Пересмотренный ГПБП определяет глобальное стратегическое направление деятельности по обеспечению безопасности полетов и образует основу, на которой будут разрабатываться и реализовываться региональные, субрегиональные и национальные планы внедрения, тем самым обеспечивая гармонизацию и координацию деятельности, направленной на повышение уровня безопасности полетов международной гражданской авиации.

II. Глобальный аэронавигационный план

Ассамблеей одобрено в качестве стратегического направления развития мировой аэронавигации представленное Советом шестое издание Глобального аэронавигационного плана (ГАНП, Doc 9750), размещенное на сайте ИКАО в разделе «Глобальное планирование ИКАО в целях обеспечения безопасности полетов и аэронавигации». В документе подчеркивается важность согласования глобальных, региональных и национальных аэронавигационных планов, а также то, что региональные аэронавигационные планы, как и Глобальный план, должны разрабатываться в электронном формате.



Динамика потоков воздушного движения с 2010 по 2030 год (на основе прогнозов OAG)

В свете проведенных дискуссий в рамках А40 по указанным вопросам была принята резолюция Глобальное планирование ИКАО в целях обеспечения безопасности полетов и аэронавигации, включающая:

- ▶ Глобальный план обеспечения безопасности полетов (ГПБП) (Добавление А);
- ▶ Глобальный аэронавигационный план (ГАНП) (Добавление В).

В резолюции, помимо прочего, содержится настоятельный призыв к государствам-членам разрабатывать сбалансированные решения в целях полномасштабной реализации их функций в области контроля за обеспечением безопасности полетов и аэронавигации, а также продемонстрировать политическую волю в целях принятия мер по устранению недостатков в области безопасности полетов и аэронавигации, включая недостатки, выявленные в рамках Универсальной программы

проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов (УППКБП), посредством ГПБП, ГАНП, а также процесса регионального планирования ИКАО.

III. Дистанционно пилотируемые авиационные системы (ДПАС) и организация воздушного движения (ОрВД)

Принимая во внимание развивающуюся в последнее время все более активную интеграцию в воздушное движение новых участников, прежде всего, беспилотных авиационных систем (БАС), а также производство полетов в верхнем воздушном пространстве, все более пристальное внимание уделяется данному вопросу. Ассамблеей принята резолюция



«Новые участники воздушного движения», в которой признается наличие возрастающей потребности в оказании содействия полетам новых участников воздушного движения в рамках глобальной согласованной системы и существование больших различий летно-технических характеристик разных типов летательных аппаратов, которые, как ожидается, составят эту новую группу пользователей воздушного пространства. В резолюции содержится поручение ИКАО, в том числе, пересмотреть Стандарты и рекомендуемую практику (SARPs), касающиеся, среди прочего, правил полетов, обслуживания воздушного движения, сертификации, лицензирования, ответственности и окружающей среды, на предмет внесения поправок или расширения, при необходимости, в целях оказания содействия полетам новых участников воздушного движения в рамках глобальной согласованной системы с учетом региональных систем и практики.

IV. Эксплуатация и инфраструктура аэропортов

Среди вопросов данного раздела целесообразно отметить инициативы в отношении действий государств и ИКАО в сотрудничестве с отраслью по усилению помехоустойчивости систем CNS и смягчению влияния вредных помех на сигналы GNSS; вопросы все большей зависимости гражданской авиации от систем подвижной спутниковой связи.

Также, учитывая необходимость введения в действие глобальных положений, конкретно касающихся проектирования, сертификации и эксплуатации гидроаэродромов, для обеспечения полетов гидросамолетов в целях удовлетворения потребностей всех государств-членов в безопасном, регулярном, эффективном и экономичном воздушном транспорте был предложен проект резолюции Ассамблеи, в котором Ассамблея просит Совет в рамках текущего выделенного бюджета и в качестве первоочередной задачи рассмотреть существующие SARPs, касающиеся аэродромов, и разработать специальные Стандарты и Рекомендуемую практику в соответствующих Приложениях к Конвенции, с тем чтобы отразить проектирование, сертификацию, управление, безопасность полетов и требования к представлению данных в отношении эксплуатации гидроаэродромов.

V. Производство полетов

Представляют интерес инициативы ОАЭ (документ А40-WP/121) в отношении импорта, разработки и сертификации воздушных судов и США (документ А40-WP/200), касающаяся необходимости признания важности того, чтобы информация, содержащаяся в онлайн-сети информации о летной годности (OAIN), была актуальной и точной. Было рекомендовано, чтобы соответствующая группа экспертов рассмотрела предлагаемые меры по оказанию содействия гармонизации используемых государствами разработчика процедур сертификации и спецификаций с учетом существующих приоритетов, финансируемых в рамках бюджета 2020–2022 гг., и наличия внебюджетных ресурсов.

Была высказана озабоченность, в том числе Российской Федерацией, в отношении быстро приближающейся даты начала применения Стандартов части I Приложения 6, касающихся определения местоположения воздушного судна, терпящего бедствие.

VI. Управление безопасностью полетов

Канадой был представлен документ (А40-WP/258), в котором содержится предложение о переносе на более поздний срок даты начала применения (7 ноября 2019 года) поправки 1 к Приложению 19 «Управление безопасностью полетов», предусматривающей внедрение системы управления безопасностью полетов (СУБП) организациями, ответственными за конструкцию типа и изготовление двигателей и

