

Новые технологии для авиационного транспорта будущего

А. В. ДУТОВ, первый заместитель генерального директора по развитию ФГУП «ЦАГИ»,
С. Л. ЧЕРНЫШЕВ, исполнительный директор ФГУП «ЦАГИ», член-корреспондент РАН



Интенсивное увеличение числа авиаперевозок — мировая тенденция, характерная и для России. В ситуации растущего авиатрафика особую важность обретают проблемы повышения уровня безопасности полетов и сокращения выбросов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Для решения этих проблем в ближайшем будущем потребуются изменения как в системе организации воздушного движения, так и в облике самолета.

В 2010 г. мировые авиакомпании перевезли около 2,5 млрд человек. Согласно прогнозам, к 2030 г. мировой пассажирооборот может возрасти более чем в 2 раза. За 2011 г. российские авиакомпании перевезли более 65 млн человек. По прогнозам Минтранса, к 2030 г. их пассажирооборот может возрасти в 4 раза, что эквивалентно значению 0,8 среднего показателя количества полетов, приходящихся на одного человека в год. Этот показатель характеризует уровень мобильности населения страны и напрямую связан с удельным значением ВВП на душу населения (рис. 1).

Увеличение числа перевозок неизбежно скажется на интенсивности воздушного движения. Так, по европейским данным, к 2020 г. в небе над Евро-

пой будет ежегодно совершаться 16 млн полетов (в 3 раза больше, чем в 2000 г.), а к 2050 г. эта цифра может достигнуть 25 млн.

Значительное увеличение авиационного трафика не может не сказаться на системе организации воздушного движения (ОРВД) и облике самого самолета в целом.

Во-первых, наряду с комфортом важнейшим вопросом остается обеспечение безопасности полетов. В 2011 г. в мире произошло 28 авиакатастроф с коммерческими воздушными судами: на бортах погибли 507 человек, а на земле в результате этих ЧП — 14. Однако авиация является самым безопасным видом транспорта, оставляя далеко позади железные дороги и автомобильный транспорт. Для сохранения этого

статуса на фоне роста авиационного трафика в ближайшие 10 лет требуется повысить уровень безопасности в 5 раз.

Во-вторых, ключевой задачей, связанной с развитием воздушного транспорта, является снижение его воздействия на окружающую среду за счет уменьшения выбросов, приводящих к парниковому эффекту. Так, с 1 января 2012 г. Европейский союз ввел для всех авиакомпаний, совершающих рейсы в Европе, квоты на выброс CO₂. Также постоянно ужесточаются требования ИКАО по выбросам окислов азота NO_x и ограничению по шуму на местности.

Выполнение требований, предъявляемых к перспективным воздушным судам касательно безопасности полетов, экологии, повышения комфорта и эффективности перевозок, требует масштабных научных исследований и разработок в области перспективных технологий. Именно технологический фундамент позволит обеспечить конкурентоспособность отечественной авиационной техники. Создание научно-технического задела (НТЗ) является основной целью ведущих научно-исследовательских институтов авиационной отрасли, таких как ЦАГИ, ЦИАМ, ВИАМ, ГосНИИАС, СибНИА и др. Часть из них в ближайшее время войдут в объединенный Национальный исследовательский центр «Институт Жуковского», что улучшит координацию работ по формированию НТЗ и позволит оптимизировать управление.

ЦАГИ совместно с другими авиационными институтами обозначил ряд экологических и экономических целевых индикаторов в области гражданской авиации (таблица). Достижение этих показателей — задача, которая должна решаться совместными усилиями авиационной науки и промышленности.

В частности, необходимо повышать топливную эффективность летательных аппаратов, в том числе за счет высокого уровня аэродинамического совершенства. Поскольку возможности развития традиционных компоновок во многом исчерпаны, необходимы но-



Рис. 1. Зависимость числа полетов в год на человека от дохода

Таблица

Наименование индикатора	Базовый уровень	Динамика целевых показателей			
	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Снижение аварийности (раз)	1	2,5	5	7	8,5
Снижение шума относительно главы 4 норм ИКАО (EPNДБ)	7	12	20	25	30
Снижение эмиссии NO _x относительно норм ИКАО 2008 г. в (кол-во раз)	1	1,20	1,45	1,65	1,80
Снижение расхода топлива и эмиссии CO ₂ в (раз)	1	1,10	1,25	1,45	1,60

вые решения — например, глубокая интеграция силовой установки и планера для снижения сопротивления. Значительного эффекта здесь можно достичь за счет использования так называемой распределенной силовой установки (СУ) со степенью двухконтурности более 12. В таком двигателе компрессор второго контура соединен с турбиной через редуктор (рис. 2).

