



ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ

Авторы: М. Ю. Куприков

ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ, отрасль воздушного транспорта, обеспечивает перевозки пассажиров, почты и грузов; используется для защиты сельскохозяйственных растений от вредителей, для аэрофотосъёмки местности, разведки полезных ископаемых, охраны лесных массивов (в т. ч. тушения пожаров), в медико-санитарных целях и др. Г. а. располагает парком ЛА (самолётов и вертолётов), сетью воздушных линий, аэропортов, аэродромов с системой технических сооружений, радио- и метеостанциями, заводами и ремонтно-техническими базами, научно-исследовательскими и учебными учреждениями.

Г. а. возникла в странах Европы и Америки после 1-й мировой войны. Во Франции и Германии как вид транспорта стала развиваться с 1920–21. В России в ноябре 1921 на основании декрета «О воздушных передвижениях» (от 17.1.1921) образовано смешанное Русско-германское общество воздушных сообщений («Дерулюфт», «Deruluft»). Регулярные рейсы по первой международной почтово-пассажирской линии Москва – Кёнигсберг открылись 1.5.1922 (в 1926 линия была продлена до Берлина). В СССР Г. а. («Аэрофлот») начала своё развитие с 1923 (создано Российское общество добровольного воздушного флота «Добролёт»). Пик перевозок в стране относится к кон. 1980-х гг., когда «Аэрофлот» перевозил ежегодно более 120 млн. пассажиров, ок. 3 млн. т грузов, св. 400 тыс. т почты. На долю воздушного транспорта приходилось до 20% общего пассажиропотока, а на дальних магистралях (4 тыс. км и более) – св. 80%.

7.12.1944 в результате подписания в Чикаго Конвенции о международной гражданской авиации создана [Международная организация гражданской авиации](#) (ИКАО), являющаяся специализированным учреждением ООН. 14.11.1970 СССР (РФ – правопреемник) вступил в ИКАО. Рост интенсивности воздушного движения,

эксплуатация скоростных многоместных самолётов и сложной наземной авиационной техники вызвали необходимость осуществления комплексных мер по обеспечению безопасности и повышению регулярности полётов. В феврале 1973 при Министерстве гражданской авиации созданы Госавианадзор СССР и Госавиарегистр СССР, преобразованные в сентябре 1986 в Государственную комиссию по надзору за безопасностью полётов при СМ СССР. В декабре 1991 на основании Межгосударственного соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства между 12 государствами (Азербайджанская Республика, Республика Армения, Республика Беларусь, Грузия, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Республика Молдова, Российская Федерация, Республика Таджикистан, Туркменистан, Республика Узбекистан, Украина) был учреждён Межгосударственный авиационный комитет (МАК). Комитет призван сохранить единые авиационные правила, нормы лётной годности, единую систему сертификации авиационной техники и её производства, международных категорированных аэродромов и их оборудования, независимого расследования авиационных происшествий, координации вопросов развития гражданской авиации и гармонизации национальных программ развития систем воздушного движения. Положение о МАК в июле 1992 зарегистрировано в ИКАО и МАК включён в перечень межправительственных организаций.

Типы ЛА, которые получили распространение в авиации, разнообразны: самолёты, дирижабли, вертолёты, автожиры и др. Отдельной специфической страницей Г. а. открывается эпоха дирижаблестроения. С 1909 Немецкое акционерное общество DELAG на базе семи дирижаблей выполнило 1582 регулярных рейса, было перевезено 34 028 пассажиров ещё до 1-й мировой войны. 24.8.1919 компания возобновила регулярные рейсы на дирижабле LZ-120 между Берлином и Фридрихсхафеном. Дирижабль LZ-127 в течение 10 лет обслуживал трансатлантические рейсы с дальностью до 11 тыс. км. Самолёты совершать полёты такой дальности ещё не могли. Великобритания использовала дирижабли R-100 и R-101 на маршруте Англия – Индия – Австралия. Трагедия дирижабля «LZ-129 Hindenburg» в 1937 поставила под сомнение целесообразность применения дирижаблей. Усугубили ситуацию успехи в самолёто- и вертолётостроении. Вернуться к дирижаблям (также

как и к гидросамолётам) в Г. а. пробовали ещё много раз, но пока это скорее транспортные и экскурсионные задачи.