воздушных винтов. Было отмечено, что после принятия Стандарта Советом и наступления даты вступления в силу (т. е. даты, к которой государства могут уведомить Совет о своем несогласии, в соответствии со статьей 90 Чикагской конвенции) Стандарт вступает в силу. Поскольку поправка 1 к Приложению 19 вступила в силу 11 июля 2016 года, предложение о переносе даты начала применения на более поздний срок будет рассматриваться в рамках установленной процедуры изменения Стандарта. Также было отмечено, что Стандарт, предусматривающий внедрение СУБП организациями, ответственными за конструкцию типа или изготовление воздушных судов, начал применяться 14 ноября 2013 года; если организация, ответственная за конструкцию типа или изготовление двигателей или воздушных судов не имеет СУБП, двигатель или воздушный винт будут обязательно охватываться СУБП организации, ответственной за конструкцию типа или изготовление воздушных судов. Государствам напомнили о налагаемом на них статьей 38 Чикагской конвенции обязательстве уведомлять ИКАО о различиях, если они сочтут практически затруднительным придерживаться каких-либо международных стандартов или процедур либо привести свои собственные правила в соответствие с поправкой 1 к Приложению 19 к дате начала применения 7 ноября 2019 года. Была высказана обеспокоенность относительно того, что перенос даты начала применения поправки на более поздний срок для этих организаций может оказать негативное влияние на эффективность внедрения систем управления безопасностью полетов в целом и что ИКАО следует уделить особое внимание подготовке высококачественных вопросов протокола УППКБП, связанных с ГосПБП, и как можно скорее инициировать проведение в рамках УППКБП оценок ГосПБП. Учитывая тот факт, что этот рабочий документ поддержали лишь несколько государств, было решено не рекомендовать перенос упомянутой даты начала применения на более поздний срок.

Далее приведен анализ материалов и рабочих документов А40, в той или иной мере способных повлиять на развитие отечественной авиационной промышленности, **в части CNS/ATM.**

1. Документы, которые рекомендуется использовать в рамках стратегического планирования авиационной деятельности:

▶ А40-WP/12. Доклад об итогах Тринадцатой Аэронавигационной конференции (AN-Conf/13). В документе представлена информация о ра-

боте, проделанной Тринадцатой Аэронавигационной конференцией, подчеркивается стратегическое значение проведения специализированного совещания достаточно заблаговременно до проведения Ассамблеи, чтобы представить информацию для подготовки бюджета для последующего одобрения Ассамблеей;

▶ А40-WP/24. Всеобъемлющая стратегия в области аэронавигации. Одобрение обновленного глобального аэронавигационного плана. Шестое издание Глобального аэронавигационного плана (ГАНП) представляет собой инструмент, позволяющий превращать вызовы, возникающие в новую эпоху развития авиации, в возможности, благодаря которым авиация сможет продолжать способствовать повышению социального благосостояния во всем мире. Кроме того, этот План является призывом ко всем авиационным заинтересованным сторонам на глобальном, региональном и национальном уровнях объединять усилия в направлении создания единой концепции посредством реализации эволюционного преобразования аэронавигационной системы на основе эффективности деятельности;

▶ А40-WP/51. Всеобъемлющая стратегия обеспечения безопасности полетов. Одобрение обновленного Глобального плана обеспечения безопасности полетов (ГПБП, Doc 10004) определяет глобальное стратегическое направление деятельности по обеспечению безопасности полетов и образует основу, на которой будут разрабатываться и реализовываться региональные, субрегиональные и национальные планы внедрения, тем самым обеспечивая гармонизацию и координацию деятельности, направленной на повышение уровня безопасности полетов международной гражданской авиации. 14 июня 2019 года Совет утвердил ГПБП издания 2020–2022 гг. (третье издание), ссылка на который приведена в добавлении А к указанному рабочему документу. Кроме того, в добавлении В к указанному документу представлена пересмотренная резолюция А39-12 Ассамблеи, касающаяся глобального планирования в сфере безопасности полетов и аэронавигации;

▶ А40-WP/52. Обновленная резолюция Ассамблеи, касающаяся управления безопасностью полетов. Защита информации о безопасности полетов имеет важное значение для обеспечения ее постоянного наличия, поскольку использование информации о безопасности полетов

для иных целей, помимо поддержания или повышения уровня безопасности полетов, может препятствовать получению такой информации, с негативными последствиями для безопасности полетов. Резолюции Ассамблеи А38-3 и А38-4 содержат поручение Совету, помимо прочего, предпринять такие шаги, которые могут быть необходимы для достижения значимого прогресса в разработке новых и/или усовершенствованных по мере необходимости положений по защите информации о безопасности полетов в Приложении 13 "Расследование авиационных происшествий и инцидентов", Приложении 19 "Управление безопасностью полетов", других Приложениях и связанном с ними инструктивном материале. Соответственно, Совет принял новые поправки к Приложениям 13, 19 и Приложению 6 "Эксплуатация воздушных судов", которые предоставляют более практичные и эффективные средства обеспечения защиты некоторых записей и данных авиационных происшествий и инцидентов; данных о безопасности полетов, информации о безопасности полетов и соответствующих источников; а также записей бортовых самописцев в ходе обычных полетов.

2. В рамках стратегического планирования модернизации ЕС ОрВД целесообразно обратить внимание на документ:

- ▶ А40-WP/84. ГАНП: Обеспечение своевременной модернизации ОрВД. Согласно прогнозам, интенсивность воздушного движения в ближайшие десятилетия будет неуклонно расти. Авиационные организации должны решить проблемы, связанные с таким ростом, путем адекватной модернизации своих систем и инфраструктур. Кроме того, они должны также решить новые задачи (и использовать возможности), обусловленные появлением новых участников. Глобальный аэронавигационный план (Doc 9750, ГАНП) и Глобальный план обеспечения безопасности полетов (Doc 10004, ГПБП) образуют стратегические рамки планирования, затрагивающие вопросы преобразования и цифровизации системы организации воздушного движения (ОрВД) с взаимодополняющих точек зрения. Эффективный, действенный и синхронизированный процесс обновления этих планов крайне важен для дальнейшего повышения значения стратегических рамок планирования и обеспечения согласованности планов. Чтобы осуществить модернизацию ОрВД в желательные сроки, ИКАО следует принять подход, основанный на оценке риска и результатах, а также более

динамичные процессы, легко охватывающие соответствующие стороны, которые обычно не участвуют в нормотворческом процессе, обеспечив при этом транспарентность и проведение консультаций. Кроме того, ИКАО следует модернизировать и усилить свой межсекторальный подход в целях осуществления процессов разработки стандартов в рамках всего спектра авиационной системы. Последовательное понимание ключевых компонентов (ВВВ), потребностей и влияния усовершенствований с точки зрения эффективности наряду с принципами внедрения глобальных служб и стратегий реализации ГАНП, а также систематическое осуществление сотрудничества между гражданскими и военными органами имеют важное значение для обеспечения принятия решений по эффективному планированию.

