

УДК 621.89+665.6

ПРОБЛЕМЫ ТОЧНОСТИ ФИКСИРОВАННОГО НОРМАТИВА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОТСТАИВАНИЯ АВИАТОПЛИВА

Е.А. КОНЯЕВ, А.Н. ТИМОШЕНКО

Рассматриваются проблемы использования фиксированного времени отстаивания авиатоплива в службах авиаГСМ.

Ключевые слова: авиационное топливо, отстаивание, механические примеси, норматив времени отстаивания.

Подготовка авиаГСМ к применению в воздушных судах осуществляется в службах авиаГСМ аэропортов.

Подготовка авиатоплива включает в себя три основных технологических процесса:

- проверку марки и качества поступившего авиатоплива;
- очистку авиатоплива от механических примесей и воды до установленной нормы промышленной чистоты авиатоплива;
- придание авиатопливу необходимых эксплуатационных свойств путем добавления противодокристаллизационной жидкости (при необходимости).

Так как отстаивание авиатоплива приводит к существенному снижению количества механических примесей, то в соответствии с отечественными и зарубежными нормативными документами гражданской авиации [1; 2] отстаивание является обязательным и основным методом очистки авиатоплива от механических примесей, а также от некоторой части свободной воды, кристаллического льда и органических осадков в службах авиаГСМ аэропортов.

На двух этапах авиатопливоподготовки применяется фильтрация:

- на этапе приемки авиатоплива на склады служб авиаГСМ аэропортов для предварительной очистки авиатоплива от наиболее крупных загрязнений с помощью фильтров грубой очистки (свыше 45 мкм);
- на этапе выдачи авиатоплива на заправку в воздушные суда (после завершения технологической операции отстаивания) с помощью фильтров тонкой очистки (до 3 – 5 мкм).

Задачами ступени тонкой фильтрации авиатоплива (после технологической операции отстаивания) является доведение уровня промышленной чистоты авиатоплива до требований нормативной документации путем:

- а) удаления из авиатоплива основной массы воды;
- б) удаления из авиатоплива частиц механических примесей, не осевших за нормативное время отстаивания.

Тонкая очистка авиатоплива осуществляется с помощью бумажных фильтроэлементов, которые обладают высокой эффективностью фильтрации.

Использование в качестве пористого фильтрованного материала нескольких слоев бумаги позволяет создавать средства очистки с тонкостью фильтрации 1 – 10 мкм. В силу этого бумажные фильтроэлементы повсеместно используются в технологическом процессе подготовки авиатоплива к применению в фильтрах тонкой очистки.

Исключение из производственного процесса подготовки авиатоплива к применению технологической операции отстаивания и полная замена ее на операцию тонкой фильтрации невозможны по причине необходимости обеспечения надежной очистки авиатоплива. В работе [3] приводятся сведения о том, что утрата герметичности фильтроэлементом может происходить бессимптомно, т.е. без уменьшения перепада давления на фильтроэлементе до минимально допустимого уровня.

Таким образом, отстаивание авиатоплива является безальтернативной технологической операцией.

В настоящее время в гражданской авиации России действует фиксированный норматив продолжительности отстаивания авиатоплива. Этот норматив установлен указанием МГА СССР от 21.03.1966 г. № 43/4-6 «О предварительном отстаивании топлива» [1]. Указание требует обеспечить: «Выдачу авиаторючего со складов ГСМ на заправку самолетов после предварительного отстаивания в стационарных емкостях. Норму времени отстаивания в зависимости от высоты взлива продукта в резервуаре принять для авиакеросинов 4 часа на каждый метр глубины залива горючего».

Фиксированный норматив продолжительности отстаивания может оказаться как избыточным, так и недостаточным.

На момент принятия норматива в 1966 г. и на протяжении последующих двух десятилетий отстаивание авиатоплива считалось наиболее доступным способом очистки топлив от загрязнений. На складах служб авиаГСМ аэропортов используются резервуары двух типов: резервуары горизонтально стоящие (РГС) и резервуары вертикально стоящие (РВС). Диаметр РГС объемом 60 м³ составляет 2,78 м, и время отстаивания авиатоплива в нем не превышает 10 ч. Основные типоразмеры РВС, применявшиеся в гражданской авиации в тот период, представлены в табл. 1 [4].