Вертолётостроение начиная с 1950-х гг. прочно вошло отдельной страницей в Г. а. – как транспортную, так и пассажирскую. В вертолётостроении определились две взаимосвязанные линии развития: первая – в направлении увеличения грузоподъёмности, вторая – в улучшении лётно-технических характеристик.

Например, вертолёты ОКБ «Миль»: Ми-1 – 0,5 т, Ми-4 – 1,67 т, Ми-6 – 12 т, Ми-12 – 25 т; вертолёты фирмы «Sikorsky Aircraft Corporation»: S-51 – 0,4 т, S-55 – 1,1 т, S-56 – 5 т, S-65 – 8,4 т; вертолёты «Boeing Vertol Co.»: PV-17 – 0,9 т, V-44 – 1,8 т, V-107 – 3 т, V-114 – 5,8 т. Как правило, рост грузоподъёмности достигался путём увеличения размеров несущего винта и мощности силовой установки. Для вертолётов характерна многофункциональность, вплоть до модульной замены кабины под целевую нагрузку (например, Ми-8 и Ми-17, Ка-15М и Ка-18, Ка-26, Ка-126). Вертолёты сыграли большую роль в освоении Сибири и Дальнего Востока, выполняя там регулярные рейсы пассажирско-транспортного назначения.

Экранопланы, экранолёты и суда на воздушной подушке тоже хотя и применялись в транспортных операциях, но должного развития пока не получили. Часто под сомнения ставится вообще их принадлежность к авиации.

Отдельной страницей Г. а. является почтовая авиация. 18.2.1911 в Индии из Аллахабада до Найни было перевезено 6600 писем, 250 открыток на расстояние 13 км. Письма были погашены специальным штемпелем (изображён биплан над горами Азии), клише которого было уничтожено сразу же после окончания полёта. Первая в истории регулярная почтовая перевозка началась с 31.3.1918 по маршруту Вена – Краков – Львов – Киев. А уже в мае 1918 открылся маршрут между Вашингтоном и Нью-Йорком. В 1924 открыт трансконтинентальный маршрут от Нью-Йорка до Сан-Франциско. В 1920–30-х гг. пилотом международных авиапочтовых линий, в т. ч. французской авиакомпании «Aéropostale», был знаменитый писатель Антуан де Сент-Экзюпери. В 1-й пол. 20 в. для почтовой авиации на трансатлантических рейсах применялись гидросамолёты. В современном мире рынок услуг почтовой авиации популярен. Ок. 20 млн. посылок перевозят в мире

ежедневно. 70% из них приходится на крупнейшие компании-перевозчики «FedEx», UPS, DHL и TNT. Грузовые самолёты этих почтовых компаний образуют существенный сегмент логистической цепочки, где для экспресс-доставки почты и грузов задействованы также автомобили и суда. Например, «FedEx» располагает парком 663 самолётов и более 90 000 автомобилей, у компании UPS – 229 реактивных самолётов и дополнительно она использует ещё 298 чартерных самолётов.