3. С учетом состояния сертификации в Российской Федерации, целесообразно обратить внимание на документ А40-WP/891.

В рабочем документе А37-WP/83 рассматривался вопрос сертификации критичного для безопасности полетов оборудования аэродромов и воздушных трасс как эффективного средства обеспечения соблюдения SARPs ИКАО и, таким образом, повышения безопасности полетов. Существующая в регионе государств-участников Соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства (далее – Соглашение) практика сертификации оборудования аэродромов и воздушных трасс получила дальнейшее развитие за счет совершенствования правил сертификации оборудования и его производителей. Указанный документ представлен с целью информирования международного авиационного сообщества об использовании важного резерва сферы повышения безопасности полетов – сертификации оборудования аэродромов и воздушных трасс.

4. В рабочем документе А40-WP/1581 Общесистемное управление информацией (SWIM) на региональном уровне приводится краткое обоснование необходимости определения и включения в региональные аэронавигационные планы (АНП) ИКАО требований к уровням (элементам) глобальной интероперабельной структуры общесистемного управления информацией (SWIM) в целях создания унифицированной в глобальном масштабе сети управления информацией на основе концепции SWIM, изложенной в Глобальном аэронавигационном плане (ГАНП, Doc 9750).

В Российской Федерации необходимо ускорить работы по внедрению SWIM.

5. Для Роскосмоса может представлять интерес рабочий документ A40-WP/460 THE APPLICATION AND BENEFITS OF SPACE-BASED ADS-B DATA IN THE DEVELOPMENT OF SAFETY PERFORMANCE INDICATORS IN SUPPORT OF ICAO'S DATA-DRIVEN APPROACH TO ENHANCING GLOBAL AVIATION SAFETY. Документ может вырасти в инициативу псевдообязательного применения спутниковой системы АЗН-В фирмы AIRREON. Целесообразно совместно с Роскосмосом и заинтересованными потребителями информации проработать вопрос о целесообразности создания аналогичной российской системы спутникового АЗН-В.
6. Для производителей оборудования ОрВД может представлять интерес опыт государств-членов Центральноамериканской корпорации по аэронавигационному обслуживанию (COCESNA) по модернизации систем авиационного наблюдения в рамках стратегического планирования (Doc 9750, GANP), а также по разработке проекта централизованной обработки планов полетов (информационные документы A40-WP/68 и A40-WP/75).
7. Для производителей соответствующих летательных аппаратов, Минпромторга России, Минтранса России и Минобороны России представляет интерес рабочий документ A40-WP/1201 Верхнее воздушное пространство.

В указанном документе представлены мнения Международного координационного совета ассоциаций аэрокосмической промышленности (ICCAIA) о дальнейших шагах Международной организации гражданской авиации (ИКАО) в отношении использования верхнего воздушного пространства. Согласно документу, представленному на Тринадцатой Аэронавигационной конференции, в верхнем воздушном пространстве предлагаются новые типы авиационной деятельности и процедур, при этом правила его использования на настоящий момент немногочисленны или отсутствуют. Основным соображением для его более активного использования является определение глобального уровня высоты.

Целесообразно провести разработку процедур производства полетов и аэронавигационного обслуживания (ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», Росавиация).

8. Документ A40-WP/121 Интерфейс «Человек – Машина» при производстве полетов воздушных судов имеет целью призвать производителей авиационной техники и эксплуатирующие организации к необходимости ответственного использования инноваций, новых технологий, искусственного интеллекта и т.п. в авиационной технике и при аэронавигационном обслуживании.

Технология может вызвать возникновение риска и, если его должным образом не уменьшить, последствия могут быть катастрофическими в тех случаях, когда передовую технологию не понимают или неадекватно управляют ею. Например, введение в эксплуатацию нового типа или новой модели воздушного судна по-прежнему является технической проблемой для государства, не являющегося государством разработчика. Такие государства, как правило, имеют весьма ограниченные знания о продукции или методах обеспечения безопасности полетов в рамках своей юрисдикции. С точки зрения государства разработчика наличие таких данных, как данные о пригодности к эксплуатации (OSD) или отделы обслуживания проектов на местах (FSB), способствует необходимой обязательной подготовке персонала; однако, когда содержание/уровень такой обязательной подготовки не соответствует возникающему риску, может иметь место неопределенность или путаница, о чем свидетельствуют доклады, содержащиеся в некоторых отчетах о расследовании авиационных происшествий. Несмотря на прогресс, достигнутый государствами, последствия недавних авиационных происшествий показывают, что необходимо добиться большего.

9. Информационный документ A40-WP/151 ATM DATA SECURITY ENHANCEMENTS содержит информацию о работах, проводимых Объединенными Арабскими Эмиратами в части авиационной безопасности при ОрВД в Ближневосточном регионе. Информация представляет интерес для ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», производителей оборудования ОрВД, Минпромторга России, Минтранса России и Минобороны России.
10. Для ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», производителей оборудования ОрВД, Минпромторга России, Минтранса России и Минобороны России представляет интерес информация о работах в части кибербезопасности, содержащаяся в документе A40-WP/197 Структура доверия для цифровой среды.

Все более широкое использование цифровой авиационной инфраструктуры и услуг открыло большие возможности для увеличения пропускной способности и оптимизации воздушного пространства, одновременно создавая ряд проблем с точки зрения совместимости и киберустойчивости. Для обеспечения бесперебойной международной трансграничной авиационной деятельности необходима разработка доверенной инфраструктуры.

