

**V Всероссийская научно-практическая конференция
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»
222-1 16-17 декабря 2020г.**

УДК 621.316

Э.Р. КАЛИМУЛЛИНА, магистрант гр. М5О-224Мк-19 (МАИ (НИУ))
Научный руководитель В.Г. СМИРНОВ, д.э.н., профессор
(МАИ (НИУ))
г. Москва

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИАСТРОЕНИИ

На фоне глобальных проблем, в первую очередь сопряженных с загрязнением окружающей среды и выбросом отходов в атмосферу, уменьшением никак не восстанавливаемых энергетических ресурсов, а также естественным изменением климатической нормы, количество авиасообщений в мире регулярно колеблется. В соответствии с этим, важнейшие требования к обеспечению безопасности и экологичности полетов обоснованно увеличиваются. Все это без исключения задает тон развитию прогрессивных нововведений и модернизации в авиастроении, что делает необходимым поиск новейших подходов к проектированию летательных аппаратов и внедрению в эксплуатацию подходящих технических решений [3].

В государственной программе «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» предоставляется оценка российского авиастроения, а также характеристика его роли в хозяйственном комплексе Российской Федерации. Таким образом, при выработке новейших конструкций самолетов, отраслевые компании должны ориентироваться, в первую очередь, на создание новых семейств самолетов с максимальной самостоятельной унификацией и между каждым семейством, в частности. Все это будет закономерно содействовать повышению уровня производительности на стадии проектирования воздушных судов. Согласно прогнозам специалистов, динамика характеристик упомянутой программы позволит России прочно обосноваться в первой тройке лидеров этой сферы. К 2025 году, по прогнозам специалистов, суммарный объем производства авиационной промышленности в США и Европе составит около 262 и 258 млрд \$ соответственно, в это же время в России - около 40 млрд \$. Следует отметить возможность повышения темпов роста авиационной промышленности Китая и, как следствие, ее выхода на третье место по объему производства, поскольку этот рынок занимает первое место по объему мощностей на период до 2030 года [4].

В настоящий момент авиационная промышленность считается одной из самых высокотехнологичных и наукоемких сфер важнейших отраслей

**V Всероссийская научно-практическая конференция
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»
222-2**

16-17 декабря 2020г.

страны, исполняющих системообразующую роль в экономике Российской Федерации. Главным условием, способствующим этому, выступает наличие в отрасли таких независимых направлений, как: разработка, производство, ремонт, техническое обслуживание и эксплуатация воздушных судов [6].

Исходя из того, что авиационная промышленность непосредственно сопряжена с прочими отраслями, гарантирующими ее функционирование, развитие авиапрома, может оказать существенное влияние на темпы перехода страны на рельсы инновационного развития, так как обсуждаемая отрасль является одной из наиболее наукоёмких и инновационных, как было сказано ранее. В наше время совершается успешное внедрение авиакомпаниями новейших инновационных технологий. К примеру, в мире имеется около 200 проектов по разработке электрических самолетов - гибридных и полностью электрических, одноместных и предназначенных для коммерческих перевозок.

Все больше компаний работают над созданием «электрического» самолета. Как и в случае с электромобилями, это связано в первую очередь с тенденцией к снижению вредных выбросов и выбором в пользу большей экологичности. Приверженцы этих нововведений считают, что единственным способом значительно сократить вредные выбросы CO₂ является использование альтернативных источников энергии. В связи с этим, осуществление концепции электрического воздушного транспорта позволит авиастроителям добиться повышения надежности, экологичности, упрощения эксплуатации и уменьшения затрат.

Согласно анализам специалистов, суммарный потенциал увеличения эффективности от применения устоявшихся технологий в авиастроении к 2030 году не превысит 35-40% от нынешней степени. Кроме этого, они полагают, что формирование инновационных электрических технологий в области авиастроения даст основание модернизации и других отраслей промышленности, в частности, судостроения, производства железнодорожной и автомобильной техники, конкретно, в области повышения автономности, энерговооруженности, компактности.