Основные показатели самолётов Г. а., осуществляющих авиационные перевозки (АП): пассажироместимость, взлётная масса, скорость полёта и др. По назначению различают пассажирские самолёты местных воздушных линий (МВЛ) и магистральные. В России в зависимости от взлётной массы самолёты делятся на лёгкие – категория АП-23 и остальные – АП-25. МВЛ представлены лёгкими самолётами (Ан-2, L-410, Ан-28 и др.), как правило, входящими в категорию АП-23; характеризуются возможностью взлёта с грунтовых взлётно-посадочных полос (длиной до 550 м) и дальностью полёта до 1000 км (для РФ сеть таких аэропортов составляет более 50%). Авиационный комплекс магистральных самолётов включает ближне-, средне- и дальнемагистральные самолёты (соответственно БМС, СМС и ДМС). БМС [например, Як-40, Ан-24, Ту-134, Ил-114, «Сухой Суперджет 100» («Sukhoi Superjet 100»)] соединяют областные центры, расположенные в Европейской части РФ и находящиеся на расстоянии 500–1500 км друг от друга. СМС (Як-42, Ту-154, Ту-104, Ту-214, А-320, А-319, В737, В757 и др.) с дальностью полёта до 5000 км летают между удалёнными областными центрами РФ, а также осуществляют внутриконтинентальные рейсы. К ДМС относятся Ту-114, Ил-62, Ил-96, В-747, А-340, А-350 и др. с дальностью полёта св. 5000 км (например, Москва – Хабаровск). В соответствии с требованиями к безопасности полётов в качестве самостоятельного класса выделяют межконтинентальные самолёты (модификации ДМС), способные совершать беспосадочные перелёты до 18 000 км (например, Лондон – Сидней), с базированием в высококлассных аэропортах мира.

Анализ распределения рейсов показывает три ярко выраженные зоны полётов. Первая до 3000 км соответствует внутриконтинентальным перелётам. Вторая в диапазоне от 8000 до 11 000 км – трансатлантическая дальность полёта (под эту дальность проектировался самолёт В747). Следующий рубеж на 13 000 км под задачи

освоения азиатско-тихоокеанского трафика из Европы и Америки (как правило, используется самолёт А-380). Совершаются сверхдальние беспосадочные перелёты на расстояние 17 000 км и более (как правило, используются самолёты В747, А-380). Это т. н. Kangaroo Route (англ. «путь кенгуру») – рейсы из Австралии в Европу и Америку, например, Лондон – Сидней (16 994 км), или Мельбурн (16 903 км), или Окленд, Новая Зеландия (18 338 км). Современные самолёты Г. а. способны реализовать максимально возможные дальности полёта, которые теоретически могут возникнуть на Земле в зоне экватора. Например, при полётах из Буэнос-Айреса в Шанхай (дальность 19 602 км), Окленд, Новая Зеландия – Мадрид (19 628 км), Тайбэй – Асунсьон по дуге (19 918 км). Но пока на магистральных линиях этих задач нет. Есть эксперименты и пиар. Например, 10.12.2005 Boeing 777-200LR совершил самый длинный перелёт из Гонконга в Лондон (полёт с запада на восток протяжённостью 21 602 км за 22 ч 40 мин (при пассажироместимости самолёта 301 чел. на борту находились 27 чел.).

Из дальних рейсов самый популярный и массовый рейс – это Лондон – Сидней. Сейчас он выполняется с промежуточной посадкой. Первую успешную попытку беспосадочного перелёта из Лондона в Сидней совершила австралийская компания «Qantas» в 1989 на В747-400, пролетев 18 000 км за 20 ч 9 мин без пассажиров и багажа.

Из российских компаний длительный перелёт по маршруту Москва – Канкун (Мексика; 9981 км за 14 ч и 10 мин) выполняет «Аэрофлот» на Airbus 330-200. Из перелётов внутри одной страны наиболее длительные Сочи – Хабаровск (6889 км) и Москва – Петропаловск-Камчатский (6773 км), как правило, выполняются на Ил-62 (дальность полёта от 10 до 11 тыс. км) и Ил-96 (дальность полёта от 9 до 13 тыс. км).

Сельскохозяйственные, санитарные, учебные и др. самолёты относятся к авиации общего назначения (АОН). Большая часть самолётов МВЛ после доработки (модификации) может быть использована в АОН (Ан-2, Ан-28, Як-40).