11. Потребность в регулировании и стандартах для поставщиков спутникового обслуживания является очевидной, так как гражданская авиация становится все более зависимой от систем подвижной спутниковой связи. Это дает ИКАО основание для поиска решения на международном уровне (документ А40-WP/208 Регулирование систем подвижной спутниковой связи). Информация будет полезна Роскосмосу для проработки вопроса о необходимости создания системы подвижной спутниковой связи, удовлетворяющей авиационным стандартам.
12. Представляет интерес информационный документ А40-WP/216 UPDATE ON U.S. UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS INTEGRATION ACTIVITIES, представленный США. Документ содержит актуализированную информацию о деятельности FAA по интеграции беспилотных авиационных систем (UAS) в национальную аэрокосмическую систему. Он включает в себя обновления правил, удаленной идентификации, консультативного комитета по дронам, пилотной программы интеграции UAS, возможности авторизации и уведомления на малой высоте, управления трафиком UAS и повторной авторизации FAA. Документ может быть интересен ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», производителям оборудования ОрВД и БАС, Минпромторгу России, Минтрансу России и Минобороны России.
13. Для ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», Российской РМА, Минтранса России и Росавиации может представлять интерес содержание информационного документа, представленного Индией: А40-WP/222 ADOPTING A STATE-MANAGED ADS-B HEIGHT MONITORING SYSTEM AS AN ALTERNATE MEANS FOR RVSM – SPECIFIC APPROVAL.
14. В информационном документе А40-WP/2631 PROGRESS IN THE APPLICATION OF INTEGRATED COCKPIT AND CABIN COMMUNICATION представлен недавний прогресс в Китае в области применения инте-

грированной связи кабины пилота и связи воздух–земля. Соответствующие разработки включают работу Администрации гражданской авиации Китая (СААС) по содействию разработке эксплуатационных характеристик и проведению экспериментальных испытаний и экспериментов в авиакомпаниях. Информация об указанных работах может представлять интерес для АО «КРЭТ» и Минпромторга России, а также для Роскосмоса в части необходимости создания сети спутниковой связи с обеспечением требований Doc 9925, Manual on the Aeronautical Mobile Satellite (Route) Service и ее одобрения со стороны ИКАО.

15. Для разработчиков вертолетной техники, Росавиации и ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» представляет интерес документ А40-WP/2721 Решение ОрВД для вертолетов.

Полеты вертолетов являются неотъемлемым и растущим сегментом современной мировой системы воздушного транспорта. Вертолеты являются необходимым воздушным транспортом и оказывают важнейшие услуги воздушных перевозок в чрезвычайных ситуациях. Однако существуют сдерживающие факторы, которые не позволяют в полной мере выполнять полеты вертолетов и использовать современные вертолетные технологии. В некоторых регионах ИКАО применяется практика, которую необходимо распространять в глобальном масштабе. Кроме того, необходимы новые и измененные положения ИКАО, чтобы вертолеты в полной мере реализовали свой потенциал в глобальной системе воздушного транспорта и внесли свой вклад в достижение Целей в области устойчивого развития (ЦУР) Организации Объединенных Наций (ООН).

16. Для Роскосмоса может представлять интерес документ А40-WP/2991 APPLICATION OF BEIDOU GNSS IN GLOBAL FLIGHT TRACKING OF CHINA, касательно применения BeiDou GNSS для глобального отслеживания полетов (GFT) на воздушном транспорте.
17. Для разработчиков и эксплуатантов БАС, Аэронет, Росавиации и Минтранса России может представлять интерес документ А40-WP/3021 Сертификат эксплуатанта распределенной БАС.

В документе приводится краткая информация о реализуемом Управлением гражданской авиации Китая (в дальнейшем – СААС) пилотном проекте выдачи свидетельств эксплуатантам и их системам управления в условиях выполнения операций распределенными беспилотными си-

стемами (БАС) (в дальнейшем – Р-БАС). С учетом возрастающей сложности сценариев производства полетов БАС во всем мире, один пилот, управляющий одной или несколькими БАС в ручном режиме или дистанционно, уже не может обеспечивать удовлетворение потребностей эксплуатационных условий в части, касающейся точности и эффективности управления, а также обеспечения безопасности полетов. В связи с быстрыми темпами эволюционного процесса изменения уровня автономности БАС, распределенные операции отражают отраслевую тенденцию развития. В условиях широкого разнообразия методик, используемых для классификации этапов полета и обязанностей экипажа при выполнении операций Р-БАС, а также низкой степени взаимозависимости между безопасностью системы и компетенцией и опытом отдельных пилотов, идентификация основных видов компетенций пилотов в рамках системы не является обоснованной или необходимой, поэтому применение традиционного механизма выдачи свидетельств пилотам, основанного на необходимых компетенциях, связано с существенными проблемами. Для изучения возможности прекращения выдачи свидетельств отдельным пилотам, связанным с эксплуатацией Р-БАС, при обеспечении аналогичного уровня безопасности полетов СААС приступило к реализации пилотного проекта, предусматривающего разработку новой нормативной стратегии классификации операций Р-БАС в целях удовлетворения потребностей эволюционного развития технологий и отрасли.

18. Информационный документ A40-WP/3111 APPLICATION AND DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES OF ATM IN CHINA представляет прогресс в продвижении новой технологии управления воздушным движением в гражданской авиации Китая, в том числе 4D-полетов (I4D), полномасштабного цифрового управления полетом, AeroMACS, наземных приложений аэропорта на основе BDS и AeroMACS, применение данных ADS-B технологии и модели S DAP. Может быть полезен представителям Минпромторга России, Росавиации, Минтранса России, разработчикам бортовой авионики, АО «КРЭТ», ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» для ускорения работ по созданию соответствующего оборудования и процедур ТВО.

