Комитет по авиаГСМ

МАТЕРИАЛЫ ЗАСЕДАНИЙ

Ассоциация Аэропорт

Информационный сборник №3

Москва • 2008

Адрес: Россия, 125167, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 44 А, стр. 3 www.toapeng.ru тел. (495) 229 85 96

Лицензия Госстроя №270
ГС-1-99-02-27-0-77-14706299-057770-1
info@toapeng.ru

ТОАП ИНЖИНИРИНГ

ТОАП

Мы решаем сложные технические задачи авиатопливообеспечения, и нам это интересно

«ТОАП-Инжиниринг»

СОДЕРЖАНИЕ

3 **10 ЛЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**
Вольфзон С.Я., Председатель Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, почетный доктор МГТУ ГА

4 **АВИАТОПЛИВО: ЦЕНОВОЙ КРИЗИС ОСЕНИ 2007 г. — ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ ВЫХОДА**
Островский Е.А., Генеральный директор ТД ТОАП, **Лещинский Л.Я.**, Начальник управления проектов ТД ТОАП, **Строков П.В.**, Информационный центр «КОРТЕС»

7 **МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «РОСАВИАЭКСПО»: 4 ГОДА — ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ**
Злотников А.С., Первый заместитель директора МВЦ «Крокус Экспо»

8 **СИСТЕМА АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ И ЕЕ УПРАВЛЕНИЕ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИИ (ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ)**
Вольфзон С.Я., Председатель Комитета по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, почетный доктор МГТУ ГА, **Мыров В.И.**, Консультант ТЗК

10 **НПФ «АГРЕГАТ»: 15 ЛЕТ, ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ ТРАДИЦИЙ**
Осипов О.П., Директор НПФ «Агрегат», к.т.н.

13 **ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
Друкаров М.И., к.т.н., Координатор Комитета по авиаГСМ Ассоциация «Аэропорт» ГА, **Воронецкий А.Е**, к.т.н., эксперт высшей квалификации, Генеральный директор ООО «Научно-производственное предприятие «Спецгеопарк»

15 **МАЛАЯ АВИАЦИЯ**
Воронцов А.С., Начальник ОС и РСТА ОУ ВТ ЦР Росавиации

17 **РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
Кудрявцев С.М., заместитель генерального директора ТЗК «Туполев Сервис»

18 **ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**
Наумов В.В., к.т.н., Ведущий научный сотрудник ФГУ ВНИИПО МЧС России, **Протасов А.Ю.**, Генеральный директор ООО «СервисСнабГаз»

20 **ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**
Наумов В.В., к.т.н., Ведущий научный сотрудник ФГУ ВНИИПО МЧС России, **Скворцов С.С.**, генеральный директор ООО «ФИНИФЛАМ»

23 **ПРОТИВОГОЛОЛЕДНАЯ ОБРАБОТКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АЭРОПОРТУ ДОМОДЕДОВО**
Лебедев В.В., к.т.н., Зам. директора Производственного Департамента ЗАО «Домодедово Джет Сервис»

24 **ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**
Спиридонов В.А., Генеральный директор ООО «Аэрофьюэлз Групп»

26 **ПРАКТИКА РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОПРОСОВ В ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОЙ КОМПАНИИ «СОВЭКС» (Аэропорт Пулково, Санкт-Петербург)**
Им В.М., Генеральный директор ТЗК «СОВЭКС», заслуженный работник транспорта России, **Кротов М.В.**, Технический директор ТЗК «СОВЭКС», награжден знаком «Отличник воздушного транспорта»

34 **ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ СЛУЖБЫ ГСМ (ТЗК) ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ЧАСТНУЮ И ГЛАВНЫЕ ЗАДАЧИ РУКОВОДСТВА И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА СЛУЖБЫ ГСМ (ТЗК) В ЭТОТ ПЕРИОД**
Меновщиков А.М., Инженер-инспектор ТЗК ОАО «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ», **Финько И.Н.**, Директор ТЗК ОАО «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ»

37 **АЭРОДРОМНЫЕ ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ МАЛОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АЗОВМАШ»**
Глинин Г.П., Заместитель директора ОАО «ГСКТИ», Заслуженный машиностроитель Украины

38 **ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ ФИРМЫ «KAR KUNZ AVIATION REFUELING GMBH»**
Баяндаев В.В., Генеральный директор ЗАО Корпорация «СТБ»

40 **ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ С СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ САМОЛЁТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМ ЦЗС**
Риккер В.И., Первый заместитель генерального директора, ЗАО «НЕГАС», г. Москва, Россия., к.т.н.

42 **АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ АВИАГСМ**
Шидловский С.В., Генеральный директор ООО «Промзащита»

44 **ОСНОВЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ВНУТРЕННЕЙ) ПОВЕРХНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АВИАТОПЛИВА**
Коньков Л.Г., Генеральный директор ЗАО НТК «Аэрокосмос»

46 **ТЕХНИЧЕСКАЯ И ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ НА ОБЪЕКТАХ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
Друкаров М.И., к.т.н., Координатор Комитета по авиаГСМ Ассоциация «Аэропорт» ГА, **Аладинская О.С.**, Генеральный директор ООО «Экомтехно»

48 **ООО «ЭЛИОН-2» — РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ**
Булынко Б.И., Генеральный директор ООО «Элион-2»

49 **К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
Талаев А.Г., Зам. директора по науке ИЦ НИИЦ «АГРЕГАТ-тест», эксперт Системы сертификации ГОСТ Р, к.т.н, **Талаев Д.А.,** Руководитель сектора ИЦ НИИЦ «АГРЕГАТ-тест», эксперт Системы сертификации ГОСТ Р

52 **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ КОМИТЕТЕ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ»**
Козлов А.Н., к.т.н., доцент МГТУ ГА, ответственный секретарь комитета по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения»

56 **ВКЛАД ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ГСМ**
Коняев Е.А., д.т.н., профессор Козлов А.Н., к.т.н., доцент МГТУ ГА, ответственный секретарь комитета по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения», **Голубева М.Г.,** к.х.н., доцент МГТУ ГА

57 **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПАРКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**
Столяров И.Э., Директор по развитию

62 **РОССИЙСКИЕ РЕАКТИВНЫЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ. СЕГОДНЯ И ЗАВТРА**
Малько Н.М., Генеральный директор ООО «НПП «Центр химмотологических и экологических исследований»

70 **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОСУШКИ ВОЗДУХА В НАДТОПЛИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**
Коняев Е.А., д.т.н. профессор, **Велапатиньо Вихельмо,** к.т.н.

72 **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАЛИПАНИЯ ЗОЛОТНИКОВЫХ ПАР, ВЫЗВАННОГО СНИЖЕНИЕМ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА**
Коняев Е.А., д.т.н. профессор, **Велапатиньо Вихельмо,** к.т.н.

75 **ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВВОДА АНТИВОДОКРИСТАЛЛИЗАЦИОННЫХ ПРИСАДОК В ТОПЛИВО ПРИ ЗАПРАВКЕ ВС**
Осипов А.О., аспирант МГТУ ГА, **Осипов О.П.,** Директор НПФ «Агрегат», к.т.н., **Коняев Е.А.,** д.т.н., профессор

77 **АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ ПО ГОСТ Р 52332/ASTM D 5972 МЕТОДОМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА**
Воловик Т.В., Директор компании «Петротех»

79 **ПРИЕМ ТОПЛИВА ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО НОРМАТИВНОМУ КОНТРОЛЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ПЛОТНОСТИ**
Ханс Шмидт, Управляющий директор фирмы M+F, **Громов В.К.,** Представитель фирмы M+F

81 **К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРАНТНЫХ СИСТЕМ АЭРОПОРТОВ**
Громов В.К., Представитель фирмы M+F

84 **СОВРЕМЕННЫЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВИАЦИОННЫХ ГСМ**
Бухалов В.А., Генеральный директор ЗАО «Промышленная группа Современные технологии»,
Лесников Е.В., Главный конструктор ЗАО «Промышленная группа Современные технологии», к.ф.н.

85 **ТЕХНОЛОГИЯ МАГНИТНОЙ ТОМОГРАФИИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОДРОМОВ**
Горошевский В.П., к.т.н. Технический директор НТЦ «Транскор-К», Камаева С.С., к.т.н., Генеральный директор НТЦ «Транскор-К»,
Колесников И.С., Зам. генерального директора по науке НТЦ «Транскор-К»

86 **АНАЛИЗ НЕСООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**
Воронецкий А.Е., к.т.н., эксперт высшей квалификации, Генеральный директор ООО «Научно-производственное предприятие «Спецгеопарк»,
Мальцев О.Г., ГИП ООО «Авиационные Технологии Топлива»

90 **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТИПОВОГО ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА**
Дубасов Ю.Б., ЗАО «Альбатрос», г. Москва

93 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АЭРОДРОМНЫХ СРЕДСТВ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ**
Сыроедов Н.Е., к.т.н., **Волков К.С.,** Заместитель генерального директора по качеству

95 **ПОДГОТОВКА КАДРОВ — ЗАБОТА ОБЩАЯ**
Белов Н.В., к.х.н., заведующий отделением АНТ ЕАТК ГА им. В.П. Чкалова

Издатель — **ООО «Издательский дом «Гражданская авиация» www.idga.ru**
Составители: — Координатор Комитета по авиаГСМ ассоциации «Аэропорт» ГА, к.т.н., Друкаров М.И.
— Член Комитета по авиаГСМ, доцент МГТУ ГА, к.т.н., Козлов А.Н.
Редактор — Черкасская М.С.

Вольфзон С.Я.,
Председатель Комитета авиаГСМ
Ассоциации «Аэропорт» ГА,
почетный доктор МГТУ ГА

10 ЛЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

10 лет активной деятельности Комитета по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» подтвердили правильность выбранного пути.

Постоянно выкристаллизировались основные направления нашей деятельности. Прежде всего, это консолидация наиболее активной части специалистов в области авиаГСМ, людей неравнодушных, готовых бескорыстно трудиться на общественной ниве. Основные направления нашей работы за этот период определились четко: во-первых, это информационная политика. Комитет собирает наиболее ценную информацию, имеющую практическое значение для работы ТЗК и служб аэропортов. Информация обрабатывается группой специалистов и публикуется в информационных сборниках Комитета. Только за последние три года опубликовано около 50 статей научно-технического направления. Особую активность в организации этой работы проявляет координатор Комитета, кандидат технических наук Друкаров Марк Ионович и кандидат технических наук, доцент МГТУ ГА Козлов Александр Николаевич. Вестники Комитета направляются в абсолютное большинство аэропортов и ТЗК. Тираж второго сборника 1000 экземпляров. В настоящее время готовится третий сборник, в котором планируется опубликовать сорок статей. Ряд из них будет опубликован в сборнике нашего университета.

Инициативная группа членов Комитета авиаГСМ под руководством кандидатов технических наук Осипова Олега Петровича и Талаева Анатолия Георгиевич заканчивают работу по формированию национального стандарта в области оборудования. Стандарт прошёл экспертизу в соответствующих НИИ, готов к публикации и утверждению Федеральным агентством по стандартизации и метрологии.

Самое серьёзное внимание Комитет авиаГСМ уделял вопросам распространения передовых технологий и оборудования. В этой связи в августе 2007 года была проведена презентация завода «НПФ Агрегат». Фирма представила на выставке более 30 изделий последнего поколения, имеющих серьёзное значение для всех предприятий системы авиатопливообеспечения гражданской авиации России. В рамках этого мероприятия проходило 33 заседание Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт», на котором выступили представители Федерального агентства по надзору, ГОСНИИ ГА, предприятий и организаций по самым различным актуальным вопросам. В этих мероприятиях приняли участие более 100 представителей из многих аэропортов России.

В развитие темы презентации предприятий и организаций мы начали подготовку к участию в юбилейной выставке «РОСАВИАЭКСПО 2008», которая пройдёт 6-9 февраля 2008 года в Москве в МВЦ «Крокус Экспо», посвящённая 85-летию гражданской авиации России. Направлены приглашения нашим постоянным номинантам и желающим выставиться впервые. На это мероприятие приглашены представители абсолютного большинства аэропортов России.

Очень серьёзное внимание мы уделяли и уделяем вопросам подготовки кадров, работе высшей и средней специальной школы. В октябре 2007 г. мы отметили 10-летие со дня создания курсов повышения квалификации в МГТУ ГА, через которые за эти годы прошли переподготовку сотни представителей ТЗК и аэропортов. В августе 2007 г. в МГТУ ГА открыта кафедра «Эксплуатация и обслуживание объектов и систем авиатопливообеспечения аэропортов и воздушных судов».

Под руководством заведующего кафедрой, доктора технических наук, профессора Коняева Евгения Алексеевича готовятся аспиранты нашей специальности. В декабре 2007 г. первый выпуск инженеров вновь организованной кафедры. Задача Комитета — постоянное оказание содействия, создание условий для качественной подготовки инженеров, специалистов системы авиатопливообеспечения для всех регионов страны. В конечном счете, именно молодые специалисты будут определять уровень работы аэропортов и качество обслуживания воздушных судов в области авиаГСМ.

В заключение хочу поздравить всех работников гражданской авиации с юбилеем, 85-летием отрасли. Пожелать успехов в их нелегком и очень нужном для России труде.

Островский Е.А.,
Генеральный директор
ТД ТОАП

Лещинский Л.Я.,
Начальник управления
проектов
ТД ТОАП

Строков П.В.,
Информационный
центр «КОРТЕС»

АВИАТОПЛИВО: ЦЕНОВОЙ КРИЗИС ОСЕНИ 2007 г. — ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ ВЫХОДА

Начиная с октября 2007 года внутрироссийские оптовые цены на авиатопливо демонстрируют резкий рост, примерно на 25-30% по отношению к уровню лета 2007 года. Начиная с конца октября 2007 г. покупатели авиатоплива действовали в условиях ожидаемого дефицита продукта, слухи о котором подстегивались неравномерными поставками, так называемой «плохой» отгрузкой авиатоплива практически со всех нефтеперерабатывающих предприятий России.

Прогнозы на ближайшее будущее также неутешительны и показывают продолжение роста цен на авиатопливо, учитывая повышенный спрос на него в период новогодних праздников и стремление потребителей создать страховые запасы. Аналогичная ситуация наблюдалась в конце 2004 — начале 2005 года, однако сейчас она существенно острее.

Такое положение крайне негативно отражается на предприятиях воздушного транспорта, «вымывая» ранее полученную прибыль, порождая неплатежи поставщикам, вынуждая наращивать текущую дорожающую по объективным причинам задолженность перед кредитно-финансовыми учреждениями, повышать цены на авиаперевозки, что в конце концов ложится на плечи населения в виде роста топливных сборов.

Что же произошло, каковы причины — объективные и субъективные?

Для понимания ситуации целесообразно сравнить соответствующие периоды относительно стабильного 2006 года и кризисного 2007 года.

Объективные данные о производстве авиатоплива и его поставках свидетельствуют:

Производство за 11 месяцев 2006 года 9 066 тыс. тонн, за тот же период 2007 года 8 354 тыс. тонн, то есть снижение всего на 1%, что легко компенсируется производством декабря 2007 г.

Экспорт в 2006 году составил 1 862 тыс. тонн, а в 2007 году — 1619 тыс. тонн, снижение составило 13%.

Отвлечение авиакеросина на промышленные неавиационные цели было одинаковым в 2006 и 2007 годах, поставки на госнужды выросли на 17,6%.

Принимая во внимание все указанное можно сделать вывод о росте предложения авиатоплива на нужды гражданской авиации в 2007 году на 5,8%, что в объемах составляет примерно 330 тыс. тонн. Сравнение объемов предложения авиакеросина промышленностью на рынок приведено на рис. 1, структура потребления авиакеросина в 2007 г. приведена на рис. 2.

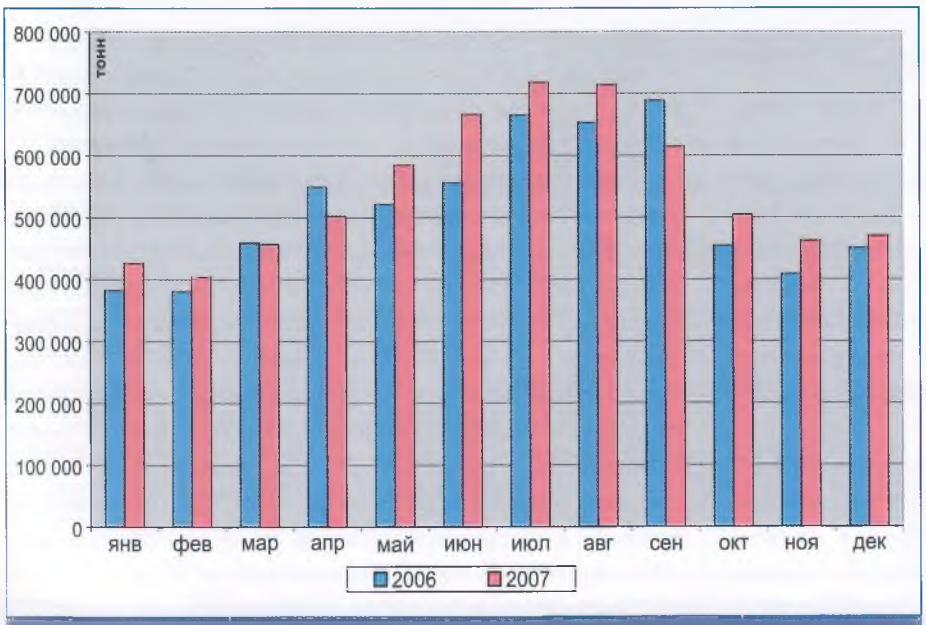


Рис. 1. **Сравнение объема предложения авиакеросина на рынок в 2006-2007 годах (по данным Информационного центра «Кортес»)**

Одновременно следует отметить, что в последние годы потребность в авиатопливе воздушного транспорта России, несмотря на ввод в эксплуатацию новых воздушных судов с повышенной на 20-30% топливной экономичностью, нарастает примерно на 10-12% в год, в частности, рост потребления авиатоплива в 2007 году по сравнению с 2006 годом (по 11 месяцам) составил 10,69% или 480 тыс. тонн.

