

В.В. Лесюкова, Д.А. Лапченко

Белорусский национальный технический университет, Минск

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА БЕЛОРУССКОЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ НА ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО

В статье рассмотрено экологическое положение в Беларуси, исходя из анализа выбросов парниковых газов из мобильных источников. Детально рассмотрена белорусская авиация и предложен способ перехода гражданской авиации на водородное топливо. Изучены прототипы французских авиалайнеров с нулевым выбросом. Проведен анализ положительных и отрицательных качеств водородного топлива в авиационном секторе.

Ключевые слова: авиация; экология; водород; топливо; выбросы.

V.V. Lesyukova, D.A. Lapchenko

Belarusian national technical university, Minsk

PROSPECTS FOR THE TRANSITION OF BELARUSIAN CIVIL AVIATION TO HYDROGEN FUEL

In this article the environmental situation in Belarus based on the analysis of greenhouse gas emissions from mobile sources are considered. The Belarusian aviation is considered in detail and a method of transition of civil aviation to hydrogen fuel is proposed. Prototypes of French airliners with zero emissions are studied. The positive and negative qualities of hydrogen fuel in the aviation sector are analyzed.

Keywords: aviation; ecology; hydrogen; fuel; emissions.

Экология – неотъемлемая часть окружающего мира. Экологические проблемы влекут за собой катастрофы планетарного масштаба: глобальное потепление, парниковый эффект, изменение климата, вымирание множества видов флоры и фауны. Большая часть факторов, влекущая за собой данные последствия, имеют антропогенный характер. Одной из таких причин являются всевозможные выбросы, загрязняющие окружающую среду.

Для Республики Беларусь характерна положительная тенденция прироста показателя выбросов парниковых газов в отчетном периоде по сравнению с предыдущим. Данные по динамике показателя абсолютных выбросов, а также по выбросам из мобильных источников представлены в таблице 1 [1].

Для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду была разработана Стратегия по снижению вредного воздействия транспорта на атмосферный воздух на период до 2020 г., ставшая основой для разработки целевых программ в области транспорта и смежных с транспортом отраслях экономики, в части, касающейся обеспечения экологической безопасности.

Таблица 1 - Темпы прироста выбросов парниковых газов в Республике Беларусь

Темп прироста по:	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
- сумме совокупных выбросов парниковых газов (в эквиваленте CO ₂)	2,4%	-0,4%	1,0%	1,1%	-0,9%	-4,9%	1,8%	1,2%	1,0%
- выбросам из мобильных источников (в эквиваленте CO ₂)	-3,5%	8,0%	-5,8%	30,6%	3,5%	-10,1%	-3,3%	3,9%	2,6%

Одним из мобильных источников выбросов является авиация. Несмотря на то, что авиация, в сравнении с другими, является относительно «чистым» видом транспорта, ее влияние на климат и экологию становится все более ощутимым из-за постоянно увеличивающегося воздушного трафика, приводящего к росту загрязнения в верхних слоях тропосферы. В Республике Беларусь сохраняется монополия ОАО «Авиакомпания «Белавиа», воздушный флот которого насчитывает 26 гражданских воздушных судов. После выполнения плана Стратегии, а именно после полного вывода из эксплуатации воздушных судов ТУ-154, не соответствующих современным экологическим требованиям, приобретения воздушных судов, соответствующих современным экологическим требованиям в объеме 30 % парка, все авиалайнеры соответствуют требованиям общемировых стандартов по технической безопасности, шумам [2, 3].

Тем не менее, в перспективе, как для Беларуси, так и всего мирового сообщества лежит переход на экологически чистый транспорт, имеющий нулевой выброс веществ, отрицательно влияющих на окружающую среду.

Примером решения данного вопроса может стать французская компания «Airbus», уже на данный момент насчитывающая более 15 моделей гражданских авиалайнеров, многие из которых уже введены в эксплуатацию. В сентябре 2020 г. концерном были представлены миру три прототипа самолета с нулевым выбросом. Авиалайнеры с кодовым названием ZEROe работают на водородном топливе.

Отличия прототипов состоят как в типах установленных двигателей, так и в устройстве фюзеляжа. На рисунке 1 представлено изображение всех концепций, а именно:

1) верхняя модель авиалайнера имеет турбовентиляторный двигатель и способен совершать трансконтинентальные полеты. Жидкое водородное топливо хранится и распределяется через резервуары, расположенные задним гермошпангоутом;

2) средняя модель представляет собой концепт совмещенного с крылом фюзеляжа, также предназначенная для трансконтинентальных перевозок. Просторный салон предоставляет множество возможностей для его компоновки, а также для хранения и распределения в нем водородного топлива;

3) последняя модель имеет турбовинтовой двигатель и способна преодолевать до 1800 км, что делает данный прототип идеальным для перевозок на небольшие дистанции.