19. Роскосмосу целесообразно обратить внимание на содержание документа A40-WP/352 Обеспечение жизнестойкости GNSS в поддержку устойчивого внедрения модулей ASBU.

В шестом издании Глобального аэронавигационного плана (ГАНП) определяется глобальный технический уровень (уровень 2) – технический глобальный уровень, который включает обновленный проект рамок блочной модернизации авиационной системы (ASBU). Модули/элементы ASBU, включающие управление информацией, эксплуатационные характеристики, технические средства и службы связи, навигации и наблюдения (CNS), во многом зависят от глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) в части определения местоположения, навигации и отсчета времени (APNT), и на них может воздействовать прямо или косвенно любая потеря обслуживания GNSS. Резолюция A32-19 Ассамблеи определяет Хартию прав и обязательств государств, связанных с обслуживанием GNSS. Однако в этой резолюции не упоминаются обязательства защищать сигналы GNSS и смягчать последствия уязвимости GNSS с помощью соответствующего уровня сотрудничества и планирования.

20. Росавиации, производителям летательных аппаратов, организации ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» целесообразно обратиться внимание на инициативу, изложенную в документе A40-WP/3561 Доступ к основным данным для автоматической обработки плана полета нового формата.

В документе предлагается создать онлайн-базу данных, необходимую государствам и поставщикам аэронавигационного обслуживания для получения доступа к информации о технических параметрах самых последних моделей воздушных судов и, таким образом, упрощения и обеспечения автоматической обработки данных планов полета в новом формате в целях повышения степени интероперабельности.

ВОПРОСЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ



56

Во исполнение резолюции А36-20 Советом ИКАО внесена 12 поправка к Конвенции о международной гражданской авиации, в результате которой в Приложении 17 к Конвенции в главе «Безопасность» появился подраздел, касающийся обеспечения кибербезопасности.

В части мер, касающихся киберугроз, государствам рекомендуется в зависимости от оценки риска, проводимой соответствующими национальными полномочными органами, обеспечивать разработку мер защиты критически важных систем информационных и связных технологий, используемых для целей гражданской авиации, от вмешательства, которое может поставить под угрозу безопасность гражданской авиации.

Также государству следует рекомендовать органам, занимающимся различными аспектами национальной программы безопасности гражданской авиации или отвечающим за их осуществление, определять свои критически важные системы информационных и связных технологий, включая угрозы им и их уязвимые места, и разрабатывать, по необходимости, меры защиты, включающие, в частности, учет аспектов безопасности на этапе разработки, безопасность цепи поставок, разделение сетей и дистанционный контроль доступа.

Кроме того, данная поправка включает в себя положения, предусматривающие дальнейшее усиление Стандартов и Рекомендуемой практики в целях устранения новых и возникающих угроз гражданской авиации. Поправка также включает следующее: размещение технических средств обеспечения безопасности; обеспечение безопасности поставщиков обслуживания воздушного движения; программы подготовки кадров и система сертификации инструкторов; выборочные и непредсказуемые меры безопасности; безопасность цепи поставок; безопасность в отношении всех полетов грузовых воздушных судов; киберугрозы; определения.

На 40-й сессии Ассамблеи одобрена Стратегия ИКАО в области кибербезопасности для авиатранспортного сектора, содержащая различные цели, касающиеся обмена информацией, повышения координации действий между всеми партнерами из числа правительственных и правоохранительных органов, а также принятия своевременных и согласованных мер реагирования на соответствующие риски и события.

Кроме того, Ассамблея приняла резолюции:

- ▶ Решение проблем кибербезопасности в гражданской авиации (документ А40-WP/615);
- ▶ Сводное заявление о постоянной политике ИКАО в области авиационной безопасности (документ А40-WP/615);
- ▶ Декларация по авиационной безопасности – подтверждение глобального обязательства по повышению уровня внедрения (документ А40-WP/615).

Далее приведен анализ основных документов ИКАО **в области кибербезопасности** с точки зрения вопросов, которые могут иметь последствия для развития отечественной авиации.

В табл. 1 представлены основные международные стандарты в области авиационной кибербезопасности для поддержания летной годности воздушных судов.

57

Таблица 1. Стандарты информационной безопасности в авиации

Стандарт	Название	Описание
ARINC 811 (2005)	Commercial aircraft information security concepts of operation and process framework	Приведены терминологические основы информационной безопасности бортовых сетей, описан подход к оценке состояния информационной безопасности
ARINC 664 (2005–2009)	Aircraft data network	Приведены методы построения детерминированной бортовой сети Ethernet. Определены домены информационной безопасности на борту воздушного судна
ED-202 / DO-326 (2014)	Airworthiness security process specification	Приведены руководящие принципы процесса обеспечения информационной безопасности
ED-202A / DO-326A (2018)		
ED-203 / DO-356 (2014)	Airworthiness security methods and considerations	Приведены методы и инструменты для достижения целей процесса обеспечения безопасности
ED-203A / DO-356A (2018)		
ED-204 / DO-355 (2014)	Information Security Guidance for Continuing Airworthiness	Приведено руководство по обеспечению информационной безопасности для поддержания летной годности
ATA Spec 42 (2017)	Aviation industry standards for digital information security	Приведены требования к взаимной идентификации и управлению доступом между отдельными узлами и агрегатами самолета

В Российской Федерации стандарты информационной безопасности в авиации отсутствуют. Однако необходимо отметить вступивший в силу 01 января 2018 г. Федеральный закон 187-ФЗ «О безопасности критической компьютерной инфраструктуры Российской Федерации» и вступившее в силу 21 февраля 2018 г. постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений». В соответствии с данными актами, информационно-вычислительная система любого ВС является объектом критической информационной инфраструктуры (КИИ) Российской Федерации, так как попадает под определение автоматизированной системы управления, функционирующей в сфере транспорта. При этом в зависимости от вместимости и маршрутов полетов разные ВС могут иметь различные категории значимости (табл. 2).