Таблица 1

Типоразмеры резервуаров вертикально стоящих объемом менее 1000 м³

Номинальный объем, м ³	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м	Время отстаивания авиатоплива, ч
1	2	3	4
100	4,73	6,0	20
200	6,63	6,0	20
300	7,58	7,5	26
400	8,53	7,5	26
700	10,43	9,0	32

Примечание: время отстаивания приведено с учетом незаполненного объема в верхней части резервуара высотой 1 м, занятого конструкцией плавающего устройства верхнего забора.

За последние 20-25 лет ситуация изменилась. В настоящее время в отрасли идет техническое перевооружение и переоснащение служб авиаГСМ аэропортов с учетом перспективного роста объема воздушных перевозок. Если в период 1960 – 1980-х гг. еще имелась возможность экстенсивного расширения территорий служб авиаГСМ аэропортов, то современной особенностью является ограниченная возможность их территориального развития в силу особенностей рельефа местности, застройки приаэропортовой территории и действия факторов экономического характера. Эти факторы заставляют для обеспечения возросших объемов авиaperевозок оснащать склады авиаГСМ резервуарами большей емкости и соответственно больших геометрических размеров (высотой 12, 15 м). Типоразмеры РВС, наиболее часто возводимые в службах авиаГСМ аэропортов в настоящее время, представлены в табл. 2 [4].

Таблица 2

Типоразмеры резервуаров вертикально стоящих объемом от 1000 м³ до 5000 м³

Номинальный объем, м ³	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м	Время отстаивания авиатоплива, ч
1000	10,43	12,0	44
2000	15,18	12,0	44
3000	18,98	12,0	44
5000	22,80	12,0	44
5000	20,92	15,0	56

Примечание: время отставания приведено с учетом незаполненного объема в верхней части резервуара высотой 1 м, занятого конструкцией плавающего устройства верхнего забора.

Большая высота резервуаров в сочетании с фиксированным нормативом продолжительности отставания становятся причиной возрастания времени подготовки авиатоплива к применению.

Таким образом, в настоящее время отставание является самой длительной технологической операцией, определяющей продолжительность всего процесса подготовки авиатоплива к применению.

Сложившиеся условия приводят к увеличению продолжительности ожидания заправки ВС авиатопливом, а в ряде случаев – к срыву регулярности полетов.

Возможная недостаточная точность норматива является потенциальным фактором:

- непреднамеренного попадания в топливную систему ВС загрязненного авиатоплива в случае не проявившегося разрушения фильтроэлементов третьей ступени очистки при занижении времени отставания авиатоплива;
- необоснованного увеличения продолжительности ожидания заправки ВС авиатопливом (вплоть до срыва регулярности полетов в ряде случаев) при завышении времени отставания авиатоплива;
- вынужденного принятия решений о заправке ВС авиатопливом с невыдержанным нормативом продолжительности технологического процесса подготовки авиатоплива к применению в ВС.

С целью проверки наличия проблемы недостаточной точности фиксированного норматива продолжительности отставания был выполнен анализ статистических данных об инцидентах, авариях и катастрофах с воздушными судами коммерческой гражданской авиации Российской Федерации в период с 1990 г. по 2007 г., учтенных в базе данных Автоматизированной системы обеспечения «Безопасность полетов» по коду «028 топливная система».

Всего проанализировано 134 события. Статистические данные ранжированы по группам и сделаны следующие выводы.

Важнейшим фактором, влияющим на надежность работы топливной системы воздушного судна, является кондиционность авиатоплива (рис. 1).