При этом рост потребления был неравномерным по стране, в частности основной рост показали аэропорты

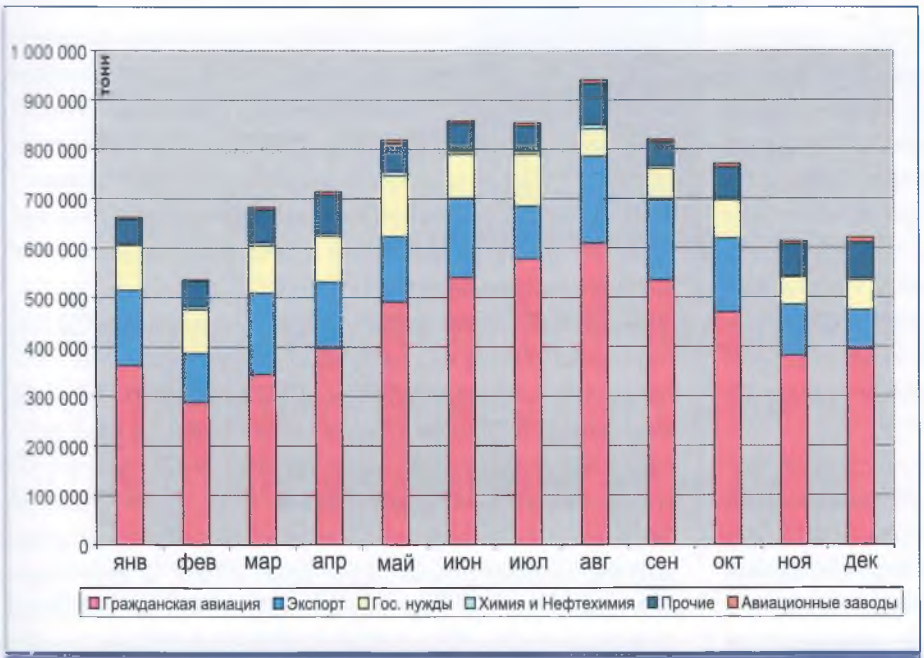


Рис. 2. **Структура рынка авиатоплива России в 2007 году (по данным Информационного центра «Кортес»)**

При ценообразовании на очередной месяц производители ориентируются на наиболее выгодную номенклатуру производства и канал реализации, в данном случае альтернативные авиатопливу дизтопливо на экспорт, дизтопливо, реализуемое на АЗС, а также — где это возможно — экспорт авиакеросина (в частности, с октября 2007 г. наблюдались очень высокие цены на мировом рынке, что воспрепятствовало переориентации экспортных объемов на недостаточно высокий в конце октября 2007 внутренний рынок).

Таким образом, в конце октября 2007 г. слабодефицитный или сбалансированный рынок авиатоплива оказался неспособным к сопротивлению повышению цен со стороны производителей.

Московского авиаузла (Домодедово 13%, Шереметьево 8%, Внуково 18% или в среднем по МАУ на 12% или на 284 тыс. тонн), а также аэропорты Кольцово (21% роста), Красноярск (15%), Рощино (19%), Уфа (17%) и др. (см.рис. 3)

Такой рост потребления в сочетании с товарными переходящими запасами авиатоплива в аэропортах и на НПЗ теоретически без большого напряжения мог быть сбалансирован ранее показанным ростом предложения на рынок.

Такое балансирование спроса и предложения, естественно сопровождавшееся стабилизацией оптовых цен на авиатопливо, и достигалось практически с конца 2006 г. по конец октября 2007 г. главным образом благодаря товарным интервенциям Росрезерва РФ. Именно поставки Росрезерва РФ позволили практически стабилизировать цены на авиатопливо именно в весеннее-летний период максимального спроса на авиатопливо, несмотря на существенный рост цен на мировом рынке (см. рис. 4).

Однако в конце октября — начале ноября 2007 г., при плановом сокращении стабилизирующих государственных поставок на рынок, начался взрывной рост оптовых цен, базирующийся на ожиданиях, а в ряде случаев и на фактическом дефиците авиатоплива на региональных рынках.

Созданию такой ситуации, безусловно, способствовал резкий рост мировых цен на нефть и нефтепродукты, еще в октябре 2007 г. вызвавший рост цен на дизельное топливо на внутреннем рынке России.

К субъективным причинам такой неспособности следует отнести:

- сложное финансовое положение авиапредприятий и авиакомпаний, вынужденных в условиях жесткой конкуренции за пассажиров вкладывать значительные средства в обновление парка воздушных судов, не имея технических и финансовых возможностей к префинансированию поставок в обмен на сглаживание ценового скачка;
- сюда же примыкает непрозрачность ценообразования на авиатопливо, и, как следствие, невозможность уверенно прогнозировать цены, управлять ценовыми рисками, отсутствие практики применения на внутреннем рынке России долгосрочных контрактов на поставку

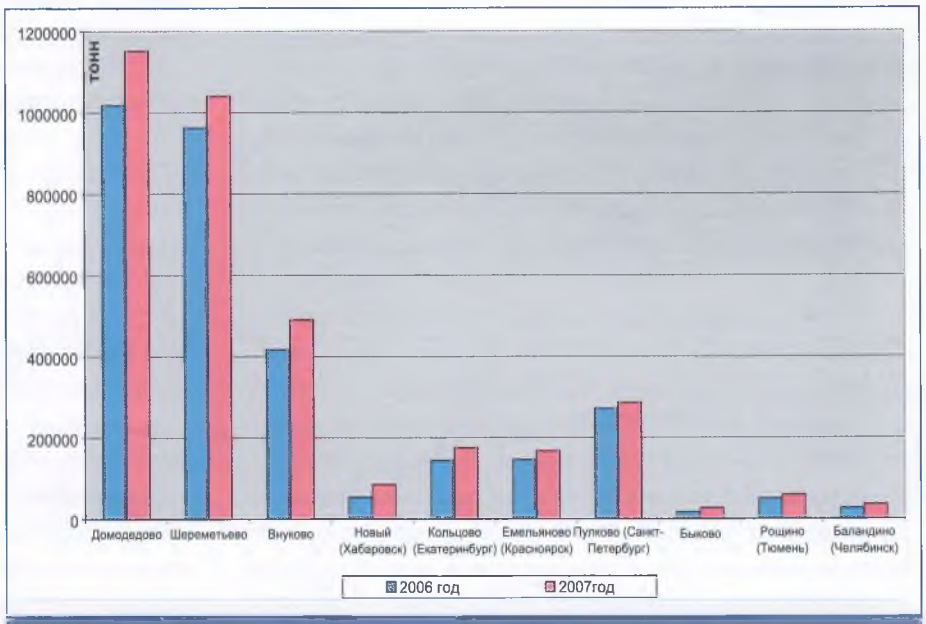


Рис. 3. **Объем потребления авиакеросина аэропортами за 11 месяцев 2006 и 2007 г. (по данным Информационного центра «Кортес»)**

авиатоплива с ценообразованием по формуле, использующей общепринятые ценовые индикаторы (котировки);

- монополизированность аэропортового звена системы авиатопливного обеспечения и связанная с этим неразвитость сетевого снабжения авиакомпаний авиатопливом, что приводит к механическому перекладыванию роста цен на авиакомпании;
- рост покупательной способности населения России, когда значительный рост стоимости авиабилетов и грузовых тарифов не приведет к быстрому снижению спроса.

Прогноз развития событий не предвещает авиапредприятиям улучшения ситуации.

Рост потребности в авиатопливе в среднесрочной перспективе будет продолжаться синхронно с ростом мировых и российских авиаперевозок и может достигнуть в 2015 году 60-70% по отношению к 2006 году. В 2008 году рост может составить 10% или дополнительно 300-400 тыс. тонн в год.

Снижение объемов экспорта на дальнее зарубежье, которое может быть вызвано введением с 1 февраля 2008 года новой повышенной ставки таможенной пошлины лишь отчасти снизит темпы роста цен, уже очевидно связанных с ценами мирового рынка, а над объемами авиатоплива в обозримой перспективе будет нависать, как альтернатива его производству, постоянно растущая потребность мирового рынка в дизельном топливе.

Опережающее повышение цен на авиатопливо, в разной степени для различных авиакомпаний, будет снижать рентабельность деятельности последних со всеми вытекающими последствиями.

Каковы пути снижения остроты ситуации?

Очевидно, как показывает и мировой опыт, необходимо активное вмешательство государства в процессы, происходящие в авиатранспортной отрасли.

В качестве первоочередной меры обеспечения авиатопливом российского рынка и учитывая его территориальную специфику можно было бы пересмотреть порядок установления ставок вывозных таможенных пошлин конкретно на авиационный керосин путем выделения последнего в отдельную группу ТН ВЭД и устанавливать ставки с учетом динамики потребления авиатоплива в РФ и уровня мировых цен на дизельное топливо и авиакеросин на северо-европейском и средиземноморском экспортных направлениях.

Учитывая существенный рост авиаперевозок в РФ, потребностей российских силовых структур и развитие интеграционных связей со странами СНГ в Центральной Азии, связанными с Россией Таможенным союзом, и куда регулярно осуществляются значительные беспошлинные поставки авиатоплива Правительству РФ, можно было бы разработать комплекс экономических мер по стимулированию расширения производства авиатоплива на нефтеперерабатывающих предприятиях России, включая предоставление налоговых и иных преференций ВИНК, инвестирующих в развитие таких производств.

Для стабилизации цен и создания конкурентной среды Правительство РФ в лице Минтранса и ФАС могло бы принять оперативные меры по демонополизации аэропортового звена системы обеспечения авиаперевозчиков авиатопливом, для чего обязать (как локальных монополистов) службы ГСМ аэропортов и отдельные топливозаправочные комплексы (ТЗК), при наличии предложений от авиакомпаний, а также лиц имеющих в собственности или арендующих воздушные суда, и не входящих в одну группу лиц с аэропортом (ТЗК), заключать договоры на оказание комплекса услуг по обеспечению воздушных судов авиационным топливом на условиях, не допускающих неравного положения с лицами, принадлежащими к группе лиц аэропорта (ТЗК), а также не допускать компенсации группой лиц аэропорта (ТЗК) или ее аффилированными лицами за счет третьих лиц необоснованных затрат.

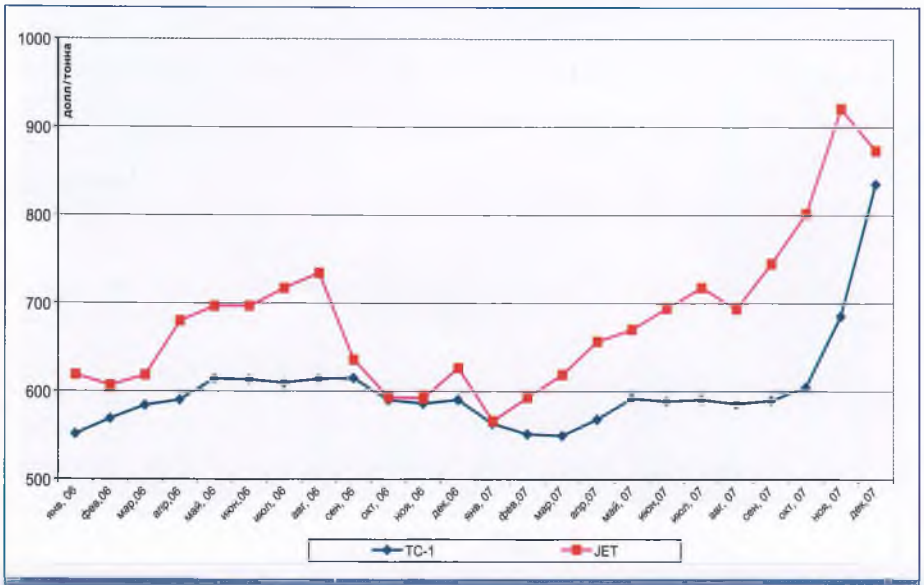


Рис. 4. Динамика котировок на авиатопливо PLATTS CIF NWE и цен внутреннего рынка России (по данным Информационного центра «Кортес»)

Для обеспечения стабильного развития авиаперевозчиков, предоставления последним возможностей управления ценовыми рисками, Правительство РФ могло бы разработать комплекс мер поощрения ВИНК, осуществляющих реализацию авиатоплива конечным потребителям по долгосрочным договорам с ценообразованием, использующим общепринятые ценовые индикаторы по формуле цены.

Несмотря на драматичность ценовой ситуации на рынке авиатопливо в ноябре-декабре 2007 г., реализация вышеуказанных мер позволит создать базу для устойчивого развития гражданской авиации России, обеспечить повышение качества жизни граждан в части доступности услуг воздушного транспорта.

Злотников А.С.,
Первый заместитель директора МВЦ «Крокус Экспо»

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «РОСАВИАЭКСПО»: 4 ГОДА — ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ

История проведения одного из самых популярных узкоспециализированных выставочных проектов МВЦ «Крокус Экспо» — «РосАвиаЭкспо», — начинается осенью 2003 года, когда специалисты крупного российского выставочного оператора «КРОКУС ИНТЕРНЭШНЛ» разрабатывал концепцию выставки по актуальнейшей в тех условиях тематике — гражданская авиация. Проект получил «рабочее» название «Аэропорт-2004».

В рамках многочисленных деловых переговоров с руководителями отрасли завязывается продуктивное деловое общение с Комитетом АвиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, представители выставочного бизнеса принимают участие в очередном заседании Комитета на территории аэропортового комплекса «Внуково». Таким образом, проведение выставки «Аэропорт-2004» обретает «реальные очертания»: деловая программа выставки включает в себя проведение XXXII заседания Комитета АвиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, в организационный комитет мероприятия входят первые лица Комитета — С.Я. Вольфзон, М.И. Друкаров, А.А. Иванов.

Зимой 2004 года ЗАО «КРОКУС ИНТЕРНЭШНЛ» получает официальную поддержку главной структуры отрасли — Государственной службы Гражданской Авиации (ГСГА; в настоящее время — Федеральное агентство воздушного транспорта (ФАВТ)).

К работе в организационном комитете выставки, изменившей название на «Airport Exhibition 2004», привлечены: руководство Ассоциации агентств воздушного транспорта, Международной ассоциации руководителей авиапредприятий (МАРАП), Клуба ветеранов руководящего состава ГА (Клуб «Опыт»), Российского союза промышленников и предпринимателей, Московской Международной Бизнес Ассоциации.

Немаловажную роль при организации выставки имеет и появление у «КРОКУС ИНТЕРНЭШНЛ» собственной выставочной площадки — МВЦ «Крокус Экспо».

Успешное проведение «Airport Exhibition 2004» обусловлено объединением усилий специалистов в области гражданской авиации, разработавших деловую программу и привлекших к участию в мероприятии лучшие компании, и профессионалов выставочного бизнеса, обеспечивших экспонентам оптимальные условия для работы на самой современной выставочной площадке России.

Актуальности мероприятия также способствовали основные параметры развития гражданской авиации России — повышение требований потребителей к качеству авиационных услуг и ежегодно увеличивающиеся объемы воздушных перевозок.

Стремления организаторов выставки продемонстрировать и поспособствовать продвижению новейших разработок во всех областях гражданской авиации, вызвало большой интерес общественности и профессионалов отрасли.

Оргкомитет «Airport Exhibition 2004» принял решение о расширении тематики мероприятия и проведении в следующем, 2005, году выставки «РосАвиаЭкспо».

Между тем, деловая составляющая выставочного проекта — мероприятия Комитета АвиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА — была настолько востребована, что основой «РосАвиаЭкспо 2005» стала именно она.

Теснейшие партнерские взаимоотношения МВЦ «Крокус Экспо» и Комитета АвиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА позволили положить начало прекрасной традиции: в рамках ежегодной работы «РосАвиаЭкспо» проводятся очередные заседания и прочие мероприятия, членам Комитета предоставляются различного рода преференции и льготное участие в экспозиционной части выставки, всем учебным заведениям гражданской авиации обеспечены бесплатные экспозиции.

За два года проведения, в 2005 и 2006 гг., выставка «РосАвиаЭкспо» приобрела особое значение для авиационной индустрии, став для экспонентов и гостей выставочного центра крупным профессиональным событием отрасли. В частности, в 2006 году, в выставке приняли участие более 100 компаний из самых разных регионов России, а также из Германии, Великобритании, Финляндии и Украины.

Однако в 2007 году, серьезные структурные изменения в руководстве Гражданской авиации РФ привели к существенному ограничению тематик «РосАвиаЭкспо», вплоть до трансформации проекта в отдельную выставку «Авиатопливообеспечение».