Таблица 2. Показатели и критерии социальной значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации

Показатель	Значение показателя		
	III категория	II категория	I категория
Причинение ущерба жизни и здоровью людей (человек)	более или равно 1, но менее или равно 50	более 50, но менее или равно 500	более 500
Прекращение или нарушение функционирования объектов транспортной инфраструктуры, оцениваемое по количеству людей, для которых могут быть недоступны транспортные услуги (человек)	более или равно 50, но менее 1000	более или равно 1000, но менее 5000	более 5000

Согласно требованиям данных актов, все значимые объекты КИИ Российской Федерации должны быть оборудованы программными и программно-аппаратными средствами защиты, предназначенными для обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак и реагирования на компьютерные инциденты.

В соответствии с официальным обращением ИКАО к государствам-членам ИКАО, приведенным в резолюции 40-й сессии Ассамблеи ИКАО А40-10 «Решение проблем кибербезопасности в гражданской авиации», Российской Федерации необходимо:

- ▶ определить создаваемые возможными киберинцидентами угрозы и факторы риска для полетов и критически важных систем гражданской авиации, а также серьезные последствия, к которым могут привести такие инциденты;
- ▶ определить круг обязанностей национальных органов и заинтересованных сторон отрасли применительно к кибербезопасности в гражданской авиации;
- ▶ принимать участие в выработке общего понимания государствами-членами киберугроз и факторов риска, а также общих критериев для определения степени важности объектов и систем, требующих защиты;
- ▶ разработать национальные стратегию, политику и планы обеспечения кибербезопасности;
- ▶ поощрять координацию действий между государственными органами и отраслью при выработке стратегии, политики и планов обеспечения кибербезопасности, а также при обмене информацией, необходимой для выявления наиболее уязвимых мест, которые требуется устранить;
- ▶ создавать государственно-отраслевые партнерства и механизмы на национальном и международном уровнях и участвовать в их деятельности по систематическому обмену информацией в области киберугроз, инцидентов, тенденций и мер противодействия;
- ▶ исходя из общего понимания киберугроз и факторов риска, использовать гибкий, основанный на оценке факторов риска подход к защите критически важных авиационных систем путем внедрения систем управления кибербезопасностью;
- ▶ поощрять развитие в национальных органах и в авиационной отрасли жизнестойкой культуры кибербезопасности на всех уровнях;

- ▶ способствовать разработке и внедрению международных стандартов, стратегий и передовой практики в сфере защиты применяемых для целей гражданской авиации критически важных систем информации и связи от актов вмешательства, которые могут угрожать безопасности полетов гражданской авиации;
- ▶ сотрудничать в разработке программы ИКАО в сфере кибербезопасности согласно единому, комплексному и функциональному подходу, включающему области аэронавигации, связи, наблюдения, эксплуатации воздушных судов, летной годности и другие соответствующие дисциплины;
- ▶ разработать принципы и, при необходимости, выделять ресурсы для обеспечения следующих требований к критически важным авиационным системам:
 - должна быть обеспечена структурная безопасность систем;
 - системы должны быть устойчивыми;
 - способы передачи данных должны быть безопасными, обеспечивающими целостность и конфиденциальность данных;
 - должны быть внедрены методы мониторинга систем и выявления инцидентов и представления сообщений о них.

Принятие и претворение в жизнь Конвенции о борьбе с незаконными актами в отношении международной гражданской авиации (Пекинской конвенции) и Протокола, дополняющего Конвенцию о борьбе с незаконным захватом воздушных судов (Пекинского протокола), а также Стратегии кибербезопасности в части, ссылающейся на Пекинские договоренности, на данный момент является преждевременным, так как не решены более общие вопросы юридического, административного и технического характера.

Пекинский протокол изменяет ст. 4 Гаагской конвенции путем включения в нее, в том числе, двух новых обязательных оснований юрисдикции. Первое из них требует от государства-участника «принять такие меры, какие могут оказаться необходимыми, чтобы установить свою юрисдикцию» над предполагаемым преступником, являющимся гражданином этого государства (пп. «е» п. 1 ст. 4). Второе основание – совершение преступления на территории данного государства (пп. «а» п. 1 ст. 4), при этом преступник может и не находиться на территории государства, в котором находилось его ВС в момент преступления.

Кроме того, положение о необходимости применения «суровых мер наказания» (ст. 3 Пекинской конвенции 2010 г. и ст. 2 Пекинского протокола 2010 г.) является слишком общим, не дающим представление о конкретных мерах наказания. Более того, юристы высказывают замечания и относительно самой формулировки данного положения. Дело в том, что в английском варианте в Конвенции употреблен термин «undertakes» вместо обычно используемого «shall», который означает наличие обязательства. Термин же «undertake» чаще понимается как обещание или согласие сделать что-то или нести за что-то ответственность. Соответственно, вариант Конвенции на русском языке, в котором говорится, что «каждое государство-участник обязуется применять», не совсем точен – правильнее было бы перевести «каждое государство будет применять», что также ослабляет обязательный характер юрисдикционных положений Пекинской конвенции 2010 г. и Пекинского протокола 2010 г. Таким образом, представляется, что вопрос об обеспечении международными документами неотвратимости наказания преступников до конца не решен ни действующими международно-правовыми документами, ни внесенными в них изменениями, и в настоящее время является открытым.

Вопросы проведения судебно-криминалистического анализа киберинцидентов также требуют более тщательной проработки.

В соответствии с официальным обращением ИКАО к государствам-членам ИКАО, приведенным в резолюции 40-й сессии Ассамблеи ИКАО А40-11 «Сводное заявление о постоянной политике ИКАО в области авиационной безопасности», Российской Федерации необходимо:

- ▶ продолжать разрабатывать всеобъемлющую стратегию обеспечения кибербезопасности, а также механизмы выявления рисков и управления ими, включая обмен соответствующей информацией, касающейся кибербезопасности;
- ▶ содействовать практическому осуществлению мер авиационной безопасности в соответствии с внутренним законодательством Российской Федерации, правилами и программами авиационной безопасности и согласно соответствующим SARPS и возможностям государства, с тем чтобы обеспечить защиту гражданской авиации от кибератак и киберугроз.