Транспортные самолёты Г. а. (созданы, как правило, на базе военно-транспортной авиации) по грузоподъёмности подразделяются на лёгкие – до 10 т (Ан-26, Ан-32), средние – до 50 т (Ил-76, Ан-70) и тяжёлые – св. 50 т (Ан-124, Ан-225). Иногда

в качестве транспортных (почтовых) используются модификации магистральных самолётов (например, Ту-214, Ил-96).

В качестве самостоятельного подразделения Г. а. можно выделить пожарные самолёты Ан-2, Ан-26П, Ан-32П, Ил-76П, Бе-12П-200, Бе-200, Bombardier 415 (Бомбардье 415, Канада), Martin Mars (Мартин Марс, США) и вертолёты Bell 212 (США), S-64 (США), Ми-14 ПЖ, Ми-6 ПЖ, Ми-26 ТП.

Основой развития Г. а. является необходимость непрерывного снижения себестоимости воздушных перевозок. Чем большее число пассажиров размещено в самолёте, тем он экономичнее. В Г. а. на авиалиниях эксплуатируются самолёты, вмещающие 350–550 пассажиров: В-747, В-747-200 (фирма «Boeing»); Ил-86, Ил-96; L-1011 (фирма «Lockheed»); DC-10 (фирма «McDonnell Douglas»). Их появление открыло эру широкофюзеляжных реактивных пассажирских самолётов. Можно утверждать, что основной тенденцией гражданского самолётостроения будет увеличение пассажироместимости, а также переход к сверхзвуковым пассажирским самолётам (СПС). Первое поколение таких самолётов уже создано – советский самолёт Ту-144, англо-французский самолёт «Concorde» («Конкорд»). Эксплуатация этих самолётов не дала ожидаемых результатов по снижению себестоимости перевозок вследствие низкой топливной эффективности, а также из-за нерешённой проблемы снижения уровня шума при сверхзвуковом полёте. Исследования, направленные на решение этих и др. проблем, проводятся ведущими авиационными державами. Следует ожидать появления СПС 2-го поколения со скоростью полёта, соответствующей крейсерскому числу $M = 2,2 - 2,5$ (M – *Маха число*); с повышенным на 40–50% (по сравнению с СПС 1-го поколения) аэродинамическим качеством; с уменьшенной на 15–20% собственной массой самолёта и увеличенной в 1,5–2 раза топливной эффективностью. Перспективна разработка газотурбинного прямоточного двигателя изменяемого цикла, который на 20% и более экономичнее существующих двигателей, обеспечивающих сверхзвуковой полёт. Это позволит создать СПС 2-го поколения (скорости соответствуют $M = 4,5$) с межконтинентальной дальностью полёта. Такая задача ставится в Г. а. из расчёта полёта Лондон – Сидней за 4–5 ч (это время, за которое пассажир в сидячем положении чувствует себя комфортно).

Отраслевые НИИ в Г. а. обеспечивают научно-методическое развитие отрасли. Головной организацией является Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ГосНИИ ГА). Создан в 1930. За время работы институт обеспечил научно-методическое сопровождение работ по внедрению в эксплуатацию св. 100 типов воздушных судов. В институте действуют 13 научных центров и один филиал, охватывающих широкий спектр направлений деятельности и исследований в области воздушного транспорта: проведение сертификационных и специальных испытаний и внедрение новых воздушных судов и силовых установок; поддержание лётной годности воздушных судов и силовых установок в процессе эксплуатации; обеспечение безопасности полётов и авиационной безопасности; развитие авиационного рынка, формирование требований к новой авиационной технике и разработка программ развития Г. а.; совершенствование лётной и технической эксплуатации и др.

Государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт гражданской авиации «Аэропроект» спроектировал практически все аэропорты России и стран СНГ и отвечает за развитие наземной инфраструктуры Г. а. на всей территории России. История «Аэропроекта» начинается 1.10.1934, когда была организована Центральная контора по изысканиям и проектированию Главного управления гражданского воздушного флота. Проводимая «Аэропроект» единая техническая политика в области проектирования объектов инфраструктуры Г. а., комплексно решая задачи по развитию и реконструкции аэропортов и их инфраструктуры, оперативно внедряет научные достижения в отечественную практику аэропортостроения.