Несмотря на это, Комитет АвиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА остался неизменным и по-настоящему надежным партнером выставочного центра «Крокус Экспо». Более того, во многом благодаря руководству Комитета проект пережил сложные для отрасли времена и в феврале 2008 года развернется с былым размахом, позволяя экспонентам приобрести новые и упрочить уже налаженные контакты, а также продемонстрировать своим партнерам и клиентам полный спектр предлагаемых товаров и услуг!

Вольфзон С.Я.,
Председатель Комитета
по авиаГСМ Ассоциации
«Аэропорт» ГА,
почетный доктор МГТУ ГА

Мыров В.И.,
Консультант ТЗК

СИСТЕМА АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ И ЕЕ УПРАВЛЕНИЕ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИИ (ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ)

Система авиатопливообеспечения и ее управление в гражданской авиации России в современных условиях работает в законодательном поле Российской Федерации Воздушного кодекса РФ, введенного в действие 1 апреля 1997 г. (№ 60-ФЗ от 19 марта 1997 г.). В нем установлены правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельность работы различных направлений в области авиации, и в том числе — направления авиатопливообеспечения воздушных перевозок.

Следует отметить, что Воздушный кодекс России от 1 апреля 1997 г. существенно отличается от своего предшественника — Воздушного кодекса СССР 1983 г. — тем, что он сориентирован на рыночную экономику и в этой связи обеспечивает защиту предпринимательской деятельности в сфере воздушных перевозок и авиационных работ как авиационным предприятиям, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, так и индивидуальным предпринимателям.

Это, в частности, закреплено положением о том, что воздушные суда, аэродромы, аэропорты, все составляющие структуры аэропортов, технические средства, т.е. все то, что необходимо для обеспечения полетов воздушных судов, может находиться в собственности юридических лиц. Таким образом, в собственности граждан Российской Федерации могут даже находиться гражданские воздушные суда, не говоря даже о других технических средствах, что ранее никогда этого не было в системе гражданской авиации СССР, а затем и России.

Вместе с этим, функции специально уполномоченных Правительством России «Органов» в сфере деятельности в гражданской авиации были сведены только лишь к ограниченному регулированию и некоторым контрольным функциям за деятельностью авиапредприятий.

При этом следует отметить, что гражданская авиация России после распада СССР переживала и еще до сих пор переживает глубочайший кризис.

В настоящее время гражданской авиацией России руководят несколько различных государственных структур (Минтранс, ФАВТ, ФЦНТ, ФАНС, МАК). На наш взгляд — это серьезная структурная ошибка административной реформы. В силу определенных сложившихся обстоятельств эти структуры стоят достаточно далеко от конкретных авиапредприятий, в частности, предприятий, осуществляющих авиатопливообеспечение воздушных перевозок.

Все это можно легко продемонстрировать на примере регулирования системы авиатопливообеспечения в стране.

Если ранее до распада СССР в Министерстве гражданской авиации СССР, да и позже в составе Федеральной и Авиационной службы России было полноценное управление ГСМ, с обязательным решением всего комплекса задач по управлению и регулированию процесса авиатопливообеспечения в предприятиях гражданской авиации. Сейчас же ситуация совершенно иная.

Постановлением правительства Российской Федерации № 396 от 30 июля 2004 г. было утверждено Федеральное агентство воздушного транспорта, в составе которого утверждено «Производственное управление, призванное руководить всей аэропортовой деятельностью гражданской авиацией России. А уже только в составе «Производственного управления» имеются всего два специалиста по направлению деятельности авиаГСМ, которые по утвержденному Положению призваны выполнять весь огромный объем работ по руководству службами ГСМ авиапредприятий и топливозаправочными комплексами (ТЗК), т.е. решать следующие задачи:

- повышать уровень действующей и формировать принципиально новую базу нормативно-технической документации процессов авиатопливообеспечения;
- обеспечивать техническое перевооружение объектов авиатопливообеспечения предприятий ГА через соответствующие организации — разработчиков оборудования для служб ГСМ;
- осуществлять контроль за организацией подготовки и переподготовки в учебных заведениях (вузах, колледжах, курсах) кадров необходимых для служб ГСМ и ТЗК.

Естественно, что выполнить все указанные задачи двум специалистам даже вместе с руководством «Производственного управления» ФАВТ практически невозможно.

Кроме того, следует отметить, что согласно статьи № 8 Воздушного кодекса РФ в гражданской авиации России должна осуществляться обязательная сертификация авиапредприятий, в том числе и предприятий, осуществляющих авиатопливообеспечение воздушных перевозок, т.е. топливозаправочных комплексов, лабораторий и служб ГСМ, персонала, оборудования и т.п. Однако, при всех происходящих структурных изменениях в руководстве отраслью получилось так, что Федеральное агентство воздушного транспорта имеет утвержденное «Положение», но не имеет соответствующей аккредитации в области сертификации авиапредприятий. Следовательно, сотрудники ФАВТ не имеют прав экспертов и не вписаны в министерский реестр. Таким образом, документ, который выдается ФАВТ в сфере аккредитации по своей сути не легитимен. Более того, с выходом закона «О техническом регулировании» руководство отрасли заняло тогда довольно неоднозначную позицию, препятствующую его внедрению в своей отрасли. Другие же отрасли страны подготовили и внедрили у себя соответствующие технические регламенты и стандарты. В итоге в настоящее время регламентов нет, а нормативно-техническая база устарела. И только Комитет по авиаГСМ «Ассоциации Аэропорт ГА» занялся этой проблемой и дело сдвинулось с мертвой точки.

Во исполнение и в помощь в решении задач, которые стоят перед руководством отрасли по управлению системой авиатопливообеспечения, создан ряд общественных организаций, в частности:

1. Комитет по авиаГСМ «Ассоциации Аэропорт ГА».
2. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации», который , наряду с объединением усилий предприятий и организаций воздушного транспорта, для более эффективного взаимодействия с законодательными властями различных уровней и влияния, занимается и вопросами авиатопливообеспечения, особенно с поставщиками топлива по его цене.
3. Технический Комитет по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения» образован в феврале 2007 г. Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии, задачей которого является реализация Федерального Закона от 27.12.02 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (о повышении эффективности работ по стандартизации и подтверждения соответствия в области оборудования и технологии авиатопливообеспечения).

Комитет по авиаГСМ практически ежеквартально проводит заседания Комитета, и как минимум раз в год собирает всех представителей ТЗК, служб ГСМ, предприятий — производителей техники для авитопливообеспечения на регулярные совещания. На них рассматриваются все животрепещущие вопросы жизни авиапредприятий, вырабатываются и намечаются мероприятия по улучшению их работы. При этом следует отметить, что эти задачи должны решаться руководством отрасли. Комитет же в свою очередь, объединив специалистов различного профиля, ежегодно выпускает «Сборники», в материалах которых отражаются практически все вопросы и проблемы подразделений.

Однако, все прекрасно понимаем, что общественные организации, пусть самые подготовленные и укомплектованные необходимым персоналом, не заменят собой руководящей и направляющей роли администрации отрасли, потому что у администрации — законодательная и организующая роль, контрольные функции за работой авиапредприятий, особенно в такой специфической сфере, как авитопливообеспечение воздушных перевозок. Без хорошо отработанной и утвержденной руководящей вертикали с необходимым количеством людей и подразделений самостоятельная работа авиапредприятий (ТЗК, служб ГСМ и т.д.), несмотря на кажущуюся их юридическую и финансовую самостоятельность, практически не возможна без ошибок и просчетов в своей деятельности. Так как нет соответствующей подпитки сверху необходимой руководящей и регулирующей информации.

В целях совершенствования системы авитопливообеспечения воздушных перевозок в гражданской авиации, необходима реализация следующих мероприятий:

1. Объединить усилия российских авиационных предприятий и организаций для выработки скоординированной и эффективной политики в области авитопливообеспечения воздушных перевозок. Для этих целей необходимо создать единый независимый полномочный Орган государственного регулирования гражданской авиации России, в котором было бы учреждено, если не управление ГСМ, как было в МГА и ФАС России, а соответствующий Отдел ГСМ с необходимой численностью и опытом работы по руководству и контролем за деятельностью служб ГСМ в регионах.
2. Усилить работу по повышению действующей и формированию принципиально новой базы нормативно-технической документации процессов авитопливообеспечения, создав для этого необходимые творческие коллективы из государственных и негосударственных авиационных организаций для совместной деятельности.
3. Развивать и совершенствовать систему регулирования сертификации и лицензирования авиационной деятельности предприятий авитопливообеспечения, получив при этом в соответствующих государственных структурах необходимую аккредитацию.

Безусловно, что все перечисленные проблемы можно решить только при объединении усилий государственных и общественных структур по авиаГСМ, что в свою очередь повысит уровень безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации.

Осипов О.П.,
Директор НПФ «Агрегат»,
к.т.н.

НПФ «АГРЕГАТ»: 15 ЛЕТ, ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ ТРАДИЦИЙ

Научно-производственная фирма «Агрегат» работает 15 лет в рыночных условиях современной России.

Подавляющее большинство работающих в настоящее время предприятий и организаций, в том числе и НПФ «Агрегат», появились не на пустом месте. Государственный научно-исследовательский автотракторный институт НАТИ со множеством филиалов и обособленных подразделений — это наша альма-матер. В 1992 г., когда было создано НПФ «Агрегат», НАТИ прошел 67-летний путь развития и стал ведущим научно-исследовательским центром отрасли, предприятия которой производили технические средства и оборудование двойного назначения, в т.ч. и для авиатопливообеспечения.

Наша история началась с того, что 35 высококлассных специалистов и ученых образовали ядро коллектива фирмы. При определении специализации выбор был сделан в пользу производства оборудования топливообеспечения. Опыт участия в строительстве технической политики целой отрасли, в работах по её координации, знание распределения производства продукции по предприятиям, сохранившиеся профессиональные связи позволили в кратчайшие сроки запустить производство фильтроэлементов для фильтров ТФ-10 и ФГН-120. Значительную помощь в этой работе оказали коллективы Ровенского завода тракторных агрегатов (ПО РЗТА), ЦУРТГ МО РФ и 25 ГосНИИ МО РФ.

Рис. 1. **Агрегат АФТ-56.4П**

В течение первого года деятельности фирмы была проведена подготовка производства фильтроэлементов для фильтрации авиатоплива, заключён Государственный контракт на поставку продукции в интересах Министерства обороны, выполненный в срок и с надлежащим качеством. Одновременно было запущено производство масляного фильтра для ВАЗ 2101 и ВАЗ 2105, с общим объёмом производства 70 000 штук в год и ряд других товаров народного потребления.

Это позволило в 1993-1994 году направить усилия на разработку новых образцов техники, приступить к разра-

Рис. 2. **Возвратная тара ПВКЖ Рк-0,2 МТ**

ботке пакетов фильтрующих водоотделяющих (ПБФВ-60/5) и фильтров водоотделителей третьего поколения типа ФВГ. Работы велись по заданию МО РФ при самом активном участии 25 ГосНИИ МО РФ, коллективов Казанского государственного технологического университета, Московского агроинженерного университета им. В.П. Горячкина, ПО РЗТА, Серпуховского института нетканых материалов, ПО «КОМИТЕКС».

Были опробованы новые методы испытаний материалов, спроектированы и созданы первые стенды для лабораторных исследований и проведения испытаний полноразмерных образцов продукции.

Рис. 3. **Мини-склад авиаГСМ Рк-2 и Рк-1**

С чертёжного листа шла подготовка технологии и запуск в серийное производство новой продукции. Уже в 1994 году началась поставка пакетов ПБФВ-60/5 и фильтров водоотделителей типа ФВГ по Государственному контракту и заказам предприятий гражданской авиации.

Эти работы легли в основу создания широкой гаммы типоразмерных групп фильтров, фильтров-водоотделителей и унифицированных элементов к ним.

В 1995-1999 гг. были разработаны и запущены в производство дегазаторы, гомогенизаторы, индукционные нейтрализаторы, индикаторы потока топлива, системы визуализации и контроля качества авиаГСМ и спецжидкостей.

В отдельное производство выделен выпуск предохранительной армаратуры, обратных клапанов, дифференциальных манометров, клапанов различного назначения и др.

Эти изделия являются основой агрегатов фильтрации топлива (АФТ), применяемых при приёме топлива, внутрискладских перекачках, наливе топливозаправщиков и в централизованных системах заправки воздушных судов. Вышеуказанные комплексы и агрегаты, производительностью от 7 до 720 м^3/ч, оснащаются системами автоматизации отечественного и импортного производства.

Большое внимание было уделено разработке и выпуску гидрантных колодцев, плавающих устройств верхнего забора топлива (ПУВ) , стояков нижнего налива топливозаправщиков.

Значимость в работах НПФ «Агрегат» приобрели исследовательские и конструктивные разработки по защите систем топливообеспчения от гидроударов, а также работы по проектированию оборудования и резервуаров для транспортировки, приема, перекачки, учета и выдачи ПВКЖ.

Разумеется, особое значение на нашей фирме придавалось и придаётся изучению передового зарубежного опыта. Всесторонний маркетинг, прямые контакты, постоянный обмен опытом, совместные работы и участие в выставках, формирование фонда научно-технической документации — реализуются в самых разнообразных формах взаимодействия.

НПФ «Агрегат» сегодня — это многочисленный, высококвалифицированный, сплочённый, производственный коллектив, имеющий опыт выпуска широкой гаммы продукции. Два доктора наук, четыре кандидата наук, один аспирант и 54 дипломированных высококлассных инженера создают весомый научно-практический задел на будущее.

Кстати, часть сотрудников проработала вместе уже по 30 лет, что позволяет понимать друг друга с полуслова, с эскиза. Многие рабочие являются и технологами и конструкторами в полном смысле этого слова.

НПФ «Агрегат» сегодня — это тысячи квадратных метров производственных площадей, сотни единиц оборудования, на которых изготавливается продукция более 1000 наименований.

Несколько слов о качестве, одном из ключевых вопросов для любого предприятия по производству наземной авиационной техники. Наша фирма с первых дней создала в своей структуре отдел технического контроля и приложила все усилия для обеспечения эффективной деятельности Представительства Заказчика МО РФ.

В настоящее время стабильность качества производства гарантируется системой менеджмента качества, внедренной в НПФ «Агрегат» и сертифицированной по системе ГОСТ Р ИСО 9001:2001. Практически на всю номенклатуру выпускаемых технических средств имеется разрешение на применение на опасных производствах, выданное Федеральной службой технологического надзора (Ростехнадзор России).

Продукция сертифицирована в Системе сертификации гражданской авиации и Системе сертификации ГОСТ Р.

В 1997 году состоялось ещё одно заметное событие в жизни предприятия — мы были приглашены МГТУ ГА к

Рис. 4. **Блок фильтрации АФТ-480.3.С**

участию в работе по повышению квалификации технического персонала ТЗК и служб авиаГСМ отрасли. Уже 10 лет наши специалисты доносят до слушателей самые передовые достижения отечественной и зарубежной промышленности, передают лучший опыт работы ТЗК и служб авиаГСМ России, знакомят с нормативной документацией. В свою очередь есть чёткая обратная связь с потребителями нашей продукции в виде живого и конкретного обсуждения всех её достоинств и недостатков.

Создание и постоянное совершенствование стендового испытательного оборудования, восстановление и интенсивное накопление технической нормативной и правовой документации национального и международного уровня позволили приступить к формированию обособленного предприятия по проведению испытаний наземной авиационной техники авиатопливообеспечения — Научно-исследовательского испытательного центра НИИЦ «АГРЕГАТ-тест».

Важнейшим направлением его деятельности является создание нормативной базы для подтверждения соответствия технических средств авиатопливообеспечения требованиям национальных и межгосударственных стандартов, правилам и руководствам ЕЭК ООН и ИАТА, а также нормам API и IP. Разрабатываются методики проведения испытаний. Центр принимает активное участие в разработке нормативной документации, проводит испытания различного уровня, в том числе в объёме сертификационных испытаний целой гаммы наземной авиационной техники.

Немало сил и средств вложено в разработку проекта национального стандарта «Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования». Этот стандарт разрабатывается по инициативе Комитета по авиаГСМ Ассоциации «АЭРОПОРТ» ГА группой наших сотрудников, ведущих специалистов промышленности, научно-исследовательских институтов и крупнейших ТЗК отрасли. Работы ведутся в инициативном порядке на безвозмездной основе. Национальный стандарт — это подарок к 85-летию гражданской авиации России от специалистов отрасли.

Минувшим летом в год нашего пятнадцатилетия по инициативе ряда предприятий и организаций и активной поддержке Комитета по авиаГСМ Ассоциации «АЭРОПОРТ» ГА было принято решение организовать на фирме

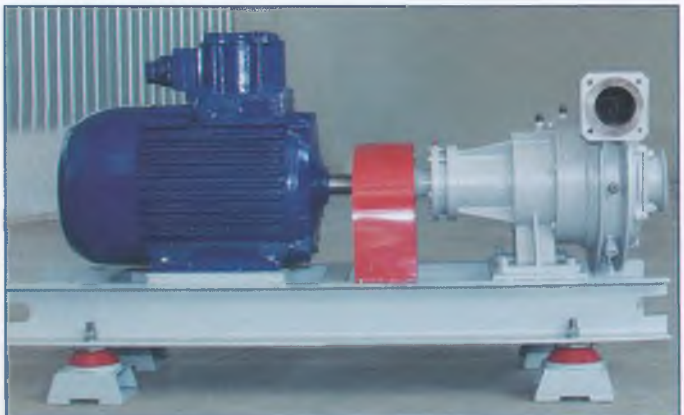


Рис. 5. **Электронасосный агрегат АС**

юбилейную демонстрацию производимой техники наземного авиатопливообеспечения.