В соответствии с официальным обращением ИКАО к государствам-членам ИКАО, приведенным в резолюции 40-й сессии Ассам-

блеи ИКАО А40-12 «Декларация по авиационной безопасности – подтверждение глобального обязательства по повышению уровня внедрения», Российской Федерации для расширения международного сотрудничества в целях противодействия угрозам гражданской авиации необходимо:

- ▶ продолжать разработку новых и инновационных подходов и обмен информацией о них в целях повышения уровня авиационной безопасности и противодействия текущим и возникающим угрозам и рискам;
- ▶ предпринимать практические шаги по продвижению культуры обеспечения авиационной безопасности и программ повышения осведомленности в сфере авиационной безопасности в партнерстве со всеми заинтересованными сторонами в авиационной среде;
- ▶ поощрять эффективную координацию действий и сотрудничество между авиационной безопасностью и другими дисциплинами для обеспечения комплексного и согласованного подхода к обеспечению авиационной безопасности, упрощению формальностей и вопросам безопасности полетов в целях создания надежных национальных и глобальных авиационных систем;
- ▶ предпринимать дальнейшие шаги по усилению и поощрению эффективного применения Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО, с особым акцентом на Приложение 17 «Безопасность»;
- ▶ обеспечить скорейшее осуществление резолюции А40-10 Ассамблеи «Решение проблем кибербезопасности в гражданской авиации» с учетом сделанных выше замечаний.

ИННОВАЦИИ В АВИАЦИИ



64

В современном мире авиация означает безопасность полетов, эффективность, скорость и взаимосвязанность. Кроме того, стремительные технические изменения в отрасли, включая внедрение искусственного интеллекта, беспилотных воздушных судов, «городской аэромобильности» и технологии блокчейна, оцифровывание авиации и введение новых бизнес-моделей и подходов окажут влияние на авиацию. По мере ускорения темпов эволюции в авиации важно, помимо прочего, улучшить нормативно-правовую базу и инфраструктуру, разработать новые подходы к подготовке персонала и усовершенствовать текущие процессы и методики (включая лицензирование, сертификацию, разрешение и одобрения), чтобы воспринять эти изменения. В то же время важно, чтобы все государства-члены были в состоянии эффективно выполнять свои функции и обязанности по контролю за обеспечением безопасности полетов.

Актуальной теме «Инновации в авиации» были посвящены пятый Всемирный форум по вопросам авиации (IWAF/5) и ярмарка инноваций, организованные ИКАО в преддверии 40-й сессии Ассамблеи ИКАО. Форум проводился для высокопоставленных государственных должностных лиц, отвечающих за вопросы авиации,

транспорта, науки и технологии, финансов, экономического планирования, торговли, международного сотрудничества и другие ключевые направления.

В ходе форума был проведен ряд интерактивных сессий, направленных на разработку политики, бизнес-моделей, процессов регулирования и управления, которые будут стимулировать инновации в интересах устойчивого развития авиации. Кроме того, доступные и недорогостоящие передовые технологии должны способствовать скорейшей реализации целей устойчивого развития ООН, сформулированных в Повестке дня ООН на период до 2030 года, и поддерживать осуществление инициативы ИКАО «Ни одна страна не остается без внимания» (NCLB).

На посвященном инновациям IWAF 2019 года рассматривались важные вопросы о том, как и почему технический прогресс в авиации может быть реализован только при одновременном развитии регулятивных процессов и деятельности по повышению осведомленности для реагирования на новую технологическую среду. На форуме обсуждался вопрос о том, почему директивное регулирование, возможно, слишком часто препятствует технологическому развитию и почему инициативы и усилия государств должны быть направлены на уменьшение сложности институциональных структур, содействие активной координации и сотрудничеству с частным сектором и другими правительствами и создание вспомогательных механизмов, которые смогут стимулировать предпринимателей и «стартапы» к инновационной деятельности.

Обсуждения также касались необходимости мобилизации ресурсов для НИОКР и внедрения новых технологий, более эффективного использования существующих технологий и средств, обеспечения должного эффекта от создаваемой стоимости и реализации возможных выгод, связанных с экономикой совместного потребления и цифровыми технологиями.

Задачи IWAF/5 с акцентом на роль инноваций в обеспечении устойчивого прогресса воздушного транспорта были определены следующим образом:

- а) разработать политику и бизнес-модели для поддержки, поощрения и стимулирования технологических инноваций, реализации потенциальных выгод от инноваций и уменьшения технологического разрыва между государствами;

65

- b) разработать инновационные процессы регулирования и нормативные положения, а также принципы эффективного управления для ускорения процесса принятия решений и содействия сотрудничеству в целях реагирования на новую технологическую среду;
- c) разработать комплекс политических мер и мер регулирования, которые смогут укрепить стимулы для предпринимательской деятельности, повысить вероятность успеха новых предприятий и обеспечить скорейшее внедрение, использование и распространение передовых технологий;
- d) продемонстрировать и оценить влияние новых технологий, поощряя обмен знаниями и информацией и повышая прозрачность между заинтересованными сторонами;
- e) поощрять сотрудничество и многосторонние отношения в области инноваций, в том числе между предприятиями, между предприятиями и правительством и между правительствами.

Одним из аспектов современных инноваций является относительно низкая стоимость разработки, делающая ее по-настоящему доступной для всех государств. На форуме особо отметили, что лидерами в области инноваций являются развивающиеся страны и страны с быстро развивающимся авиационным рынком.

