

УДК 665.733.3+665.743.3]:621.642.84

С.В. Бойченко

## ПРОБЛЕМА ПОТЕРЬ ТОПЛИВ ОТ ИСПАРЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*Рассмотрена проблема безвозвратных потерь авиационного топлива, которые происходят вследствие испарения в условиях эксплуатации авиационной техники, в частности во время полета самолета. Составлена обобщенная характеристика потерь топлив от испарения в условиях полета воздушного судна.*

Одной из серьезных проблем народного хозяйства любого государства является борьба с потерями нефти и продуктов ее переработки от испарения (безвозвратных потерь). Несмотря на многочисленные исследования в этой области и внешний эффект решения данная проблема существует и требует решения.

Согласно данным [1]– [4], в резервуарных парках потери от испарения достигают 75–80 % всех потерь, а потери из топливных баков машин колеблются в пределах 10–20 % общих потерь. Исследованию потерь топлив от испарения из резервуарного парка посвящено достаточно большое количество работ, среди которых выделяются работы таких ученых, как Н.Н. Константинов, В.И. Черников, И.П. Бударов, А.С. Ирисов, Ф.Ф. Абузова, И.С. Бронштейн, В.С. Яковлев. Потери от испарения из топливных баков воздушных судов на этом фоне описаны мало [5]–[10] и носят разрозненный, противоречивый, несистематизированный характер. На основании данных вышеуказанных источников построена обобщенная картина потерь топлив из топливных баков воздушных судов (см. таблицу).

На сегодняшний день исследованиями [11] доказано, что основные потери авиатоплива от испарения (94 %) происходят на этапе набора высоты, а остальные 6 % теряются на этапе горизонтального полета. Кроме того, доказано, что испарение топлива в топливном баке воздушных судов в некотором приближении подобно испарению в условиях разреженного атмосферного воздуха, которое описывается формулой Лэнгмюра–Кнудсена:

$$v = a P_s \sqrt{\frac{kT}{2\pi M}},$$

где  $a$  – коэффициент аккомодации (отношение числа молекул, поглощенных жидкостью, к числу молекул, ударяющихся о ее поверхность);  $P_s$  – давление насыщенных паров;  $T$  – температура;  $M$  – молекулярная масса паров топлива.

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о необходимости проведения исследований потерь топлив от испарения в авиационной отрасли.

Возможные потери авиационных топлив от испарения  
в топливных баках воздушных судов во время полета

Вид топлива	Высота полета, км	Температура топлива в баке, °С	Величина потерь, % вес.	Литературный источник
Керосин	18,3	15,5	0	[5]
		37,8	0	
Утяжеленный авиабензин	18,3	15,5	7,5	[5]
		37,8	16,5	
Т-1	10	117	1,2	[7]
	18		10,9	
ТС-1	10	117	51,0	[7]
	18		77,0	
Т-1	11,6	Начальная – 19,5	0,3	[10]
Т-2	11,6	Начальная – 40,0	1,6	
Т-1	20	90	50,3	[10]
		100	54,2	
		110	58,5	
ТС-1	20	50	4,6	[10]
		70	49,8	
		80	67,2	
Авиабензин	За 1 ч полета	---	2,0 % об.	[6]
Керосин	То же	---	не > 1,0	[6]
РТ, ТС-1	12	15	1-7	[11]
Б-91/115	12	15	25	[11]

Дополнительные исследования в этой области позволяют научно объяснить механизм происхождения этих потерь, определить основные факторы, влияющие на потери в условиях полета воздушных судов, и разработать мероприятия по предотвращению этих потерь, что позволит дополнительно использовать источники энергии для двигателей воздушных судов а также значительно снизить уровень воздействия летучих углеводородов на состав атмосферного воздуха.

## Список литературы

1. *Константинов Н.Н.* Борьба с потерями от испарения нефти и нефтепродуктов. – М.: Гостоптехиздат, 1961. – 260 с.
2. *Черников В.И.* Сооружение и эксплуатация нефтебаз. – М.: Гостоптехиздат, 1961. – 522 с.
3. *Бударов И.П.* Потери от испарения моторных топлив при хранении. – М.: РИО ВНИИСТ Главгаза СССР, 1961. – 139 с.
4. *Яковлев В.С.* Хранение нефтепродуктов. Проблема защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1987. – 150 с.
5. *Дерри Л.* Парообразование и потери горючего в высотных условиях // Вопросы ракетной техники, 1953. – № 3. – С. 56–81.
6. *Зрелов В.Н., Пискунов В.А.* Реактивные двигатели и топливо. – М.: Машиностроение, 1968. – 310 с.
7. *Черненко Ж.С.* Топливные системы транспортных самолетов. – М.: Машиностроение, 1970. – 269 с.
8. *Василенко В.Т., Черненко Ж.С.* Влияние эксплуатационных факторов на топливную систему самолетов. – М.: Машиностроение, 1986. – 178 с.
9. *Пискунов В.А., Зрелов В.Н.* Влияние топлив на надежность реактивных двигателей и самолетов. – М.: Машиностроение, 1978. – 270 с.
10. *Тарарышкин М.Е.* Определение испаряемости углеводородных топлив при низких давлениях // Методы оценки эксплуатационных свойств реактивных топлив и смазочных материалов. – М.: Машиностроение, 1966. – С. 56–60.
11. *Бойченко С.В.* Исследование потерь топлив от испарения и разработка рекомендаций по их предотвращению в условиях эксплуатации авиационной техники // Автореф. дисс. . . . канд. техн. наук. – К.: КМУГА, 1996. – 20 с.

Стаття надійшла до редакції 3 березня 1993 року.

**Сергій Валерійович Бойченко** (1968) закінчив Київський міжнародний університет цивільної авіації в 1992 році. Кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії і паливно-мастильних матеріалів, сфера наукової діяльності – хіммотологічні проблеми екології та раціонального використання палив.

**Sergiy V. Boychenko** (b. 1968) graduated from Kyiv International University of Civil Aviation (1992). PhD (Eng), ass. professor of Chemicals and Fuel and Lubrication Materials Department. Works in the fields of hymmotological problems, of ecology and rational use of fuel.