В специально освобождённом для экспозиции сборочном цехе площадью 930 м², на испытательном комплексе и территории предприятия нам удалось сконцентрировать одновременно 57 образцов техники, в конструкции которых использовались более 430 образцов деталей, узлов и агрегатов собственного производства. Размеры отдельных выставочных образцов достигали по площади до 55 м².; Производительность прокачки установленного оборудования варьировалась от 30 м³/час до 480 м³/час. На выставке было продемонстрировано стационарное оборудование для наземного авиатопливообеспечения — от приёма авиатоплива на склад авиаГСМ до его выдачи в воздушное судно.

Рис. 1. **Нейтрализатор статического электричества**

Всё было сделано для того, чтобы специалисты отрасли могли увидеть максимальное количество разнообразной техники, оценить её и спрогнозировать конфигурацию оборудования, применительно для своих ТЗК или служб ГСМ.

Думаю, что подобный масштаб демонстрации техники невозможен даже на специализированных выставках, где всё ограничивается демонстрацией негабаритных изделий и рекламных проспектов, что не всегда в достаточном объеме раскрывает сущность технических решений и преимущества оборудования.

Хочу высказать слова глубокой благодарности представителям 138 организаций, потративших время и средства, посетивших нашу выставку-семинар, которая была приурочена к очередному заседанию Комитета по авиаГСМ Ассоциации «АЭРОПОРТ» ГА.

Безусловно, состоявшиеся мероприятия послужат дальнейшему техническому развитию нашей отрасли.

85-летний юбилей гражданской авиации России наша отрасль, в том числе и авиатопливообеспечение, отмечают дальнейшим развитием и совершенствованием выпускаемой продукции, улучшением ее качества с обеспечением безопасности полетов воздушных судов.

Научно-производственная фирма «Агрегат»
Россия, 142304, Московская обл., г. Чехов 4,
ул. Комсомольская, д.12 б, а/я 28
Тел.: (49672) 372-36, (495) 764-8703
Факс: (49672) 372-37 e-mail: npfagregat@mtu-net.ru

Друкаров М.И.,
к.т.н.,
Координатор Комитета
по авиаГСМ
Ассоциация «Аэропорт» ГА

Воронецкий А.Е,
к.т.н., эксперт высшей
квалификации
Генеральный директор
ООО «Научно-производственное
предприятие «Спецгеопарк»

ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Согласно требованиям промышленной безопасности [1,2] систем автоматического контроля и управления технологическими процессами должны поставляться комплектно с оборудованием или разрабатываться и внедряться по планам строительства и реконструкции действующих складов ГСМ и ТЗК.

В настоящее время уровень автоматизации системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и системы противоаварийной защиты (ПАЗ) объектов ТЗК находятся на невысоком уровне или отсутствуют полностью. Это касается всех аэропортов страны. Даже крупнейшие аэропорты г. Москвы, имеющие системы ЦЗС не имеют автоматизированные системы управления приема, хранения и выдачу топлива воздушным судам, которые отвечали бы высоким современным требованиям.

Автоматизация процессов на современных ЦЗС зачастую ограничивается:

- дистанционным управлением электроприводов запорной арматуры;
- отключением насосов при максимальном наливе резервуаров (защита от перелива — как один из элементов системы ПАЗ);
- установка датчиков довзрывной концентрации на территории склада ГСМ, которые способны выдать сигнал (звуковой или световой) для оповещения операторов.

Однако, даже эти элементы АСУ ТП и ПАЗ существуют не повсеместно.

Справедливости ради следует сказать, что ряд ТЗК пытаются решить проблему, внедряя системы автоматического контроля и управления технологическими процессами комплексно.

Мы лишь возьмем на себя смелость напомнить некоторые основные требования при разработке АСУ ТП и ПАЗ:

- При определении объема и уровня автоматизации управления технологическими процессами, а также потребности в средствах автоматизации следуют руководствоваться требованиями промышленной безопасности к системам контроля и автоматизации, к нормативным документам технологического проектирования складов нефтепродуктов, железнодорожных сливоналивных эстакад легковоспламеняющих и горючих жидкостей, пунктов налива в топливозаправщики.
- Система автоматического управления и контроля технологическими процессами складов ГСМ должна осуществляться централизованно из одного пункта управления — операторной или диспетчерской. Размещение пункта управления должно соответствовать требованиям правил устройства электроустановок [3].
- Приборы контроля и автоматизации, устанавливаемые на открытом воздухе, исполнение которых не соответствует климатическим условиям площадки, должны размещаться в закрытых обогреваемых шкафах.
- На период замены элементов системы контроля и управления допускаются проведения технологических операций в ручном режиме. При этом действия персонала должны быть отражены в инструкции по эксплуатации.
- В помещении управления должна предусматриваться световая и звуковая сигнализация о загазованности производственных помещений и территории управления объекта.
- Электроснабжение системы КИП, противоаварийной защиты, связи и оповещения выполняется по особой группе 1-й категории надежности от трех независимых источников.
- Электроснабжение исполнительных механизмов (электрозадвижек), входящих в систему противоаварийной защиты, должна быть обеспечена по 1-й категории надежности от 2х независимых источников.
- Для обеспечения надежности применяются средства автоматического переключения с основного источника электроснабжения на резервный — система АВР.
- Система ПАЗ должна включать датчики ДВК (для резервуарных парков, сливоналивных эстакад, насосных, фильтрационных, пунктов налива топливозаправщиков, очистных сооружений). Защита насосов от «сухого» пуска, защита насосов и электродвигателей от перегрева, ограничения уровня наполнения или выдачи резервуаров, ограничения слива-налива подвижных средств заправки и транспортировки. Возможность включения аварийной вентиляции (резервной) в помещении насосных и фильтрационных при достижении взрывной концентрации с остановкой оборудования и подачей сигнала. Информация о месте срабатывания

датчиков об уровне загазованности, которая должна отражаться на экране монитора компьютера.

- Электродвигатели аварийной вытяжной вентиляции и их пусковые аппараты должны иметь уровень и вид взрывозащиты, соответствующие категории и группе взрывоопасных смесей, образующихся во взрывоопасных помещениях.
- Система аварийной вентиляции должна включаться автоматически от установленных в помещении газоанализаторов. Кроме автоматического включения необходимо предусматривать ручное (местное дистанционное, из помещения управления).
- Аварийное отключение всех вентиляционных систем, кроме систем, обслуживающих тамбуры-шлюзы, следует предусматривать единой кнопкой, расположенной у входа в здание.
- Вентиляционное оборудование, металлические трубопроводы и воздуховоды систем вентиляции должны быть заземлены через каждые 40 м.
- Здания и сооружения, где могут образовываться взрывоопасные или пожароопасные концентрации паров нефтепродуктов, подлежат защите от накопления статического электричества.
- Для предупреждения опасных проявлений статического электричества необходимо устранение возможности накопления зарядов статического электричества на оборудовании и нефтепродукте путем заземления металлического оборудования и трубопроводов, снижения скорости движения нефтепродуктов в трубопроводе (диаметр трубопроводов должен соответствовать производительности насосов) и предотвращения разбрызгивания нефтепродуктов (в том числе и при наполнение резервуаров) или снижения концентрации паров нефтепродуктов до безопасных пределов.
- Заземляющие устройства для защиты от статического электричества следует объединять с заземляющими устройствами для защиты электрооборудования и молниезащиты.
- Устройства и мероприятия, отвечающие требованиям молниезащиты зданий и сооружений, должны быть заложены в проект и график строительства или реконструкции ТЗК или склада ГСМ таким образом, чтобы выполнение молниезащиты происходило одновременно с основными строительно-монтажными работами.
- Выбирая технологическое оборудование, сигнализаторы уровня, газоанализаторы — сигнализаторы преобразователи, контролеры программируемые и прочее контрольно измерительное оборудование удостоверьтесь в наличии Разрешения на применение выданное Ростехнадзором (Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору) и срока действия Разрешения на соответствующее оборудование.
- Необходимость обеспечения надежности автоматизированной системы контроля загазованности нефтепродуктами. Надежность системы должна быть обеспечена: функциональной избыточностью датчиков и независимостью измерительных каналов; дублированием схем сигнализации и оповещения; установкой бесперебойного источника питания; надежным заземлением всех электротехнических систем; использованием взрывозащищенных технических устройств с видом защищенности «искробезопасная электрическая цепь».

В системе должна быть предусмотрена достаточная избыточность для обеспечения высокой живучести системы и надежность ее функционирования при возможных отказах технических средств, программного обеспечения, ошибках персонажа и при возникновении нештатных ситуаций за счет:

- системы самодиагностировании исправности газоанализаторов и датчиков ДВК;
- установкой источников бесперебойного питания;
- автономной (от рабочей станции) аварийной светозвуковой сигнализации.
- Разработав проектную документацию на АСУ ТП и ПАЗ необходимо пройти экспертизу промышленной безопасности в органах Ростехнадзора.

Проблему управления технологическими процессами и противоаварийной защиты ТЗК не скроешь. Ее решать надо.

НПП «Спецгеопарк» предлагает свои услуги в области проектирования и экспертизы промышленной безопасности, так и в области реализации систем АСУ ТП и ПАЗ на Вашем предприятии.

Литература:

1. ФЗ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. ПБ 09-560-03 Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов. М., НТЦ «Промбезопасность», 2003 г.
3. Правила устройства электроустановок. НТЦ «Промбезопасность». 2006 г.

Генеральный директор ООО «Научно-производственное предприятие «Спецгеопарк»

Воронецкий А. Е.

Адрес: г. Москва, ул. Окская, д. 5, корп. 3, офис V,

т/ф (495) 225-63-54, 225-63-56, 727-98-65.

E-mail: info@specgeopark.ru

Воронцов А.С.,
Начальник ОС и РСТА ОУ
ВТ ЦР Росавиации

МАЛАЯ АВИАЦИЯ

Последние годы наметилась устойчивая потребность использования легкомоторных воздушных судов (ВС) в интересах коммерческих и бизнес-перевозок.

Расширяется как география полетов этих ВС, так и их номенклатурный ряд по типам. Все больше и больше авиакомпаниями России и частными лицами приобретается легкая авиационная техника иностранного производства.

Сегодня назрели проблемы наземного обеспечения воздушных судов авиационными ГСМ и специальными жидкостями, обработки ВС противообледенительными жидкостями, проблемы технического состояния и оснащения используемых аэродромов, вертодромов и посадочных площадок.

Официально зарегистрированные посадочные площадки на территории Центрального федерального округа можно сосчитать по пальцам (Киржач, Залесье, 63 км МКАД и еще несколько других), а количество разнотипных малотоннажных ВС и сверхлегких летательных аппаратов (СЛА) отечественного и зарубежного производства, используемых частными лицами и авиакомпаниями только в ближайшем Подмосковье, составляет более двух тысяч экземпляров. Для обеспечения технической эксплуатации этих летательных аппаратов используется очень широкая номенклатура ГСМ. Кем производятся эти авиаГСМ, как хранятся, каким технологическим оборудованием производится заправка, как осуществляется контроль качества на всех этапах движения авиаГСМ от завода производителя до топливных баков ВС, и, что очень важно, какими специалистами осуществляется процесс авиатопливообеспечения и на основании требований каких руководящих и регламентирующих документов — остается вопросом...

Если обратиться к нашей правовой базе документов гражданской авиации по ГСМ, то увидим документацию еще 60-70-х годов прошлого века (весь пакет документации составляет более 4-х сотен единиц). И разобраться в них даже специалисту порой бывает трудно, а некоторые документы нечетко трактуют конкретные положения, а порой и противоречат друг другу.

Давно назрела необходимость и в гармонизации национальной нормативной базы с международными требованиями.

На вопросы развития региональных перевозок с использованием малой авиации начали обращать внимание как правительства г. Москвы и Московской области (мэр Москвы Юрий Лужков 8 октября 2006 г. подписал постановление «Об основных направлениях дальнейшего развития воздушно-транспортной системы Москвы», предусматривающее создание небольших аэродромов, на которые смогут садиться вертолеты и небольшие самолеты), так и авиационные власти Минтранса РФ (разработаны, находятся на стадии согласования и до конца 2007 года должны быть представлены в Правительство РФ на утверждение ФАП «...об использовании воздушного пространства РФ... на основе уведомительного принципа»). Внимание и усилия властей в этом направлении приведет к резкому росту числа ВС и небольших аэродромов, вертодромов и посадочных площадок.

На деятельность федеральных властей в этом направлении мы смотрим с надеждой, поэтому необходимо уже сейчас на этом этапе развития малой авиации обратить внимание на решение остростоящих проблем обеспечения авиаГСМ разнотипных ВС на небольших аэродромах, вертодромах и посадочных площадках.

Наши проектные институты привыкли заниматься и рассматривать только грандиозные проекты строительства складов ГСМ на миллионы литров.

Проектирование же складов ГСМ на 100-500 м^3. с современным оборудованием и с последующим получением не только наших Сертификатов Соответствия, но и соответствующих лицензий от Ростехнадзора и других ведомств остается на сегодня нерешенной задачей. Порой «заказные» проверки Транспортной прокуратуры, Ростехнадзора, МЧС и экологов парализуют деятельность десятилетиями успешно функционирующих топливо-заправочных комплексов (ТЗК).

Частичным выходом из этой ситуации видится применение на этих аэродромах агрегатов фильтрации топлива (АФТ-30 и АФТ-7) производства НПФ «Агрегат». Отзывы об их использовании от ООО АП «Газпромавиа», ООО «Дуглас-Авиа» и других авиакомпаний Управления, которые приобрели и эксплуатируют эти установки, самые позитивные.

К основным вопросам по авиатопливообеспечению, которые стоят перед авиакомпаниями по обеспечению высокой степени безопасности при выполнении полетов, можно отнести:

- состояние технологического оборудования складского хозяйства, имеющего соответствующие Сертификаты Соответствия;
- наличие современных подвижных или стационарных средств заправки;
- хранение и проведение контроля качества применяемых авиаГСМ и СЖ;

- наличие руководящих и регламентирующих документов, определяющих деятельность малой авиации на небольших аэродромах;
- получение соответствующих разрешительных документов в соответствии со своей сферой деятельности.

Примеров строительства и эксплуатации мини-складов ГСМ на небольших аэродромах множество. Каждая авиакомпания эти вопросы решает самостоятельно, чаще не прибегая к помощи проектных институтов и исходя из своих финансовых возможностей.

ЗАО «Авиакомпания Конверс Авиа», взяв в аренду несколько резервуаров на посадочной площадке «Пайковский», произвела реконструкцию всего объекта и уже не один год успешно обеспечивает полеты вертолетов по обслуживанию трансмагистральных нефтепроводов (См. фото № 1).

Фото 1.

ООО АК «Вертикаль — Т» и ЗАО «Авиакомпания Конверс Авиа» совместными усилиями построили склад для оперативного хранения авиатоплива в Тверской области, подготовили специалистов для этого вида деятельности и получили Сертификаты Соответствия как организации авиатопливообеспечения (См. фото № 2).

ООО АК «БАРКОЛ» произвела реконструкцию мини-склада ГСМ в Тверской области с установкой современного оборудования (дозатор ПВКЖ фирмы «Альфонс-Хаар» и фильтрующего пакета ПБФВ-1000м) и организовала заправку вертолетов на посадочной площадке.

Фото 2.

Специалисты авиакомпании ОАО «АвиаПАНХ» для обеспечения полетов вертолетов в Рязанской области построили небольшой склад ГСМ с получением всех разрешительных документов (См. фото № 3).

Фото 3.

Руководством ЗАО «Смоленскаэротранс» принято решение не заниматься реконструкцией склада ГСМ аэропорта «Смоленск», построенного в послевоенные годы прошлого века, а на территории близлежащей нефтебазы построить современную технологическую цепочку по движению авиатоплива от приема из железнодорожных цистерн до выдачи в ТЗ.

Если задачи авиатопливообеспечения воздушных судов, летающих на авиакеросине, во многих АК решаются положительно, то обеспечение ВС авиабензином «топчется на месте».

Российские НПЗ еще в 2005 году прекратили выпуск авиабензина. Посредники, организовав поставки бензина авиационного типа AVGAS 100 LL, тут же взвинтили на него цены практически в два раза. Но и его поставки, по информации Гос НИИ ГА, разрешены только нескольким фирмам. Контроль качества поступившей партии находится только в ведении Гос НИИ ГА.

На сегодня уже виден тоненький ручеек поставок авиабензина В 91/115 для ВС ГА производства Польши, но вопросов по его применению на территории России больше, чем ответов. И несмотря на наши обращения к вышестоящим авиационным властям, о поставках и применении этого бензина, проблема остается без решения.