В ходе работы Ассамблеи было рассмотрено значительное количество документов по данной теме и принята резолюция «Инновации в авиации», содержащая, среди прочего, признание реальных и потенциальных преимуществ, а также новых задач, которые инновации вносят в сферу обеспечения безопасности полетов, эффективности, авиационной безопасности, упрощения формальностей и экономической и природоохранной устойчивости воздушного транспорта, и что государствам-членам следует предоставить возможность реализовать эти преимущества таким образом, чтобы ни одна страна не осталась без внимания.

Ассамблея поручила Совету оценить потребность в совершенствовании процессов ИКАО, включая ее методы работы с отраслью, а также объем требуемых для этого ресурсов, в целях соответствия темпам инноваций, которые оказывают воздействие на устойчивое развитие гражданской авиации. Совету также поручено срочно рассмотреть вопрос о создании органа высокого уровня с участием отрасли для регулярного представления Совету стратегических рекомендаций относительно инноваций в авиации.

Указанные процессы приводят к появлению в сфере международной гражданской авиации широкого спектра инновационных организаций, специализирующихся в том числе на беспилотных летательных системах, управлении воздушным движением в городской среде, управлении БПЛА, выводе аэрокосмических систем на уровень стратосферы, суборбитальное пространство и орбитальный уровень, которые в значительной степени не имеют опыта в формировании и применении стандартов и практик, принятых ИКАО. Более того, Секретариат ИКАО предпочитает иметь дело с международными организациями – представителями подсекторов, а не с отдельными организациями отрасли, что позволяет получать согласованную позицию и рекомендации в адрес ИКАО.

Как ожидается, инновации в авиации приведут к развитию новых рынков и изменят способы перемещения товаров и людей. Необходимо обеспечить их безопасную и эффективную интеграцию в воздушное пространство.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА

Проведенный в 2019 г. мониторинг основных документов и рекомендаций ИКАО позволяет сделать следующие выводы.

В соответствии со статьей 44 Конвенции о международной гражданской авиации, целями и задачами ИКАО являются разработка принципов и методов международной аэронавигации и содействие планированию и развитию международного воздушного транспорта, с тем чтобы удовлетворить потребности народов мира в безопасном, регулярном и экономичном воздушном транспорте.

ИКАО осуществляет свою деятельность по определению стандартов, рекомендуемой практики и процедур, касающихся международной гражданской авиации, в постоянном взаимодействии с отраслью для определения самых современных технических достижений и их своевременной интеграции.

Участие представителей отечественной промышленности в указанной деятельности способствует своевременному выявлению актуальных тенденций и препятствий устойчивому развитию отрасли. Данная информация должна быть использована в документах стратегического планирования отрасли, при определении тем научно-исследовательских работ, при разработке стандартов в целях создания условий для разработки и производства продукции, конкурентоспособной на рынке.

Работа на площадке ИКАО по различным направлениям деятельности (авиационной безопасности и безопасности полетов, включая вопросы кибербезопасности; управлению воздушным движением; летной годности; экологическим проблемам, связанным с авиацией) требует не только экспертного участия представителей отечественной авиационной промышленности и науки, но и выработки их согласованной позиции по ключевым направлениям авиационной деятельности, имеющим глобальный либо политический характер. Решение этих вопросов предполагает:

- ▶ наличие активно действующих российских авиационных экспертов по ключевым вопросам в соответствующих структурах ИКАО;
- ▶ своевременное выявление и анализ мировых тенденций и вопросов, которые представляют интерес либо потенциальные риски для устойчивого развития российской авиационной отрасли;
- ▶ определение перечня ключевых вопросов и проблем регулирования международной авиационной деятельности, по которым требуется выработка согласованной позиции отечественной авиационной промышленности и науки;
- ▶ организацию периодических совещаний для выработки согласованных решений и позиций.

Для повышения эффективности нашего участия в ИКАО и подготовки своевременных решений и рекомендаций по вопросам, затрагивающим интересы отечественных авиапроизводителей, необходимо организовать работу:

- ▶ по ведению и постоянной актуализации данных отечественной авиационной техники в базах данных ИКАО;
- ▶ по максимально широкому распространению соответствующей информации и запросов (анкеты, рекомендации и т.д.) среди российских участников авиационной отрасли и обеспечению обратной связи с ними российским представителям соответствующих целевых рабочих групп, комитетов и других структур ИКАО;
- ▶ по своевременному доведению информации по актуальным вопросам развития отрасли до заинтересованных организаций разработчиков и производителей, а также ведомств.

Организация данной работы проводится ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского». Так, в рамках государственного задания ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» на соответствующий год планируется дальнейшее привлечение представителей организаций промышленности – экспертов структур ИКАО для подготовки информационных материалов и периодических отчетов по актуальным вопросам отрасли. Одновременно обсуждение таких вопросов организуется на площадке соответствующих комитетов Союза авиапроизводителей России.

При необходимости дополнительная информация по вопросам, изложенным в настоящем обзоре, может быть предоставлена ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» по запросу.

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА
научно-технологического развития мирового авиастроения
за 2018–2019 гг.**

Под редакцией: А.В. Дутова

Соавторы:

Ростовцева Л.Б., Михайлин И.С., Крипакова А.С., Воронова В.К.
(«ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»); Копьев В.Ф., Беляев И.В.,
Охупкин А.А. (ФГУП «ЦАГИ»); Мирзоян А.А., Халецкий Ю.Д. (ФГУП «ЦИАМ
им. П.И. Баранова»); Зыбин Е.Ю. (ФГУП «ГосНИИАС»), Соломенцев В.В.
(АО «Азимут»), Сипатов А.М. (АО «Авиадвигатель»)

Редактор: Абдулхаеров И.Х.

Корректор: Абдулхаеров И.Х.

Верстка: Сахно И.А.

Использованы фото М. Лысцевой и из сети Интернет

Официальный сайт Национального исследовательского центра
«Институт имени Н.Е. Жуковского»

www.nrczh.ru

Подписано в печать:

Тираж: 200 экз.

Отпечатано в