На сегодняшний день работы по разработке электротехнологий для авиации проводятся во всем мире. Предполагается, что первый полностью электрический самолет на 180 пассажиров может быть построен не ранее 2050 года. Консалтинговая компания Roland Berger заверяет, что по расчетам их специалистов, количество проектов по разработке электрических самолетов выросло в 2019 году на 50%, то есть до 170, и будет продолжать активно возрастать - в этом году их число должно достичь 200. Самая большая концентрация таких проектов находится в Европе - 72, в США насчитывается 67 подобных планов.

**V Всероссийская научно-практическая конференция
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»
222-3 16-17 декабря 2020г.**

В Российской Федерации аналогичными вопросами занимается национальный исследовательский центр «Институт им. Н. Е. Жуковского», приступивший к разработке ключевых технологий, которые лягут в основу создания электрического отечественного самолета. На первоначальной стадии разработки действия экспертов будут сфокусированы на создании уникальной гибридно-электрической силовой установки, базирующейся на использовании сверхпроводников. На базе апробированных технологий предполагается приступить к созданию серийного электрического двигателя для самолета, рассчитанного на 9-19 пассажиров. В процессе формирования гибридной установки впервые будут применены высокотемпературные проводники, за счет которых нивелируются физические ограничения на увеличение мощности авиационных электродвигателей. Впоследствии эти разработки могут быть использованы для создания научно-технического задела для силовых установок полностью электрических региональных и магистральных самолетов. ЦИАМ, Сибирский авиационный научно-исследовательский институт им. С. А. Чаплыгина, Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н. Е. Жуковского, а также ЗАО "СуперОкс", специализирующееся на разработке технологии производства высокотемпературных сверхпроводящих проводов второго поколения, будут участвовать в реализации этой идеи. Координатором является НИЦ «Институт им. Н. Е. Жуковского».

В настоящее время Airbus работает над гибридным пассажирским самолетом E-Fan X, который, как предполагается, совершил первый полет в 2021 году. Помимо этого, компания надеется создать гибридную версию своего самого популярного самолета, A320, однако это случится не раньше 2035 года. Главный соперник Airbus - Boeing, также работает над проектированием электрического самолета. Аэрокосмический гигант Airbus обнародовал проекты по созданию первого коммерческого самолета с нулевым уровнем выбросов. Компания сообщила, что ее пассажирские самолеты на водородном топливе будут введены в эксплуатацию к 2035 году. Применение водорода может «значительно снизить климатическое воздействие авиации», утверждают специалисты. Анонсируя свои последние чертежи, Airbus заявил, что его турбовентиляторная конструкция может перевозить до 200 пассажиров на расстояние в 2000 миль. Самолеты будут оснащены газотурбинными двигателями, приспособленными и модернизированными для сжигания жидкого водорода, а также водородными топливными элементами для выработки электроэнергии.

На данный момент существует ряд моделей, начиная от небольших одноместных, подобных Vahana, и заканчивая более крупными моделями, такими как Alice от Eviation. Развитие летательного электротранспорта

**V Всероссийская научно-практическая конференция
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»
222-4**

16-17 декабря 2020г.

было дополнительно мотивировано возникновением новой ниши - небольших электрических самолетов вертикального взлета и посадки - eVTOL. В большей степени, этот вид транспорта позиционируется как специализированный для городских рейсов, например, с целью использования его в качестве воздушного такси. Среди мировых лидеров-прототипы eHang, Lilium, Volocopter, Vahana, CityAirbus, которые уже не раз совершали полеты.

Наблюдается интерес к появлению и более крупных среднемагистральных электрических самолетов. Например, самолет Alice производства израильской компании Eviation, который способен перевозить до 9 пассажиров и двух членов экипажа, а заявленная дальность полета составляет 1000 км на одном заряде аккумулятора [5].

Британская компания Cranfield Aerospace Solutions работает совместно с Rolls-Royce и Britten-Norman над созданием гибридного самолета на базе легкого девятиместного Britten-Norman Islander. Реализация проекта, в который правительство и компании вложили 9 млн GBP (11,6 млрд \$), согласно прогнозам экспертов, займет два с половиной года, а полностью завершенный прототип, вероятно, совершил первый полет в 2022 году.