Для решения стоящих вопросов перед малой авиацией видится целесообразным:

- использовать положительную тенденцию роста спроса на авиационные перевозки, что дает возможность увеличить долю финансовых отчислений на развитие инфраструктуры по авиатопливообеспечению;
- проектным институтам выработать единую стратегию проектирования складов ГСМ малой емкости;
- авиационным властям РФ, в лице Департамента государственной политики в области ГА Минтранса РФ, ФАВТ и ФСНСТ ускорить разработку ФАП по регистрации небольших аэродромов и вертолетных площадок и правилам по авиатопливообеспечению воздушных судов малой авиации на них.

Кудрявцев С.М.,
заместитель
генерального директора
ТЗК «Туполев Сервис»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Для России исключительно важным является развитие транспортной инфраструктуры в Сибири и на Дальнем Востоке. Одним из успешных проектов в этой области является реконструкция объектов авиатопливообеспечения в международном аэропорту «Анадырь» («Угольный»). Проект реализован топливозаправочным комплексом (ТЗК) «Туполев сервис» (генеральный директор — Григорий Литинский).

В октябре 2007 г. в международном аэропорту «Анадырь» («Угольный») Чукотского автономного округа после трех лет строительно-монтажных работ успешно завершена реконструкция объектов авиатопливообеспечения. Заказчиком является государственное унитарное предприятие Чукотского автономного округа «Чукотснаб», базовое предприятие правительства Чукотки. Проект реконструкции объектов топливообеспечения аэропорта «Анадырь» выполнен проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом воздушного транспорта «ЛЕНАЭРОПРОЕКТ» в 2004 г. Строительно-монтажные работы проведены генеральным подрядчиком — строительной компанией «ГЛОБАЛСТРОЙ», являющейся дочерним предприятием исполнителя проекта ТЗК «Туполев Сервис». В состав топливозаправочного комплекса аэропорта «Анадырь» («Угольный») вошли вновь введенные здания и сооружения:

- производственное здание с КПП, включающее в себя целый ряд функциональных помещений, в том числе маслонасосную и лабораторию ГСМ;
- здание очистных сооружений дождевого стока с нефтеуловителем;
- два наземных вертикальных резервуара (расходная группа) емкостью 1000 куб.м каждый для авиатоплива из нержавеющей стали 12Х18Н10Т;
- технологические трубопроводы диаметром 219 и 159 мм из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Комплекс оснащен агрегатами современной конструкции для фильтрации, приема, перекачки и налива авиатоплива:

- АФТ-120-1С для приема топлива (с причала и базового склада ГСМ);
- АФТ-60-1С для приема топлива из автотранспорта;
- АФТ-120-2С/01 для внутрискладской перекачки;
- насосный агрегат для подачи авиатоплива из расходных резервуаров на пункты налива;
- АФТ-60-4С/05 и АФТ-60-4С/06 для налива авиатоплива в ТЗ (пункт налива).

Кроме того, оборудованы: емкость для «ПВК» жидкости «И-М»; пункт слива отстоя; эстакада для хранения авиамасел и спецжидкостей в бочках; сооружение для хранения противопожарного инвентаря и мотопомп; ТП-ГСМ — комплектная трансформаторная подстанция закрытого типа. В топливозаправочный комплекс входит также автозаправочная станция с набором необходимого оборудования. Ко всем зданиям и сооружениям возведены технологические и противопожарные подъезды, разворотные площадки. Основной подъезд, предназначенный для движения топливозаправщиков с устройством разворотной петли, и сливо-наливная площадка выложены дорожной плиткой общей площадью 1800 кв. м по технологии, применительной к условиям вечной мерзлоты. Режимно-охранные мероприятия решены с учетом современных требований. На въезде устроен КПП, совмещенный с производственным зданием, въездные ворота с автоматическим шлагбаумом. Имеются и ворота для аварийного въезда (выезда). Для инженерного обеспечения работы склада ГСМ и АЗС проложены сети электроснабжения, связи, водопровода и канализации. Следует особо отметить, что модернизированный ТЗК гармонично вписался в инфраструктуру обновленного аэропорта «Анадырь». Для ввода в действие вновь построенного ТЗК в первой половине 2008 г. планируется проведение его сертификации в Федеральном агентстве воздушного транспорта МТ РФ. В аэропортах Чукотского автономного округа реконструкция объектов авиатопливообеспечения такого масштаба проведена впервые. Планируется дальнейшая реконструкция объектов авиатопливообеспечения и в других аэропортах региона. ТЗК «Туполев Сервис» намерен и в будущем активно участвовать в этой работе.

Наумов В.В.,
к.т.н.
Ведущий научный сотрудник
ФГУ ВНИИПО МЧС России

Протасов А.Ю.,
Генеральный директор
ООО «СервисСнабГаз»

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

В настоящее время объем добычи, транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов постоянно увеличивается. Растут объемы перекачки и объемы хранимых нефти и нефтепродуктов. Увеличивается протяженность магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Вместе с тем, увеличиваются случаи чрезвычайных ситуаций (нарушение режимов работы трубопроводов, возможность проникновения на закрытые территории в случаях террористических актов и т.д.), приводящие к возникновению пожаров.

Аварии и пожары на объектах хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов характеризуются огромным материальным ущербом и риском для жизни и здоровья обслуживающего персонала и сотрудников подразделений МЧС, занятых ликвидацией данных чрезвычайных ситуаций.

Одним из наиболее важных аспектов повышения уровня противопожарной защиты объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов является оснащение данных объектов эффективными установками пожаротушения.

Сдерживающим фактором внедрения прогрессивных технологий пожаротушения является устаревшая нормативная база и несовершенные технологии пожаротушения.

Например, на основании «СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы» проектируются резервуарные парки, складские здания и сооружения хранения нефтепродуктов в таре, сливоналивные железнодорожные эстакады и продуктовые насосные станции. Этот документ выпущен в 1993 г. При этом он в значительной мере повторяет требования СНиП 2-106-79. Метод тушения, заложенный в этом нормативе, основан на тушении пеной средней кратности и только вскользь сказано о других методах тушения. В том числе не даются требования к установкам пенного тушения резервуаров с понтонами, резервуаров для хранения полярных (водорастворимых) горючих жидкостей и резервуаров с двойной стенкой.

Как показала практика, известны лишь единичные случаи успешного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах посредством подачи пены средней кратности через стационарные установки ГВПС и ГПСС. Однако отсутствие документа, позволяющего внедрять современные методы тушения пожаров нефти и нефтепродуктов, заставляет проектные организации разрабатывать проекты установок пожаротушения с использованием пены средней кратности.

Отдельные компании разрабатывают ведомственные документы, регламентирующие требования к установкам противопожарной защиты объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов.

Самый совершенный норматив был разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России, который называется «Стандарт организации СО 03-06-АКТНП-006-2004». Противопожарная защита резервуарных парков ОАО АК «Транснефтепродукт». Проектирование и эксплуатация систем пожаротушения нефтепродуктов в стальных, вертикальных резервуарах» был опубликован в конце 2004 г. В стандарте подробно даются схе-

Фото 1.

Фото 2.

мы установок пенного пожаротушения резервуаров и указывается перечень оборудования, необходимого для монтажа данных установок.

Выпуску этого документа предшествовала большая исследовательская работа ФГУ ВНИИПО МЧС России, включая проведение крупномасштабных полигонных испытаний по тушению пламени нефтепродуктов в резервуарах типа РВС-400, РВС-2000и РВС-5000 (см. фото 1-3).

Следует отметить, что во всех этих испытаниях использовалось оборудование, производимое ООО «СервисСнабГаз», которое позволило не только осуществить намеченную программу испытаний, но и показало свое преимущество перед имеющимися отечественными и зарубежными аналогами. Кроме того, для проведения испытаний по тушению пламени нефтепродукта в резервуаре РВС-5000 ООО «СервисСнабГаз» поставило пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь Finiflam A3F 1%, с использованием которого впервые были получены систематические научные данные, свидетельствующие о высокой огнетушащей эффективности пленкообразующих фторированных пенообразователей Finiflam.

Еще одним путем решения проблем, связанных с проектированием систем пожарной защиты объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов — является разработка «Специальных технических условий», в которых регламентируются требования пожарной безопасности для отдельных объектов. Компания «СервисСнабГаз», при сотрудничестве со специалистами ФГУ ВНИИПО МЧС России и АГПС МЧС России разрабатывает «Специальные технические условия» и согласовывает их в установленном порядке.

ООО «СервисСнабГаз» внедряет в практику современные технологии пожаротушения и осуществляет работы по созданию комплексной системы пожарной безопасности объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов, в том числе:

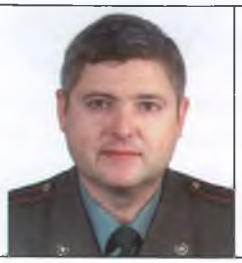
- разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов;
- научно-техническое консультирование по вопросам пожарной безопасности;
- проведение экспертизы организационных и технических решений по обеспечению пожарной безопасности;
- производство, поставка пожарной техники и огнетушащих средств;
- монтаж, наладка, ремонт и техническое обслуживание оборудования и систем противопожарной защиты;
- проведение испытаний пожарной техники и огнетушащих средств (см. фото 1-3);
- разработка норм и правил по обеспечению пожарной безопасности объектов.

Важным аспектом совершенствования технологии пожаротушения — является разработка и производство эффективного пожарного оборудования. ООО «СервисСнабГаз» выпускает пожарное оборудование для пожарной защиты резервуаров, в том числе для резервуаров с двойной стенкой:

- высоконапорный пеногенератор ВПГ типа «Феникс» по ТУ 4854-001-54883547-01;
- дозатор ПС «Феникс» по ТУ 4854-002-54883547-01;
- предохранительная мембрана «Феникс» по ТУ 4854-003-54883547-01;
- дозатор ПСЭ «Феникс» по ТУ 4854-004-54883547-01;
- пенная камера ПК «Феникс» по ТУ 4854-005-54883547-01;
- пенный насадок ПН «Феникс» по ТУ 4854-006-54883547-01.

Таким образом, деятельность ООО «СервисСнабГаз» позволяет решить ряд проблем, связанных с внедрением прогрессивных технологий пожаротушения и созданием комплексной системы пожарной безопасности объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов.

Фото 3.



Наумов В.В.,
к.т.н.
Ведущий научный сотрудник
ФГУ ВНИИПО МЧС России

Скворцов С.С.,
генеральный директор
ООО «ФИНИФЛАМ»

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

В настоящее время аварии и пожары на объектах гражданской авиации характеризуются огромным материальным ущербом и риском для жизни и здоровья людей.

Одним из важных аспектов повышения уровня противопожарной защиты объектов гражданской авиации — является оснащение этих объектов эффективными средствами пожаротушения.

В настоящее время основным средством тушения пожаров горючих жидкостей, пожаров самолетов и ангаров является пена средней кратности, образованная из углеводородных пенообразователей. Как правило, ликвидация данных пожаров связана с необходимостью сосредоточения большого количества передвижной пожарной техники.

Для покрытия взлетно-посадочной полосы пеной при аварийной посадке самолета так же используется пена средней кратности, образованная из углеводородных пенообразователей.

Анализ статистики пожаров горючих жидкостей показывает, что при тушении реальных пожаров интенсивность подачи пены, образованной из углеводородных пенообразователей, значительно превышала нормативную интенсивность.

Помимо низкой огнетушащей эффективности пены средней кратности, образованной из углеводородных пенообразователей, другим существенным недостатком данной пены является малая дальность ее подачи.

При тушении пожара горючей жидкости методом подачи пены «по площади» — пена низкой кратности, образованная из фторированных пенообразователей — по огнетушащей эффективности на порядок превосходит пену средней кратности, образованную из углеводородных пенообразователей. При этом в зависимости от производительности ствола дальность пены низкой кратности достигает 100 м. Для сравнения дальность подачи пены средней кратности из ГПС-600 составляет 5 м.

При тушении пожара горючих жидкостей объемным методом подачи пены «по площади» (тушение пожара в насосных, ангарах, складах и т.п.) — пена высокой кратности, образованная из фторированных пенообразователей — по огнетушащей эффективности так же превосходит пену средней кратности, образованную из углеводородных пенообразователей.

Прогрессивным направлением совершенствования технологии тушения пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах гражданской авиации — является использование пены низкой и высокой кратности, образованной из фторированных пенообразователей.

Одним из недостатков фторированных пенообразователей является их малая пенообразующая способность. В связи с этим в ГОСТ Р 50588-93 — кратность пены средней кратности для фторированных пенообразователей составляет «не менее 40», а кратность пены средней кратности для синтетических углеводородных пенообразователей составляет «не менее 60». Вследствие малой пенообразующей способности многие фторированные пенообразователи невозможно использовать для покрытия взлетно-посадочной полосы пеной средней кратности при аварийной посадке самолета.

Вместе с тем, в аэропорту рационально иметь только один пенообразователь. Поэтому при участии сотрудников ФГУ ВНИИПО МЧС России и специалистов химической фабрики ORCHIDEE GERMANY GmbH по заявке ООО «ФИНИФЛАМ» был разработан ряд фторированных пенообразователей Finiflam, (новое название orchidex), способных образовывать пену средней кратности кратностью не менее 60 по методике ГОСТ Р 50588-93.

Испытания партий пленкообразующих фторсинтетических пенообразователей Finiflam AFFF F (orchidex AFFF F), Finiflam AFFF ECO (orchidex AFFF ECO), Finiflam A3F/A (orchidex AFFF RC) и Finiflam A3F/RC (orchidex ARC) показывают — кратность пены средней кратности по методике ГОСТ Р 50588-93 для данных пенообразователей составляет 60...80. Данные пенообразователи, обладая различными потребительскими и эксплуатационными показателями (см. таблицу 1), имеют соответствующие технические описания, сертификаты пожарной безопасности и соответствия, а так же санитарно-эпидемиологические заклю-

чения. Следует отметить, что все эти пенообразователи образуют пену низкой, средней и высокой кратности.

Кроме того, ООО «ФИНИФЛАМ» поставляет: пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь Finiflam A3F (orchidex AFFF); пленкообразующий фторпротеиновый пенообразователь Finiflam FFFP (orchidex FFFP); пленкообразующий фторпротеиновый пенообразователь Finiflam FFFP/ARC (orchidex FFFP/ARC); синтетический углеводородный пенообразователь Finiflam allround (orchidex ME) (см. таблицу 1).

Все пенообразователи Finiflam и orchidex предназначены для получения огнетушащих пен с использованием пресной, жесткой, морской и технической воды. Пенообразователи могут быть использованы для покрытия пеной аварийных проливов нефти и нефтепродуктов, а также для покрытия пеной поверхности горючей жидкости в емкостях и резервуарах для снижения риска взрыва и пожара. Пенообразователи, образующие пену средней кратности, могут быть использованы для покрытия пеной взлетно-посадочных полос аэропортов при аварийной посадке самолетов. Пенообразователи выпускаются с температурой застывания не выше минус 5 °С. По заявке потребителя пенообразователь дополнительно может выпускается с температурой застывания не выше: минус 10°С; минус 15°С; минус 20°С; минус 25°С; минус 30°С; минус 35°С; минус 40°С; минус 45°С. Пенообразователи обладает низкой коррозионной активностью концентрата и водного раствора. Гарантийный срок хранения пенообразователей составляет 25 лет.

Таким образом, для повышения уровня противопожарной защиты объектов гражданской авиации имеются современные высокоэффективные огнетушащие вещества — пенообразователи Finiflam и orchidex, обладающие высокой огнетушащей эффективностью и наилучшими потребительскими и эксплуатационными показателями.

Таблица 1

Краткое описание пленкообразующих фторсинтетических пенообразователей Finiflam и orchidex

№ п/п	Наименование пенообразователя	Назначение и отличительные особенности пенообразователя
1.	Finiflam A3F (orchidex AFFF) модели: Finiflam A3F 0,5%(orchidex AFFF 0,5%) Finiflam A3F 1%(orchidex AFFF 1%) Finiflam A3F 3%(orchidex AFFF 3%) Finiflam A3F 6%(orchidex AFFF 6%)	Пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь для тушения пеной низкой кратности пожаров класса А и В. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя составляет 0,5%, 1%, 3% и 6%. Пенообразователь по сравнению с аналогами отличается самой высокой огнетушащей эффективностью. Пенообразователь отличается высокой эффективностью при использовании метода подслойного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах, а так же при тушении пожаров нефти и нефтепродуктов пеной низкой кратности, подаваемой мониторами большой производительности. Пенообразователь наилучшим образом, сочетает высокую огнетушащую эффективность, низкую коррозионную активность и возможность хранения в виде рабочего раствора.
2.	Finiflam A3F RC(orchidex AFFF RC)модели: Finiflam A3F RC 3%(orchidex AFFF RC 3%) Finiflam A3F RC 6%(orchidex AFFF RC 6%)	Пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь для тушения пеной низкой средней и высокой кратности пожаров класса А и В. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя составляет 3% и 6%.Пенообразователь по сравнению с аналогами отличается самой низкой коррозионной активностью концентрата и водного раствора и обладает самой высокой устойчивостью при хранении в виде рабочего раствора. Пенообразователь наилучшим образом, подходит для использования в традиционных установках и технологиях пенного пожаротушения с использованием генераторов пены средней кратности типа ГПС, пенных камер типа ГПСС и хранением в виде готового рабочего раствора.
3.	Finiflam AFFF F (orchidex AFFF F)модели: Finiflam AFFF F 0,5%(orchidex AFFF F 0,5%) Finiflam AFFF F 1%(orchidex AFFF F 1%) Finiflam AFFF F 3%(orchidex AFFF F 3%) Finiflam AFFF F 6%(orchidex AFFF F 6%)	Пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь для тушения пеной низкой средней и высокой кратности пожаров класса А и В. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя составляет 0,5%, 1%, 3% и 6%. Пенообразователь предназначен для объектов, где требуется использование пен различной кратности. Пенообразователь характеризуется очень высокой огнетушащей эффективностью пены низкой, средней и высокой кратности, а так же низкой коррозионной активностью и возможностью хранения в виде рабочего раствора.