Рисунок 1 - Прототипы авиалайнеров ZEROe

В таблице 2 представлена краткая информация о самолетах, в наибольшем количестве используемых авиакомпанией «Белавиа», и инновационных авиалайнерах ZEROe [4, 5].

Таблица 2 - Краткая сравнительная характеристика гражданских авиалайнеров, принадлежащих ОАО «Belavia», и прототипов ZEROe

Наименование авиалайнера	Авиалайнеры					
	Boeing 737-800	Embraer E-195	Embraer E-175	ZEROe ¹	ZEROe ²	ZEROe ³
Тип двигателя	Турбовентиляторный (CFM International CFM56-7B26E)	Турбовентиляторный (General Electric CF34-10E5)	Турбовентиляторный (General Electric CF34-8E5)	Турбовентиляторный	Турбовинтовой	«Летающее крыло»
Тип используемого топлива	Реактивное топливо	Реактивное топливо	Реактивное топливо	Водородное топливо	Водородное топливо	Водородное топливо
Вместимость пассажиров (чел.)	189	107	76	120-200	100	200
Дальность полета (км)	5425	3900	3334	более 3700	более 1800	более 3700

Из табличных данных можно заметить, что экологически чистые авиалайнеры концерна «Airbus» не уступают традиционным самолетам, используемым для гражданских перевозок, но имеют весомый положительный аспект в виде полного отсутствия вреда окружающей среде. Авиалайнеры ZEROe планируются к вводу в эксплуатацию после 2035 г.

Однако, несмотря на все плюсы данного проекта, авиалайнеры на водородном топливе имеют очевидные минусы:

- данный вид экологичного топлива, находясь на начальном этапе мирового использования, абсолютно не распространен и нуждается в значительной инфраструктуре для его производства и транспортировки. Как следствие, использование водорода влечет за собой огромные издержки, превращая его в максимально неэкономичное топливо;

- производство водородного топлива требует создания «зеленой» энергетической базы, способной полностью обеспечивать экологически чистый авиапарк. В ином случае при использовании традиционных источников энергии водород перестает быть экологически безопасным видом топлива, так как при его выработке выделяются огромные массы вредных для окружающей среды веществ;

- безопасность использования топливных элементов на водороде стоит под вопросом исходя из того, что экологичность водородного топлива может не покрыть риски, связанные с его использованием, так как в аварийной ситуации разгерметизация хранилища может привести к высвобождению водорода и, соответственно, к взрыву, не оставляя пассажирам шанса на спасение. Как следствие, безопасность водорода как топлива не имеет должного доверия в глазах ни предпринимателей, ни потребителей;

- необходимо существенное стимулирование авиакомпаний для обновления парка воздушных судов вкуче с государственной поддержкой, что не актуально для Республики Беларусь, так как авиакомпания «Белавиа» является чистой государственной монополией.

Так или иначе, сложно отрицать активное развитие водородной энергетики и перспективы ее вклада в экологическую безопасность окружающей среды. В будущем водород имеет все возможности стать основным видом топлива для мирового сообщества.

Список литературы

1. В.3. Выбросы парниковых газов [Электронный ресурс] –Белстат. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/b-izmenenie-klimata/b-3-vybrosy-parnikovyyh-gazov/>. – Дата доступа: 21.12.2020.
2. Парк воздушных судов [Электронный ресурс] – Belavia. –Режим доступа: <https://belavia.by/o-kompanii/park-vozdushnyh-sudov/>. – Дата доступа: 23.12.2020.

3. Стратегия по снижению вредного воздействия транспорта на атмосферный воздух Республики Беларусь на период до 2020 года. -05.11.2013 №06/137-207, с. 214-258

4. Airbus [Электронный ресурс] – Airbus. – Режим доступа: <https://www.airbus.com>. – Дата доступа: 23.12.2020.

5. Airbus представила концепты авиалайнеров с водородным двигателем — запуск в 2035 году [Электронный ресурс]– 3dnews. – 22.09.2020. –Режим доступа: https://3dnews.ru/1021185?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop. – Дата доступа: 22.12.2020.

Сведение об авторах

Лесюкова Валерия Владимировна – студент кафедры «Экономика и организация энергетики», Белорусский Национальный Технический Университет, Минск, email: ms.lesyukova@mail.ru

Лапченко Дарья Александровна – старший преподаватель кафедры «Экономика и организация энергетики», Белорусский Национальный Технический Университет, Минск, email: lapchenko_d@mail.ru

About the authors

Lesyukova Valeria Vladimirovna – Student of Economics and Organization of Power Engineering department, Belarusian National Technical University, Minsk, email: ms.lesyukova@mail.ru

Lapchenko Darya Aleksandrovna – Lecturer of Economics and Organization of Power Engineering department, Belarusian National Technical University, Minsk, email: lapchenko_d@mail.ru