Американская региональная Harbor Air собирается перевести абсолютно весь свой авиационный парк на гибридные самолеты. Самолет будет использовать обычные двигатели наравне с электрическими, что даст возможность авиакомпании существенно снизить расходы. Cape Air, одна из крупнейших региональных авиакомпаний в Соединенных Штатах, владеющая 92 самолетами, заключила контракт с вышеупомянутой Eviation на поставку электрических самолетов Alice. Американская авиакомпания Cape Air уже объявила о намерении использовать такие самолеты на своих региональных маршрутах с 2022 года. EasyJet также сообщила об амбициозных планах перехода на электрические самолеты для регулярных полетов к 2030 году [1].

Спортивные электрические самолеты также находятся в стадии разработки, а электрический гоночный самолет White Lightning от Condor Aviation был представлен на авиасалоне в Дубае. White Lightning выглядит как обычный спортивный одноместный самолет, при этом оснащенный электромотором и способный развивать скорость до 186 км/ч.

Уже несколько лет ведется обсуждение о внедрении летающих такси. Uber, Boeing, Airbus, а также многочисленные стартапы работают над созданием небольших самолетов вертикального взлета, и почти все они оснащены электрическим двигателем, не вредящим окружающей среде. Uber заявил, что электрические летающие такси будут использоваться в Мельбурне и некоторых американских городах начиная с 2023 года.

**V Всероссийская научно-практическая конференция
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»
222-5 16-17 декабря 2020г.**

Европейский промышленный и научный консорциум в настоящее время разрабатывает дорожную карту гибридных электродвигателей для коммерческих самолетов, а EASA приступила к разработке классификации самолетов по выбросам CO₂ в атмосферу.

В то время как большая часть электрических самолетов остаются на стадии проектов и экспериментальных образцов, промышленность все еще объективно далека от повсеместного использования коммерческой электроавиации, поскольку в настоящее время существуют некоторые трудности с максимальной дальностью полета электрического самолета на одном заряде и большой массой аккумулятора.

Резюмируя вышеупомянутое, можно прийти к заключению, что разработка, а также внедрение и применение инновационных энергосберегающих технологий при осуществлении деятельности авиакомпаний даст отличную возможность значительно увеличить эффективность авиационной промышленности, при этом повысив степень надежности, экологичности и удобства эксплуатации, одновременно с этим снизив долю эксплуатационных расходов и количество вредных выбросов в окружающую среду [2].

Список литературы:

1. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы"» от 15.04.2014 № 303.
 2. Голов Р. С., Дашков Л. П., Смирнов В. Г., Плеханова В. С., Концептуальные основы управления инновационно-инвестиционной деятельностью современных организаций. // Экономика и управление в машиностроении. 2015. № 2. С. 26-29.
 3. Новиков С.В., Калимуллина Э.Р. Цифровые технологии и их использование в сфере обслуживания пассажиров авиакомпании // Московский экономический журнал. 2020. №1.
 4. Чапенко А.А. Российский рынок гражданской авиации на современном этапе // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 8.
 5. "Алиса" в поднебесье: как изменится мир авиации // Авиапорт | Дайджест URL: <https://www.aviaport.ru/digest/2020/11/09/658085.html> (дата обращения: 12.11.2020).
 6. Технологии будущего на Ле Бурже: электрические беспилотники и двигатели, которые изменят самолеты // BBC News URL: <https://www.bbc.com/russian/features-48704142> (дата обращения: 12.11.2020).

Информация об авторах:

Калимуллина Эльвира Ринатовна, магистрант гр. М5О-224Мк-19,
МАИ (НИУ), 125993, г. Москва, Волоколамское ш., д. 4,
kalimullina.elvira96@yandex.ru

Смирнов Виталий Георгиевич, д.э.н., профессор, МАИ (НИУ),
125993, г. Москва, Волоколамское ш., д. 4, svgvgy@mail.ru