4.	Finiflam AFFF ECO (orchidex AFFF ECO)модели: Finiflam AFFF ECO 0,5%(orchidex AFFF ECO 0,5%) Finiflam AFFF ECO 1%(orchidex AFFF ECO 1%) Finiflam AFFF ECO 3%(orchidex AFFF ECO 3%) Finiflam AFFF ECO 6%(orchidex AFFF ECO 6%)	Аналог Finiflam AFFF F (orchidex AFFF F). Характеризуется оптимальным балансом потребительских и эксплуатационных параметров, а так же невысокой ценой.
5.	Finiflam A3F/A (orchidex ARC)модели: Finiflam A3F/A (1x1)(orchidex ARC (1x1)) Finiflam A3F/A (1x3)(orchidex ARC (1x3)) Finiflam A3F/A (1x6)(orchidex ARC (1x6)) Finiflam A3F/A (3x3)(orchidex ARC (3x3)) Finiflam A3F/A (6x6)(orchidex ARC (6x6))	Пленкообразующий фторсинтетический пенообразователь для тушения пеной низкой, средней и высокой кратности пожаров класса А и В, в том числе пожаров водорастворимых (полярных) горячих жидкостей. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя и типа горючей жидкости составляет 1%, 3% и 6%. Пенообразователь рекомендуется для объектов хранения, транспортировки и переработки водонерастворимых горючих жидкостей (нефть, газовый конденсат, бензин, высокооктановый бензин с добавками полярных жидкостей, дизельное топливо, керосин и т.п.) и водорастворимых горючих жидкостей (спирты, альдегиды, кетоны и т.п.). Пенообразователь по сравнению с аналогами отличается возможностью образовывать пену средней и высокой кратности. При этом пена средней и высокой кратности характеризуется высокой устойчивостью пены к сенирезису и очень высокой огнетушащей эффективностью.
6.	Finiflam FFFP (orchidex FFFP)модели: Finiflam FFFP 3%(orchidex FFFP 3%) Finiflam FFFP 6%(orchidex FFFP 6%)	Пленкообразующий фторпротеиновый пенообразователь для тушения пеной низкой кратности пожаров класса А и В. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя составляет 3% и 6%. Пенообразователь отличается высокой эффективностью при использовании метода подслойного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах, а так же при тушении пожаров нефти и нефтепродуктов пеной низкой кратности, подаваемой мониторами большой производительности и комбинированными лафетными стволами. Пенообразователь характеризуется большим временем защитного действия пены. Пенообразователь рекомендуется для получения пены низкой кратности с использованием пеногенерирующей аппаратуры, работоспособность которой обеспечивается передвижной пожарной техникой.
7.	Finiflam FFFP/ARC (orchidex FFFP/ARC)модели: Finiflam FFFP/ARC (3x3)(orchidex FFFP/ARC (3x3)) Finiflam FFFP/ARC (3x6)(orchidex FFFP/ARC (3x6)) Finiflam FFFP/ARC (6x6)(orchidex FFFP/ARC (6x6))	Пленкообразующий фторпротеиновый пенообразователь для тушения пеной низкой кратности пожаров класса А и В, в том числе пожаров водорастворимых (полярных) горячих жидкостей. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя и типа горючей жидкости составляет 3% и 6%. Пенообразователь характеризуется большим временем защитного действия пены. Пенообразователь рекомендуется для объектов хранения, транспортировки и переработки водонерастворимых горючих жидкостей (нефть, газовый конденсат, бензин, высокооктановый бензин с добавками полярных жидкостей, дизельное топливо, керосин и т.п.) и водорастворимых горючих жидкостей (спирты, альдегиды, кетоны и т.п.).
8.	Finiflam allround (orchidex ME)модели: Finiflam allround 0,5%(orchidex AFFF F 0,5%) Finiflam allround 1%(orchidex ME 1%) Finiflam allround 3%(orchidex ME 3%) Finiflam allround 6%(orchidex ME 6%)	Синтетический углеводородный пенообразователь целевого назначения для тушения пеной низкой, средней и высокой кратности пожаров класса А и В. Концентрация рабочего раствора в зависимости от модели пенообразователя составляет 0,5%, 1%, 3% и 6%. Пенообразователь сочетает огнетушащую эффективность и высокие потребительские свойства характерные для углеводородных пенообразователей.

Лебедев В.В.,
к.т.н.
Зам. директора Производственного
Департамента ЗАО «Домодедово Джет Сервис»

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНАЯ ОБРАБОТКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АЭРОПОРТУ ДОМОДЕДОВО

В а/п Домодедово для борьбы с обледенением самолёта в настоящее время применяется двухступенчатая обработка. Для этого используются жидкости Maxflight 04 (тип IV) и Octaflo EG (тип I), которые изготавливаются в соответствии с требованиями нормативных документов SAE AMS 1428E , SAE AMS 1424E Закрытым акционерным обществом «ОКТАФЛЮИД».

Жидкость Octaflo EG (тип I) изготовлена на основе этиленгликоля с добавлением присадки «Octaflo». Согласно испытаниям AEA жидкость не снижает время защитного действия других жидкостей SAE AMS 1428E, оставаясь в небольшом количестве на поверхности ВС. А также эта жидкость имеет удовлетворительные характеристики по уровням токсичности и биологического раздражения.

Жидкость Maxflight 04 (тип IV) на основе пропиленгликоля с добавлением присадок, которая обладает низкой токсичностью и средним биологическим разложением.

Первый этап выполняется смесью жидкости с водой с минимальной концентрацией ПОЖ и максимально допустимой температурой. Подходящая концентрация жидкости выбирается в зависимости от температуры наружного воздуха и обеспечивает защиту обработанных поверхностей до начала второй ступени ПОЗ ВС.

Когда поверхности самолёта покрыты снегом, инеем, слякотью, льдом ВС должно быть обработано ПОЖ для удаления СЛО. Для этой цели используется Octaflo EG (тип I). Для эффективного удаления снега и льда применяется следующая технология. Удаление снега, слякоти и льда производится направлением струи по полёту, чтобы предотвратить попадание снега и льда во внутренние полости систем управления и в полости узлов рулей, элеронов и т.п. Для удаления СЛО используется достаточное количество подогретой ПОЖ, чтобы была уверенность, что на поверхности ВС не остались растворённые СЛО. Поверхность ВС подлежащая обработке, обливается струёй от высшей точки к низшей, чтобы расходовалось как можно меньше жидкости. Удаление СЛО с высокорасположенных поверхностей заканчивается до начала обработки нижних поверхностей, чтобы не допустить разбавление противообледенительной жидкости снегом и слякотью.

Второй этап выполняется до того, как жидкость, применённая на первом этапе, начнёт замерзать, практически через три минуты после первого этапа. При необходимости первая и вторая ступень выполняется по зонам. Правильная концентрация жидкости для второго этапа должна выбираться, исходя из требуемого времени предохраняя ВС от обледенения, ТНВ и погодных условий. Когда время предохранения от обледенения является критическим, применяется двухступенчатая обработка с использованием неразбавленной, не подогретой жидкости на втором этапе. У нас для второго этапа используется жидкость Maxflight 04 (тип IV), подготовленная именно вышеуказанным способом.

В аэропорту Домодедово для обработки ВС используются деайсеры (SDI-218 Safeaero, LMD-2000 (FMC), Elephant Beta).

Все работы по приёму, хранению, и выдаче ПОЖ ведутся в соответствии с Руководством по эксплуатации данных жидкостей.

В ЗАО «Домодедово Джет Сервис» контролем качества в процессе приёма, хранения и выдачи ПОЖ занимается лаборатория, имеющая сертификат на данный род деятельности. Качество Maxflight 04 (тип IV) проверяется по трём показателям: вязкость динамическая при 20°С, значение pH при 25°С, коэффициент преломления при 20°С. Octaflo EG (тип I): внешний вид, плотность при 20°С, коэффициент преломления при 20°С, водородный показатель (pH) при 25°С. Все анализы проводятся на приборах поверенных Федеральным государственным учреждением «Ростест-Москва».

Имеется склад для хранения ПОЖ, где жидкости хранятся отдельно по маркам. В процессе хранения качество Maxflight 04 (тип IV) и Octaflo EG (тип I) проверяется два раза в год — перед началом сезона и при его закрытии (складской контроль). Особое внимание уделяется контролю и сохранности чистоты жидкостей.

Под Maxflight 04 (тип IV) выделено пять резервуаров (контейнеров) по 20 м3 из нержавеющей стали с гидроизоляцией. Выдача и приём производятся плунжерными насосами марки STX , которые не нарушают структуры жидкости. Octaflo EG (тип I) занимает семь резервуаров по 25 м3 из черного металла. Для перекачки этой жидкости установлены самовсасывающие вихревые насосы СВН-80. На все резервуары установлено два дыхательных клапана ДК-50. Также на складе ПОЖ имеются резервуары для воды (два резервуара по 25 м3 из нержавеющей стали), где она подогревается до 60°С. Выдаются ПОЖ со склада только в чистом виде, без разбавления.

Вся система хранения (включая ёмкости, трубопроводы, шланги, вентили и т.д.) полностью соответствуют техническим стандартам ISO 11076 и/или SAE ARP 4737.

Спиридонов В.А.,
Генеральный директор
ООО «Аэрофьюэлз Групп»

ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Рост основных показателей рынка авиаперевозок, активное обновление парка воздушных судов авиакомпаниями, стремление многих аэропортов придти к мировому уровню сервиса — это, безусловно, положительные факторы для российской авиационной отрасли. Но наряду с этим достаточно печальные факты демонстрирует инфраструктура гражданской авиации и, в частности, сфера авиатопливообеспечения. Практически 95% топливозаправочных комплексов, используемых в настоящий момент, были построены еще во времена Советского Союза. Основной парк был введен в эксплуатацию в 60-70-е годы прошлого столетия, и с тех пор лишь в нескольких ТЗК прошла какая-то реконструкция.

Тем не менее, ряд компаний, занимающихся авиатопливообеспечением и владеющих материальными активами в виде топливозаправочных комплексов, в последние годы инвестировали значительные средства в глубокую модернизацию или в строительство новых ТЗК. Это собственники отдельных комплексов, расположенных в активно развивающихся аэропортах, таких как Домодедово, Шереметьево, Внуково, Толмачево, либо в аэропортах с альтернативной системой авиатопливообеспечения, как, например, в Иркутске. Достаточно высоким уровнем, на наш взгляд, отличаются ТЗК, работающие под маркой «ЛУКОЙЛ». Последние 10 лет группа компаний «Аэрофьюэлз» также активно участвовала в процессе «оздоровления» системы авиатопливообеспечения в России.

Группа компаний «Аэрофьюэлз» организует и осуществляет заправки «в крыло» в трети из 62 аэропортов федерального значения в Российской Федерации, от Калининграда до Петропавловска-Камчатского. За рубежом имеет возможность организовывать заправки более чем в 900 аэропортах мира. Мы добились неплохих показателей по росту объемов заправленного топлива. Ежегодно прирост составляет более 10%. По нашим подсчетам на сегодняшний день доля «Аэрофьюэлз» на рынке авиатопливообеспечения в России составляет порядка 6-7%, и у нас есть реальные перспективы увеличения этих показателей. С одной стороны, эта цифра может показаться небольшой. С другой стороны, на сегодня «Аэрофьюэлз» единственная компания в России, владеющая сетью из 12 современных топливозаправочных комплексов. За последние 10 лет в наши ТЗК было инвестировано более 1,3 млрд руб.

В частности, в 2007 году введены в эксплуатацию и сертифицированы два новейших комплекса в Петропавловске-Камчатском и в Новосибирске. В общей сложности в глубокую модернизацию топливозаправочного комплекса в Новосибирске было инвестировано более 80 млн руб. На Камчатке, в главном аэропорту края, ТЗК был построен «с нуля». В него было инвестировано более 120 млн руб. В Дальневосточном регионе это первое подобное строительство за последние 25 лет. Надеемся, что этот комплекс будет современен и через 15-20 лет, ведь в нем использованы самые последние российские и западные технологии. Возможность осуществления заправок в соответствии с современными стандартами, хорошим сервисом и, главное, по конкурентным ценам, несомненно, привлечет в регион новых авиаперевозчиков, что в свою очередь будет способствовать развитию самого аэропорта Елизово.

В наших планах начало строительства еще одного ТЗК с подъездным железнодорожным путем для доставки авиатоплива в одном из крупных российских аэропортов. На реализацию этого проекта планируется инвестировать порядка 180 млн руб.

Все три новых комплекса для своих аэропортов станут альтернативными. Мы глубоко убеждены, что это верный путь развития и постоянно приводим примеры работы альтернативной системы авиатопливообеспечения в ряде российских аэропортов. Там, где существуют альтернативные ТЗК, вне зависимости от изменения отпускной цены НПЗ, цены «в крыло» всегда процентов на 15 ниже, чем у рядом стоящего аэропорта, где цену определяет монопольный ТЗК. Например, в аэропорту Благовещенска функционируют два ТЗК. Цена «в крыло» на сегодняшний день составляет порядка 25 тыс. руб./т. В соседнем аэропорту федерального значения — цена 27400 руб./т. Другой яркий пример — аэропорт Иркутска, где, по данным наших экономистов, благодаря реальной конкуренции двух ТЗК за пять лет работы авиакомпании сэкономили порядка 2 млрд руб. Эта сумма осталась в авиакомпаниях и пошла на их развитие, улучшение уровня безопасности полетов, снижение цен на билеты, то есть на весь комплекс задач, которые решают авиакомпании. В настоящий момент не надо доказывать, что альтернативные ТЗК имеют право на жизнь.

Другой болезненный аспект сферы авиатопливообеспечения — это наши стандарты. Российский стандарт находится на очень

Фото 1.

низком уровне. К примеру, с точки зрения фильтрации керосина по стандартам IATA, нормы превышают российский стандарт в 2,5-3 раза. А сертификат соответствия, согласно которому функционируют ТЗК, основан на Федеральных авиационных правилах, которые уходят своими корнями еще в нормы, применяемые до 90-х годов.

Поэтому, например, стандартом авиатопливообеспечения, к сожалению, до настоящего момента является ветеран гражданской авиации — топливозаправщик ТЗ-22. То есть машина с оцинкованным резервуаром и деревянной кабиной является стандартом качества авиатопливообеспечения, закрепленным в РФ! Любые же топливозаправщики, которые работают по стандартам IATA и производятся на нескольких российских заводах либо импортируются из-за рубежа и соответствуют всем международным требованиям — по сути, это превышение действующего стандарта. Вот и возникает проблема несоответствия прогресса воздушных судов, которые летают в России, и топливозаправочной техники, которая должна их заправлять.

Можно привести еще несколько примеров. Земляное обвалование, распространенное у нас, в передовых аэропортах много лет уже не применяется, там делается железобетонные каре. Резервуары имеют конусообразное днище. Используется верхний забор керосина, то есть топливо берется не снизу резервуара, а через специальное поплавковое устройство внутри резервуара, которое постоянно засасывает топливо из верхних слоев, что позволяет заливать в топливозаправщик самый чистый керосин. Система пожаротушения более современная, к ней также предъявлены более жесткие требования.

Отдельная тема — система мобильных пунктов налива, где насосы уже отсутствуют. Сейчас движение авиакеросина осуществляется уже не через огромные насосные станции, которые строились раньше в российских аэропортах и занимали площадь в 100-200 кв. м. Применяются новые системы учета авиакеросина, который во всех западных аэропортах ведется в автоматизированном режиме. Не кладовщица ходит с шестом и вымеряет остаток керосина в резервуаре, а компьютер выдает все данные по складу. Трубная обвязка, которая в российских аэропортах железная, а в некоторых еще и оцинкованная, что вообще недопустимо по стандартам IATA. Как правило, на Западе используется нержавеющая труба для обвязки всех резервуаров, относящихся к керосиновой группе. И так далее — этот список не окончательный, его еще можно продолжать. Так что нашему стандарту есть куда стремиться.

В своих ТЗК группа компаний «Аэрофьюэлз» применяет все лучшие российские и иностранные разработки, в т.ч. вышеперечисленные, поскольку мы понимаем, что, во-первых, рано или поздно стандарты будут пересмотрены, а во-вторых, там, где работа идет не монопольно, конкуренция сама заставляет предлагать авиакомпаниям лучшее качество услуг.

В своих топливозаправочных комплексах мы стремимся не только к прогрессивной организации систем учета и хранения топлива, но и уделяем значительное внимание анализу и контролю качества авиаГСМ, организуя собственную сеть сертифицированных лабораторий. В течение 2007 года были, в частности, открыты лаборатории в Петропавловске-Камчатском и Иркутске. Также постоянно обновляем парк топливозаправочной техники, в последнее время получили новые ТЗ региональные компании в Иркутске, Новосибирске, Кемерове, Уфе, Перми и на Камчатке.