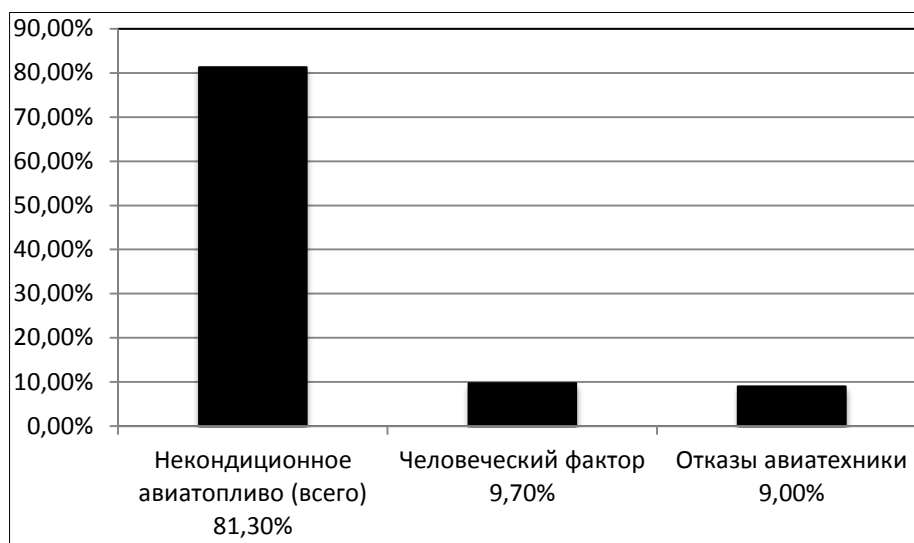


Рис. 1. Инциденты и авиационные происшествия, обусловленные работоспособностью топливной системы

Топливная система двигателя гораздо чувствительнее к некондиционности авиатоплива, чем топливная система планера (рис. 2).

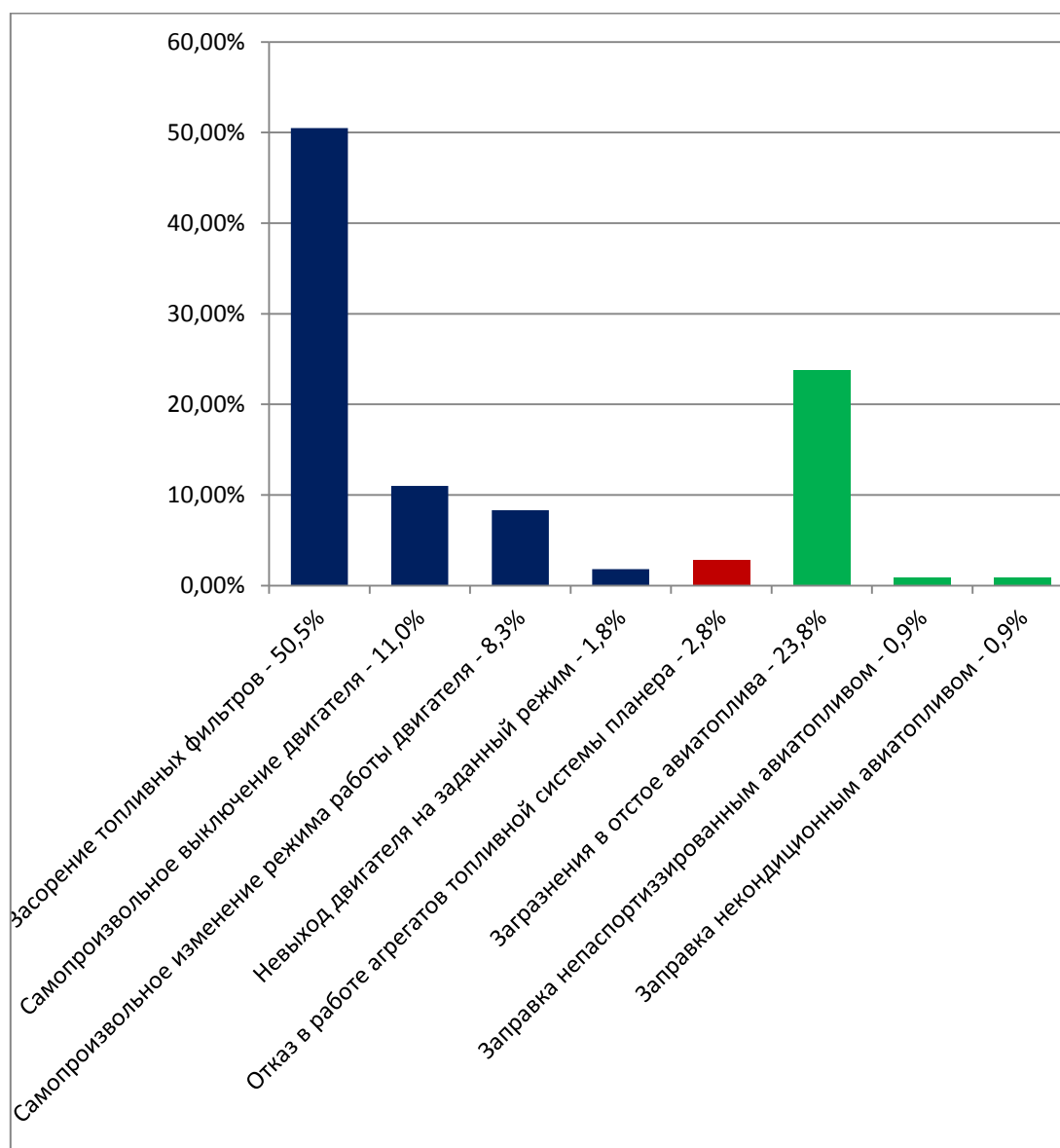
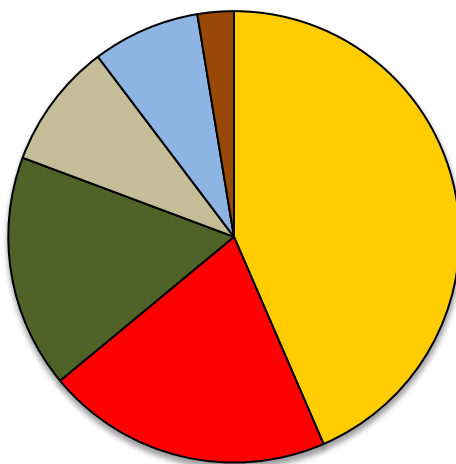