Существенно повысить аэродинамическую эффективность позволит также использование схемы «летающее крыло» (рис. 3). Аэродинамическое качество самолетов, созданных по этой схеме, может на 20–25 % превышать уровень самолетов классической схемы. Для подтверждения безопасности и эксплуатационной пригодности данной схемы необходимы дальнейшие исследования.

В классе магистральных и транспортных самолетов достаточно эффективной является концепция применения широкого несущего фюзеляжа эллиптического сечения (рис. 4), которая даст возможность увеличить аэродинамическое качество и реализовать кабину, комфортную для пассажиров и удобную для размещения грузовых контейнеров.

Актуальной задачей следует признать разработку воздушного транспорта на альтернативном топливе. Кардинальным шагом в этом направлении станет переход к экологически чистому водородному топливу. Так, в ЦАГИ был разработан облик гражданского самолета-криоплана. В нем в качестве топлива предполагается использовать жидкий водород, находящийся в криогенных топливных баках в верхней части фюзеляжа. В ближайшей перспективе возможно появление в массовом масштабе авиатранспорта на сконденсированном пропан-бутановом топливе, что особенно значимо для районов Крайнего Севера и Дальнего Востока.

Анализ рынка авиaperевозок показывает, что, несмотря на прекращение эксплуатации самолетов Ту-144 и «Конкорд», сохраняется спрос на сверхзвуковые перевозки, прежде всего в бизнес-сегменте. В связи с этим в рамках европейского проекта HISAC при участии ЦАГИ разработан облик перспективного сверхзвукового делового само-

лета (рис. 5). В проекте решена главная задача — обеспечение приемлемого уровня звукового удара.

Следующим шагом к увеличению скорости в отдаленной перспективе (на рубеже 2050 г.) может стать появление гиперзвуковых пассажирских самолетов с крейсерским числом $M > 6$.

Тенденции развития винтокрылых летательных аппаратов гражданского применения определяются стремлением приблизиться к уровню самолетов региональной авиации. Одним из средств достижения данной цели является разработка перспективных скоростных вертолетов (рис. 6) с крейсерской скоростью полета 450–500 км/ч, а также летательных аппаратов конвертируемых схем.

Наряду с созданием новых концепций летательных аппаратов идет глу-



Рис. 2. Распределенная СУ

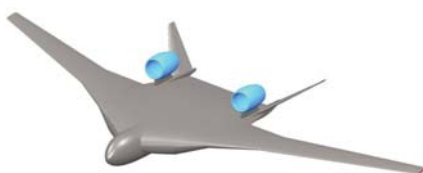


Рис. 3. Схема «летающее крыло»

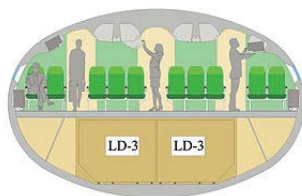


Рис. 4. Несущий фюзеляж



Рис. 5. Сверхзвуковой деловой самолет



Рис. 6. Перспективный скоростной вертолет

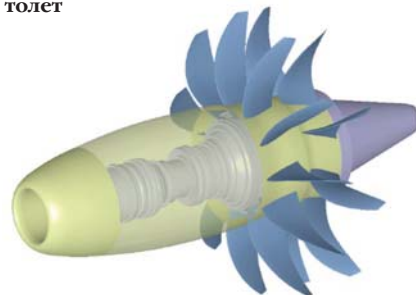


Рис. 7. Открытый ротор

бокая проработка новых подходов в двигателестроении. Современные силовые установки гражданских магистральных самолетов уже достигли значительной степени совершенства, однако прогресс в этой области возможен, причем за счет развития энергосберегающих технологий, в том числе рекуперации тепла, и перехода к новым схемам силовых установок. Среди новых разработок – турбовинтовентиляторные двигатели с би-ротативными винтовентиляторами (открытый ротор) (рис. 7), редукторные силовые установки сверхбольшой степени двухконтурности, распределенные и гибридные силовые установки, а также другие технические решения, которые позволят ответить на вызовы времени и значительно улучшить топливную эффективность двигателя, повысить ресурс, снизить уровень шума.

Создание летательных аппаратов будущего неразрывно связано с развитием смежных с авиационной отраслей, включая материаловедение, электронику, энергетику, приборо- и агрегатостроение. Необходима не только модернизация летательных аппаратов, но и совершенствование сети аэропортов и аэродромов, а также системы управления воздушным движением. Только комплексный подход к технологическому совершенству как самого воздушного судна, так и системы ОрВД позволит получить максимальный результат на новом витке развития авиации.

ФГУП Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н. Е. Жуковского

140180, г. Жуковский Московской обл., ул. Жуковского, 1
Тел.: 8 (459) 556-42-05
Факс: 8 (459) 777-63-32, 556-43-37
info@tsagi.ru
www.tsagi.ru