По нашему мнению, причиной несоответствия большинства существующих ТЗК современным мировым стандартам является монополизированность локальных рынков авиатопливообеспечения. Эта ситуация наблюдается во многих аэропортах федерального значения, а тем более — в региональных и местных аэропортах. Ситуация осложняется тем, что, поскольку этот комплекс в аэропорту монопольный, Федеральное агентство воздушного транспорта не может на него воздействовать, так как не может оставить аэропорт без авиатопливообеспечения.

Мнение нашей компании, равно как и мнение наших партнеров в западных нефтяных компаниях, что во многих аэропортах РФ проще снести существующие ТЗК и построить новые комплексы, склады ГСМ с нуля, нежели заниматься реконструкцией того, что есть на сегодняшний день — морально и физически устаревших комплексов. Но во многих аэропортах так поступить не представляется возможным в связи с тем, что согласование документов по новому строительству идет много лет. Поэтому аэропорты и ТЗК модернизируют ту инфраструктуру, которую они получили в распоряжение. То есть, в идеале, нужно строить заново. Но, исходя из нашей действительности, приходится многим ТЗК латать дыры и модернизировать то, что им досталось в наследство.

Безусловно, любая модернизация требует значительных инвестиций. Но любые инвестиции, например, в топливозаправочную технику нового образца служат повышению безопасности полетов, качества и скорости обслуживания воздушных судов, повышению оборачиваемости топливозаправочной техники. Таким образом, инвестиции приводят к уменьшению затрат на каждую заправленную тонну керосина.

Эксперты рынка авиатоплива считают, что в России в течение последних 10-15 лет государственных или частных средств на модернизацию инфраструктуры ТЗК практически не поступало, в том числе в виде инвестиций на свое перспективное развитие самих ТЗК. Таким образом, группа компаний «Аэрофьюэлз» является практически единственным инвестором строительства ТЗК в России.

Группа компаний «Аэрофьюэлз» считает создание альтернативных ТЗК при аэропортах оздоровительной мерой, ведущей к снижению цен на авиатопливо, и, соответственно, авиабилеты, усилению контроля качества авиатоплива, повышению качества обслуживания, мерой, стимулирующей модернизацию ТЗК, что в конечном итоге ведет к повышению уровня безопасности полетов.

Фото 2.

Им В.М.,
Генеральный директор
ТЗК «СОВЭКС»,
заслуженный работник
транспорта России

Кротов М.В.,
Технический директор
ТЗК «СОВЭКС»,
награжден знаком «Отличник
воздушного транспорта»

ПРАКТИКА РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОПРОСОВ В ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОЙ КОМПАНИИ «СОВЭКС» (Аэропорт Пулково, Санкт-Петербург)

Закрытое акционерное общество «СОВЭКС» осуществляет деятельность по авиатопливообеспечению воздушных перевозок в аэропорту «Пулково» г. Санкт-Петербурга с 1 июня 1997 года. Компания была создана на базе имущественного комплекса действовавшей в аэропорту службы горюче-смазочных материалов, личный состав которой полностью перешел во вновь образованное предприятие. Топливозаправочный комплекс включает два склада ГСМ: базовый — площадью 6,5 га и расходный — более 5 га. Протяженность подъездных железнодорожных путей составляет 450 м. Для нижнего, закрытого слива топлива используется сливная эстакада. Насосные агрегаты позволяют осуществлять слив топлива из прибывающих цистерн с производительностью 350 м³/ч. Топливо поставляется также и по трубопроводу с Киришского нефтеперерабатывающего завода НК «Сургутнефтегаз», с перевалкой через две нефтебазы. Производительность подачи — 125 м³/ч. Расходный склад ГСМ расположен непосредственно на территории аэропорта. Здесь же находятся три пункта налива топливом топливозаправщиков (ТЗ). Склад связан с системой централизованной заправки самолетов (ЦЗС) топливом, позволяющей осуществлять его подачу по подземным трубопроводам на места стоянок самолетов. Это первая отечественная высокопроизводительная система ЦЗС построенная на территории бывшего Советского Союза по проекту Ленинградского филиала «Аэропроект» и ПО «Азовобщемаш» (г. Жданов, УССР). Система была рассчитана на работу с двумя сортами топлива: Сорт А — топливо ТС-1 по ГОСТ 10227; Сорт Б — топливо Т-8 по ТУ 38.101.560. Система ЦЗС состоит из трех распределительных трубопроводных линий, подающих топливо на 18 стоянок воздушных судов в аэропорту Пулково-1, оборудованных гидрантными регуляторами. Доставка топлива с базового склада на расходный осуществляется по двум ниткам транспортного топливопровода длиной более 4 км, с производительностью до 400 м³/ч. Компания располагает тринадцатью топливозаправщиками ТЗ-22, двумя — ТЗА-40, одним — ТЗА-20, а также двумя сервисерами для заправки топливом через систему ЦЗС и двумя маслозаправщиками. Максимальная суточная подача топлива потребителям в настоящее время составляет более 1400 т. Расход топлива за 2006 год превысил 280 тыс. тонн, в 2007 году будет преодолен рубеж в 300 тыс. тонн. Клиентами «СОВЭКС» являются почти 200 авиакомпаний России (в том числе «Аэрофлот», «Россия», «Волга-Днепр», «Башкирские авиалинии», «Самара», «Трансаэро»), 10 — из стран СНГ (такие, как «Узбекистан», «Аэросвит», «Армянские авиалинии»), 35 — из стран дальнего зарубежья (среди них «Lufthansa», «British airways», «Air France», «SAS», «KLM»). Для обеспечения на высоком уровне качества и чистоты авиаГСМ в конце 2000 г. в «СОВЭКС» была введена в эксплуатацию лаборатория, оснащенная современными приборами, в том числе ведущих зарубежных производителей, где проводятся анализы горюче-смазочных материалов и спецжидкостей, применяемых в аэропорту, а также проб топлива, масел, гидрожидкостей из систем воздушных судов, отбираемых во время проведения на них регламентных работ.

Топливозаправочные компании постоянно сталкиваются в своей деятельности с необходимостью решения задач требующих взаимодействия между организациями участвующих в обслуживании ВС или для урегулирования возникающих ситуаций в ходе технологического процесса, с учетом особенностей и сложившихся связей в аэропорту. В настоящей статье рассмотрены конкретные примеры таких решений в аэропорту Пулково г.Санкт-Петербурга инициированных Компанией «СОВЭКС». Надеемся, что наш опыт будет полезен и может быть использован в других аэропортах и топливозаправочных компаниях при разработке нормативных документов.

Заправка самолетов и вертолетов (далее — ВС) авиационным топливом должна производиться в минимальные сроки с сохранением качества. От этого зависит безопасность и регулярность полётов, рентабельность работы авиа-

перевозчиков, а также культура и качество обслуживания ВС. На определенном этапе, нам стало понятно, что поскольку обеспечение ВС топливом связано с необходимостью соблюдения (выполнения) комплекса достаточно трудоемких и взаимосвязанных работ, с четким распределением обязанностей и зон ответственности между всеми участниками, задействованными в наземном аэропортовом обслуживании ВС: топливозаправочной компанией, авиационно-технической базы, летной службой и отделом главного механика, предприятием бортового питания, СПАСОП, службы авиационной безопасности, таможни, погранслужбы и т.д., то помимо договора на поставку топлива требуется нормативный документ, который бы учитывал максимально возможные ситуации, основанный на требованиях НТД действующих в отрасли. Одним из таких документов стала разработанная по инициативе нашей Компании «Технология работ по заправке (снабжению) авиационным топливом воздушных судов в аэропорту Пулково (далее — Технология), установивший порядок и условия выполнения ТЗК «СОВЭКС» (Продавцом) процедур поставки топлива для обеспечения ВС авиаперевозчика (Покупателя), при выполнении всех видов полётов в аэропорт Пулково, путем заправки его с использованием ТЗ или заправочных агрегатов (ЗА) ЦЗС. Технология включает в себя 6 разделов:

1. Основные положения;
2. Порядок предоставления топлива;
3. Проверки, отбор проб топлива;
4. Претензии, протокол;
5. Заправка топливом воздушного судна с пассажирами на борту, либо во время посадки или высадки пассажиров;
6. Слив топлива с воздушного судна.

В разделе 1, первым пунктом, Технологии определен порядок и условия выполнения Продавцом процедур поставки топлива для обеспечения ВС Покупателя при выполнении всех видов полётов в аэропорт Пулково, путем заправки его с использованием ТЗ или ЗС ЦЗС Продавца, действующего от своего имени, а также в качестве агента для своих Дочерних компаний, при этом оговорено, что топливо будет соответствовать ГОСТ 10227-86, и иметь российский сертификат соответствия. В соответствии с требованиями «Руководства по контролю качества», утв. приказом ДВТ от 17.10.1992 г. № ДВ-126, в топливо может быть введена ПВК-жидкость. Технологией предусмотрена выдача топлива на заправку в ВС Покупателя только после его подготовки в соответствии с требованиями, действующих НТД Федеральных органов власти в области гражданской авиации России (далее — ФОИВОГА). Одним из этапов такой подготовки является контроль качества топлива в лаборатории ГСМ Продавца по физическим показателям указанным в таблице № 9 «Руководства по контролю качества». Основным разделом Технологии является раздел 2. «Порядок предоставления топлива». В нем указывается на то, что Продавец должен обеспечить заправку топливом рейсового ВС Покупателя и предпринять все разумные меры для того, чтобы не задержать вылет ВС Покупателя. Если ВС Покупателя прибудет до времени прилета по расписанию, либо задерживается, либо выполняется регулярный полет вне расписания, то Продавец будет стараться заправить ВС Покупателя в соответствии с действующими в аэропорту Пулково технологическими графиками по обслуживанию конкретных типов ВС, в минимально короткие сроки, и не нарушая при этом очередности подъезда и не препятствуя обслуживанию ВС другими службами аэропорта участвующих в подготовке к вылету ВС. Важным является момент, оговаривающий обязанность Продавца выполнять распоряжения Производственно-Диспетчерской Службы Предприятия (ПДСП) аэропорта — подразделения владельца аэродрома с требованием или прекратить заправку и/или приостановить ее на неопределенное время и/или с указанием Продавцу времени подъезда его ЗС к ВС Покупателя для заправки (дозаправки), а также времени отъезда ЗС от ВС после заправки. При этом Продавец обязан фиксировать такие распоряжения ПДСП аэропорта в письменной форме в специальном журнале. Четко фиксируется момент по переходу ответственности за потерю топлива по количеству и качеству от Продавца к Покупателю — при прохождении топлива через бортовой приемный штуцер топливной системы заправляемого ВС Покупателя, при «закрытом» способе заправки или через заливную горловину топливного бака ВС при «открытом» способе заправки через раздаточный пистолет. Показания счетчиков-литромеров заправочного средства (ЗС) Продавца принимается Покупателем как достоверные показания количеств заправляемого топлива. При выполнении операции по заправке ВС топливом перед ее началом. Продавец на месте стоянки ВС обязан, предоставить Покупателю «Контрольный талон на топливо», являющийся документом, на основании которого производится заправка ВС Покупателя топливом через конкретное ЗС. Здесь же есть ссылка на возможность использования Продавцом собственных (фирменных) процедур проверки качества и чистоты предоставляемого топлива, а также технологий работ, с предположением, что эти процедуры и технологии работ не станут причинами, снижающими безопасность полетов или ухудшающими контроль качества топлива, установленных требованиями ФОИВОГА. Определены условия, при которых ЗС Продавца могут въезжать на МС, на котором установлено ВС Покупателя для заправки. Таким условием является получение разрешения от представителя Покупателя или инженерно-технического персонала аэропорта Пулково, обслуживающего ВС Покупателя и назначенного им как ответственное лицо за прием и выпуск ВС в рейс. Продавцу предоставлено право не начинать заправку ВС Покупателя топливом до того момента, пока не поступит на то команда представителя Покупателя, и если представитель Покупателя не будет находиться в зоне обслуживания ВС и/или на борту ВС, при этом Продавец обязался обеспечить оформление согласованного с Покупателем необходимого количества экземпляров расходных ордеров на заправку ВС топливом. В этом пункте дано примечание по согласию сторон,

при заправке ВС оформлять представителем Покупателя расходное требование формы № 1-ГСМ (требование и корешок к нему) имеющее хождение еще со времен Советского Союза. В этом разделе есть пункт, возлагающий обязанность по руководству подъездом ЗС к ВС в границах МС на персонал Продавца, имеющего соответствующее удостоверение на право руководством подъездом (отъездом) ЗС к ВС, выданное администрацией аэропорта Пулково. При этом представителю Покупателя дано право контролировать правильность действий персонала Продавца. Конкретизированы обязанности Продавца по указанию данных по плотности и температуре топлива, а также плотность и температуру ПВК-жидкости, если она будет добавлена в топливо, в «Контрольном талоне на топливо», выдаваемое им на каждое ЗС, которые оформляются Продавцом при подготовке топлива для заправки ВС на расходном складе ГСМ. Плотность топлива и ПВК-жидкости определяется Продавцом не менее 3-х раз в смену (12 часов), а именно в начале, в середине и в конце, в пробах, отбираемых из складских расходных резервуаров, т.е. из резервуаров, из которых производится выдача топлива и ПВК-жидкости в ЗС. Обязанности по прекращению заправку ВС, при возникновении аварийных (нештатных) ситуаций возложены на Покупателя совместно с инженерно-техническим составом аэропорта, обслуживающим ВС, которые должны отключить электропитание ВС и вызвать на место стоянки ВС пожарно-спасательный расчет СПАСОП, при этом представители Продавца обязаны отсоединить раздаточные рукава, тросы заземления, убрать упорные колодки и удалить ЗС из зоны обслуживания на расстояние не менее 75 метров от ВС. Обращаем внимание на несколько принципиальных пунктов Технологии, на которых наша Компания настояла перед аэропортовыми властями, ограждающих ТЗК от возможных претензий, могущих возникнуть в процессе деятельности в аэропорту, учитывающие его особенности и состояние, а также накопленный опыт при расследованиях повреждений ВС с участием ЗС. К сожалению, такие авиационные происшествия могут происходить, и мы оговорили поведение в такой ситуации. Так в п 2.12. сказано, что топливо будет заправляться Продавцом в ВС Покупателя только на оборудованном и обозначенном в аэропорту Пулково месте стоянки ВС и при условии, что ВС установлен на ней в соответствии с разметкой и в обозначенных границах МС, оборудованного гнездами для заземления ЗС и ВС, укомплектованного стремянкой (требующейся при заправке для подключения и отключения заправочного наконечника от бортового заправочного штуцера ВС), освещаемом в ночное, вечернее и утреннее время суток. В случае отсутствия таких условий Продавец откажет Покупателю в услуге по заправке до того момента пока Покупатель не решит с аэропортовыми властями вопрос об обеспечении приемлемых условий для заправки ВС Покупателя Топливом на данной стоянке, либо на другой стоянке в аэропорту Пулково. При этом задержка в обслуживании и/или задержка вылета ВС должна будет отнесена на Покупателя как не обеспечившего надлежащие условия для безопасного обслуживания своего ВС в аэропорту Пулково. В примечание к этому пункту сказано: В случае если Покупатель согласится установить ВС для обслуживания на МС на аэродроме в аэропорту Пулково, габариты которого будут менее установленных для данного тип ВС и/или маркировка МС линиями горизонтальной разметки не будет соответствовать НТД, то Продавец согласиться произвести заправку ВС топливом, но при этом вся ответственность за возможные поломки и повреждения ВС, при обслуживании ВС на такой стоянке относится на Покупателя. Согласно п. 2.13. Покупатель несет исключительную ответственность за работу со всеми бортовыми переключателями предварительного задания (установления) количества заправляемого топлива в топливные системы ВС и его распределения по бакам и центровку ВС. В п.2.14. сказано, что Продавец не будет оказывать услуги Покупателю указанные в предыдущем пункте, если Покупатель этого потребует. В случае если Покупатель не может выполнять операции, предусмотренные в п.2.13. (например выполнение полетов сокращенным экипажем и т.п.), то в этом случае Покупатель обязан заблаговременно оповестить администрацию аэропорта об оказании такого рода услуг инженерно-техническим персоналом аэропорта, имеющем допуск к такому виду работ. При планировании выполнения регулярных полетов в аэропорт Пулково Покупатель за свой счет обязан обучить технический персонал аэропорта и оформить ему необходимые допуски на работы, связанные с заправкой ВС Покупателя, требующей ручного (дистанционного) распределения топлива по бакам ВС. Пункт 2.15. описывает условия, при которых Покупатель вправе остановить процесс заправки ВС, а именно если:

- имеется течь топлива (масла) в технологическом оборудовании ЗС;
- присоединительные части штуцеров заправочного средства и ВС загрязнены;
- залит водой гидрантный колодец (при использовании для заправки ЦЗС);
- перепад давления на фильтрах ТЗ и ЗА больше допустимых значений;
- имеют место неблагоприятные метеорологических условиях (гроза, штормовые условия).

Здесь же оговорены условия при которых Продавец не будет производить обслуживание ВС Покупателя, когда отсутствуют:

- заземляющие устройства (гнезда заземления для) заправочных средств и/или места расположения последних (гнезд для заземления) не очищенных от снега, льда мусора и прочих наносов на МС;
- Т-образный знак место остановки спецтранспорта, от которого должен осуществляться въезд ЗС к ВС на МС;
- освещение в вечернее, ночное и утреннее время;
- исправная стремянка, соответствующая типу обслуживаемого ВС, когда по условиям заправки требуется ее использование.