Рис. 2. Причины инцидентов и авиационных происшествий, обусловленные некондиционностью авиатоплива

Первое место среди обстоятельств, послуживших причинами отказов авиадвигателей, занимает загрязнение авиатоплива механическими примесями - 20,5% (рис. 3).



- Некондиционное авиатопливо (без указания причины некондиционности) 43,5%
- Загрязнение авиатоплива механическими примесями 20,5%
- Ненормативная концентрация ПВКЖ в авиатопливе 16,7%
- Загрязнение авиатоплива водой 9,0%
- Химические загрязнения в авиатопливе 7,7%
- Несоответствие авиатоплива ТУ 2,6%

Рис. 3. Виды некондиционности авиатоплива, послужившие причинами инцидентов и авиационных происшествий из-за отказов авиадвигателей

Таким образом, статистические данные подтверждают наличие проблемы недостаточной точности фиксированного норматива продолжительности отстаивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. О предварительном отстаивании топлива: указание МГА СССР от 21.03.1966 № 43/4-6. - М.: МГА СССР, 1966.
2. Руководство по приему, хранению, подготовке к выдаче на заправку и контролю качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей в предприятиях воздушного транспорта Российской Федерации: приказ Департамента воздушного транспорта Минтранса Российской Федерации от 17.10.1992 № ДВ-126. - М.: Минтранс РФ, 1992.
3. Браилко А.А., Смутьский А.В. Оценка остаточного ресурса фильтроэлементов // Информационный сборник Ассоциации организаций авиатопливообеспечения воздушных судов гражданской авиации. - 2013. - № 8. - С. 66-69.
4. ГОСТ 31385-2008. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия. - М.: Стандартинформ, 2010.

AVIATION FUEL SEDIMENTATION DURATION FIXED STANDARD ACCURACY PROBLEMS

Konyaev E.A., Timoshenko A.I.

Aviation fuel sedimentation duration fixed standard using problems in fuels and lubricants department are observed.

Key words: aviation fuel, sedimentation, contamination, sedimentation duration standard.

Сведения об авторах

Коняев Евгений Алексеевич, 1937 г.р., окончил РИИГА (1959), доктор технических наук, профессор кафедры авиатопливообеспечения и ремонта ЛА МГТУ ГА, автор более 200 научных работ, область научных интересов – диагностика авиационных ГТД, авиационная химмотология топлив и масел.

Тимошенко Андрей Николаевич, 1958 г.р., окончил МИИГА (1981), заместитель директора ЦС ГСМ ГосНИИ ГА, автор 26 научных работ, область научных интересов – эксплуатация воздушного транспорта, обеспечение качества авиационных ГСМ.