За время с 1955 по 1965 в стране общий объём авиаперевозок в тонно-километрах возрос в 9,5 раза, а пассажиропоток – почти в 13,6 раза. Для эксплуатации реактивных самолётов реконструированы аэропорты Внуково, Иркутск, Новосибирск, Омск, Свердловск, Ташкент, Тбилиси, Хабаровск. Впервые в отечественной практике из монолитного предварительно напряжённого железобетона запроектированы и построены взлётно-посадочные полосы в аэропортах Домодедово, Киров, Тюмень. В нач. 1960-х гг. для аэропортов Дальнего Востока и Сибири разработаны серии типовых проектов аэровокзалов на 200–400 пассажиров/ч с использованием типовых

решений. В 1964 спроектирован и построен аэровокзальный комплекс международного аэропорта в Шереметьево с пропускной способностью 1500 пассажиров/ч и аэровокзальный комплекс аэропорта в Домодедово с пропускной способностью 3000 пассажиров/ч. В кон. 1970–80-х гг. на линии вышли магистральные самолёты нового поколения Ил-86, Як-42, Ан-26 и Ан-28, что потребовало модернизации авиационной инфраструктуры, которую успешно выполнил «Аэропроект». За 2009–15 специалисты «Аэропроекта» обновили аэропорты Внуково (Терминал А «Капля»), Шереметьево (Терминал D), «Северный» (Грозный), вертолётные площадки на острове Русский (Владивосток) и др. в России и за рубежом.

Подготовку кадров для Г. а. вели отраслевые учебные заведения: Московский государственный технический университет гражданской авиации (филиалы – в Иркутске, Ростове-на-Дону, Троицке), Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации (филиалы – в Выборге, Красноярске, Якутске, Хабаровске), Ульяновский институт гражданской авиации (Сасовский, Краснокутский и Омский филиалы).

Основной критерий эффективности Г. а. 21 в. – безопасность полётов. Развитие гражданского самолётостроения направлено на уменьшение взлётной массы самолётов, увеличение аэродинамического качества, а также снижение удельного расхода топлива.

Литература

Лит.: *Torenbeek E. Synthesis of subsonic airplane design.* Delft, 1982; Торенбик Э. Проектирование дозвуковых самолетов. М., 1983; Проектирование самолетов / Под ред. С. М. Егера. 3-е изд. М., 1983; Егер С. М., Лисейцев Н. К., Самойлович О. С. Основы автоматизированного проектирования самолетов. М., 1986; *Roskam J. Airplane design.* Lawrence, 1986-2000. Vol. 1-8; Соколов Д. А. Самолеты особых схем. 2-е изд. М., 1989; Haberland C., Kranz O., Schäfer C., Stoer R. Aspekte der Konfigurationsoptimierung im rechnerunterstützten Konzeptentwurf von Verkehrsflugzeugen // *Jahrbuch der DGLR.* Hamb., 1989. Bd 1; Изыскания и проектирование аэродромов:

Учебник для вузов / Под ред. Г. И. Глушкова. 2-е изд. М., 1992; Kranz O. Konfigurationsauslegung von Verkehrsflugzeugen unter Berücksichtigung ihres Einsatzspektrums. Düsseldorf, 1993; Егер С. М., Матвеев А. М., Шаталов И. А. Основы авиационной техники. 3-е изд. М., 2003; Система коллективного спасения пассажиров и экипажа самолетов. М., 2004; Житомирский Г. И. Конструкция самолетов. 3-е изд. М., 2005; ГОСТ Р 54080-2010. Воздушный транспорт. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов. Общие требования. М., 2012; Куприков М. Ю., Маркин Л. В. Профессиональное самоопределение школьников Москвы: Авиационно-космические технологии: учебное пособие. М., 2012.