В пункте 2.16, приведен порядок оформления Продавцом сведений о количестве заправляемого в ВС топлива на бланке «Расходного ордера на заправку воздушного судна» (фирменный бланк ТЗК), с заполнением в нем всех граф и с указание всех реквизитов на МС после заправки ВС. Отражен и такой момент — в случае использования для заправки ВС нескольких ЗС, расходный ордер должен выписываться на каждое ЗС участвующее в заправке. Данное положение позволяет предупреждать ситуации, когда экипажи ВС требуют оформлять один общий документ на заправленный объем топлива из нескольких ЗС. В этом же пункте сказано, что на основании Контрольного талона выданного Продавцом на каждое ЗС в расходный ордер (требование) будут вноситься:

- марка Топлива;
- процентное содержание ПВК-жидкости;
- плотность Топлива и ПВК-жидкости;
- номер Контрольного талона.

На основании надписей на фюзеляже и/или на крыле ВС в расходный ордер будут вносится:

- тип самолета и бортовой номер;
- наименование Авиакомпании;

а также:

- номер рейса на основании суточного плана полетов Аэропорта Пулково;
- время начала и окончание заправки;
- номер ЗС.

Количество выданного Топлива, в литрах, указывается на основании показания счетчика-литромера, установленного на ЗС Продавца. При этом количественные показания счетчика-литромера ЗС Продавца принимаются Покупателем как достоверные. В разделе 3 «Проверки, отбор проб» приведен порядок и право на проведение технических проверок и инспекций Продавца (ТЗК) со стороны Покупателя или его представитель в аэропорту Пулково. Важным в этом разделе пунктом является пункт согласно которого Продавец и Покупатель определяют местом проведения арбитражный анализ, в случае разногласий между сторонами по качеству топлива заправленного в ВС Покупателя, в Центре сертификации авиационных ГСМ и спецжидкостей ФГУП ГосНИИ ГА. В разделе 4 «Претензии, протокол» указаны поводы, по которым могут оформляться претензии со стороны Покупателя к Продавцу:

- не дозаправки и/или задержки в заправке;
- действий персонала Продавца при обслуживании ВС;
- качества топлива;
- технического состояния (неисправностей) ЗС Продавца;
- оформления расходных ордеров (требований) и контрольных талонов на ЗС.

Претензии по выше указанным поводам (кроме качества топлива) должны быть предъявлены Продавцу, во время заправки (обслуживания) ВС, в лице начальника смены Участка обеспечения полетов и производства (УОПП) Продавца, являющегося уполномоченным лицом для решения вопросов по вышеназванным претензиям, с последующим письменным оформлением акта (протокола) не позднее, чем через 15 дней после события. Претензии по недостаткам в качестве (чистоте) топлива должны быть предъявлены Продавцу в минимально короткий срок в виде письменного протокола не позднее, чем через 30 дней после события. В разделе 5 «Заправка топливом воздушного судна с пассажирами на борту, либо во время посадки или высадки пассажиров», сказано, что соответствии с действующими на гражданских аэродромах (аэропортах) требованиями, заправка в ВС топлива может производиться с пассажирами на борту, или при их посадке или высадке по запросу экипажа ВС Покупателя или авиационных властей аэропорта Пулково (начальник ПДСП или сменный заместитель начальника аэропорта). В таком случае Покупатель исключительно отвечает за выполнение всех требований предъявляемых администрацией аэропорта Пулково, а также за соблюдение соответствующих инструкций по технике безопасности, за вызов пожарной спецтехники к ВС Покупателя на МС во время заправки топливом с пассажирами на борту и ее нахождение на МС до полного окончания заправки. В разделе 6 «Слив топлива с воздушного судна» приведен порядок организации слива топлива. Так п.6.1. гласит: «В случае возникновения необходимости слива топлива из топливной системы ВС, принадлежащего Покупателю, в аэропорту Пулково, Продавец может выполнить эту услугу. При этом Продавец будет стремиться оказать услугу по сливу топлива по возможности в минимально короткий срок, с использованием имеющегося у него топливослива (далее — ТС) и при условии, если штатный сливной узел (устройство) ТС можно будет пристыковать к бортовому штуцеру ВС Покупателя. При нестыковке сливного узла ТС с бортовым штуцером ВС, услуга по сливу оказана не будет». Важным в этом разделе является пункт о том, что Продавец осуществит слив топливо из ВС Покупателя и примет его на свой склад, как смесь нефтепродуктов отработанных (далее — СНО), по действующему у Продавца Прейскуранту цен на дату проведения слива, если только эта процедура не является следствием допущенной ошибки персонала Продавца топлива. По п. 6.3. Представитель Покупателя контролирует выполнение операций, проводимых ОЗС (оператор заправочных станций) и водителем ТС. В случае невыполнения (ненадлежащего выполнения) операций принимает решение об их приостановке и/или прекращении операции. При сливе топлива с ВС ответственное лицо Покупателя:

- определяет последовательность и очередность откачки топлива из топливной системы (топливных баков);
- следит за его распределением по бакам и центровкой ВС;
- выбирает режим слива — самотечный и/или с использованием бортового насоса ВС;
- определяет необходимую разумную продолжительность выполнения операций по сливу топлива из баков ВС (время нахождения ТС у ВС);

- подписывает от имени (со стороны) Покупателя «Приходный ордер на слитое топливо из топливной системы воздушного судна» (формы № ТЗК-03, фирменный бланк ТЗК), выписываемый на МС представителем Продавца, после слива Топлива, один экземпляр которого передается Покупателю. Ответственным лицом за установку ТС у ВС Покупателя при сливе топлива является должностное лицо Покупателя. Подъездом ТС к ВС для проведения операции по сливу топлива руководит представитель Продавца (оператор заправочных станций). Порядок оплаты за слитое Продавцом топливо с ВС Покупателя и принятое как СНО оговариваются между сторонами отдельно. Для определения количества сливаемого топлива из топливных систем ВС в ТС используется исключительно счетчик — литромер ТС. Топливомеры ВС не являются средством измерения, по которому определяется количество слитого Топлива с ВС.

В новых рыночных условиях хозяйствования на воздушном транспорте появились различные субъекты, оперирующие на аэродромах, от которых зависит обеспечение безопасности и регулярности полетов воздушных судов. Это требует от них установления определенного порядка взаимодействия. Для топливозаправочных компаний одним из актуальных вопросов является взаимодействие при подозрении на некондиционность авиатоплива находящегося в баках воздушного судна после его заправки, а также при возникновении нештатных ситуаций во время взаимодействия служб и подразделений аэропортов (авиапредприятий), других организаций осуществляющих деятельность в конкретном аэропорту при обслуживании воздушных судов и иных производственных процессах на аэродромах. В настоящее время, по выше обозначенным проблемам испытываем острый дефицит нормативных документов регламентирующих действия отдельных участников аэропортовой деятельности. Исходя из имеющейся базы нормативно-технической документации, а также с учетом конкретных особенностей, по инициативе ТЗК ЗАО «СОВЭКС», была подготовлена совместно с подразделениями авиапредприятия «ПУЛКОВО» «Инструкция по взаимодействию ФГУАП «ПУЛКОВО» и ЗАО «СОВЭКС» при подозрении на некондиционность авиатоплива находящегося в системах воздушных судов, в средствах заправки и при возникновении нештатных ситуаций, как во время обслуживания воздушных судов, так и в иных производственных процессах на аэродроме в аэропорту Пулково, (далее — Инструкция) которая позволяет конструктивно и объективно разрешить конфликтные ситуации, гармонизировать совместную деятельность по повышению безопасности полетов. Инструкция включает в себя 3 раздела:

1. Общие положения;
2. Участники мероприятий;
3. Действия должностных лиц при получении информации о некондиционности авиатоплива, находящегося в баках ВС, или в средствах заправки и возникновении нештатной ситуации.

В разделе 1 констатируется, что Инструкция разработана в целях повышения уровня безопасности и регулярности полетов воздушных судов (ВС), выполняющих рейсы из аэропорта Пулково, установления порядка взаимодействия между организациями задействованными в их обслуживании и при иных производственных процессах. Инструкция определяет участников и порядок их взаимодействия:

- при подозрении на некондиционность авиатоплива, в баках ВС, находящегося в аэропорту Пулково после его заправки авиатопливом из средства заправки одного или нескольких;
- при подозрении на некондиционность авиатоплива, при использовании средств заправки: топливозаправщиков аэродромных и заправочных агрегатов системы централизованной заправки самолетов топливом (ЦЗС) принадлежащих ЗАО «СОВЭКС», во время обслуживания ВС в аэропорту Пулково;
- при возникновении нештатной ситуации, при взаимодействии служб и подразделений авиапредприятия, других организаций, осуществляющих свою деятельность в аэропорту Пулково с подразделениями топливозаправочной компании ЗАО «СОВЭКС» во время обслуживания ВС и в иных производственных процессах на аэродроме.

При возникновении указанных случаях ответственный за заправку ВС авиатопливом (авиатехник, бортмеханик, бортинженер, представитель авиакомпании) немедленно информирует Инспекцию по безопасности полетов. Действие Инструкции распространяется на все авиакомпании и организации, осуществляющие свою деятельность в аэропорту Пулково. Здесь же дана формулировка нештатной ситуации как её понимают заинтересованные стороны, а именно — нештатная ситуация это отклонение от установленного режима технологического процесса, а также от требований нормативно-распорядительных документов регламентирующих правила ведения работ и выполнения процедур на аэродроме гражданской авиации, не переросшая в инцидент и/или авиационное происшествие, и не приведшая к травмам работников и/или серьезным повреждениям технических средств и имущества. В разделе 2 «Участники мероприятий» в п. 2.1 сказано, что участниками мероприятий по выявлению причин возникновения подозрений на некондиционность авиатоплива в баках воздушного судна, находящегося в аэропорту Пулково и возникновении нештатной ситуации, при взаимодействии служб и подразделений авиапредприятия, других организаций осуществляющих свою деятельность в аэропорту Пулково с подразделениями топливозаправочной компании ЗАО «СОВЭКС» во время обслуживания ВС и в иных производственных процессах на аэродроме являются:

- инспекция по безопасности полетов (ИБП) ФГУАП «ПУЛКОВО»;

- службы (подразделения) ФГУАП «ПУЛКОВО» (АТБ, Летной службы и т.д.);
- инспектор по безопасности полетов и производства и/или начальник смены Участка обеспечения полетов и производства (УОПП) ЗАО «СОВЭКС»;
- представители авиакомпаний и организаций.

В разделе 3 «Действия должностных лиц при получении информации о некондиционности авиатоплива, находящегося в баках ВС, или в средствах заправки, и возникновении нештатной ситуации» расписаны ситуации и действия должностных лиц, так согласно п. 3.1. сменный инженер — инспектор инспекции по БП ФГУАП «ПУЛКОВО», при получении информации от представителя авиакомпании или персонала служб (подразделений) ФГУАП «ПУЛКОВО» о подозрении:

- на некондиционность авиатоплива находящегося в баках воздушного судна, обнаруженного при контроле чистоты в пробе топлива, отобранной при сливе из нижних точек топливных баков ВС;
- на некондиционность авиатоплива, находящегося в средстве заправки (в топливозаправщике и заправочном агрегате системы централизованной заправки самолетов топливом ЗАО «СОВЭКС»), при контроле чистоты в пробе топлива, отобранной при сливе из отстойника цистерны или корпуса топливного фильтра;
- на возникновение нештатной ситуации во время обслуживания ВС и в иных производственных ситуациях,должен прибывать на место события и сообщать о прибытии сменному заместителю начальника аэропорта ПДСП (СЗНА ПДСП).

СЗНА ПДСП исходя из оценки текущей информации своим распоряжением создает рабочую группу по расследованию возникшего события, информируя об этом сменных руководителей соответствующих служб (подразделений) ФГУАП «ПУЛКОВО», начальника смены УОПП ЗАО «СОВЭКС», представителей авиакомпании. В состав рабочей группы включаются представители авиакомпании, инспекции по БП ФГУАП «ПУЛКОВО», служб (подразделений) авиапредприятия, имеющих отношение к событию (необходимость включения специалиста конкретной службы — определяет СЗНА ПДСП) и ЗАО «СОВЭКС». Руководителем группы, по должности назначается сменный инженер-инспектор инспекции по БП авиапредприятия. Лица, вызываемые для участия в работе рабочей группы, сообщают о своем прибытии на место выполнения работ сменному инженеру-инспектору инспекции по БП — руководителю группы.

Генеральному директору авиапредприятия предоставлено право заменить руководителя группы по расследованию события, в зависимости от обстоятельств.

Руководитель рабочей группы оценивает информацию о ходе развития события, и принимает решение по выполнению мероприятий и работ, по выяснению всех обстоятельств, выполнение которых вытекает из требований Инструкции. При этом руководитель рабочей группы контролирует правильность действий её членов и выполнение своих распоряжений, при необходимости, вносит коррективы в работу рабочей группы. Члены рабочей группы, участвующие в расследовании события, должны выполнять распоряжения руководителя рабочей группы и информировать руководителя рабочей группы о ходе выполнения его распоряжений. В пункте 3.2. конкретизированы действия при подозрении на некондиционность авиатоплива в баках воздушного судна (ВС), обнаруженного при сливе из нижних точек топливных баков ВС, находящегося в аэропорту Пулково. Согласно него, сменный инженер-инспектор инспекции по БП авиапредприятия Пулково, получивший информацию от представителя авиакомпании или персонала служб (подразделений) авиапредприятия о подозрении на некондиционность авиатоплива находящегося в баках воздушного судна, обнаруженного при контроле чистоты в пробе топлива отобранной при сливе из нижних точек топливных баков ВС. После прибытия на место события информирует, любым доступным средством связи начальника смены УОПП ЗАО «СОВЭКС» о произошедшем. Начальник смены УОПП ЗАО «СОВЭКС» по получении информации о событии, своим распоряжением, должен приостановить эксплуатацию средства заправки, из которого обслуживалось ВС. Инспектор по безопасности полетов и производства или начальник смены Участка обеспечения производства и полетов ЗАО «СОВЭКС» должны прибывать к месту события со специально подготовленной тарой (посудой). На месте события должностные лица, входящие в рабочую группу, устанавливают обстоятельства обнаружения авиатоплива с подозрением на некондиционность, производят отбор проб и оценку их качества. Обстоятельства фиксируются в протоколе. Протокол должен содержать следующую информацию:

- тип ВС, регистрационный номер, принадлежность;
- аэропорт последней заправки авиатопливом и его марку;
- копии контрольного талона и паспорта качества ЗАО «СОВЭКС» (документы, удостоверяющие кондиционность заправленного авиатоплива — прикладываются к протоколу);
- номер и тип средства заправки, из которого осуществлялась заправка авиатопливом в аэропорту Пулково, и его гаражный номер. При заправке с использованием системы ЦЗС — номер МС и гидрантного регулятора (левого или правого);
- обстоятельства, при котором в авиатопливе были обнаружены браковочные признаки;
- должность, фамилия, имя, отчество лица, проводившего техническое обслуживание ВС;
- места и последовательность отбора проб, их объем, перечень определяемых показателей качества. После заполнения протокола он подписывается участниками рабочей группы.

Ответственным лицом за ведение протокола является сменный инженер-инспектор по БП ФГУАП «ПУЛКОВО».

Отбор проб авиатоплива в присутствии рабочей группы для проведения лабораторных анализов (исследований) производится:

- из баков воздушных судов — ИТС АТБ ФГУАП «ПУЛКОВО» обслуживающим ВС. В случае обслуживания транзитного ВС — в присутствии одного из членов экипажа ВС;
- из топливозаправщиков или заправочных агрегатов системы ЦЗС — ИТС УОПП ЗАО «СОВЭКС».

Отбор проб из баков ВС производится из точек, установленных Указанием МГА СССР № 247/У от 11.11.1979 г. Последовательность отбора проб:

- до слива отстоя, отбирается 1 проба авиатоплива для определения характера загрязнений, в объеме не менее 1,5 л.;
- после слива отстоя, — в объеме не менее 1,5 л. с каждой определенной точки, для проведения лабораторных анализов (исследований).

Оценка чистоты авиатоплива производится:

- из баков ВС, визуально, в соответствии с Указанием МГА СССР № 247/У от 11.11.1979 г. и Указанием МГА СССР № 40/У от 20.01.1987 г.;
- из заправочных средств и расходного резервуара — визуально и с использованием прибора ПОЗ-Т, в соответствии с «Методикой определения уровня чистоты авиатоплив индикатором качества топлива (ИКТ)» изложенной в «Руководстве по контролю качества», утв. приказом ДВТ от 17.10.1992 г. № ДВ-126».

При удовлетворительных результатах контроля чистоты авиатоплива, проверки паспорта качества и контрольного талона на заправочное средство, ВС допускается к полету, о чем составляются акт технического состояния ВС, а заправочное средство, из которого производилось обслуживание ВС — к дальнейшей работе, на основании акта технического состояния ТЗ оформляемого комиссией. В случае необходимости, на основании рекомендаций членов рабочей группы оценка качества проб авиатоплива определяется:

- Анализом, в лаборатории ЗАО «СОВЭКС», в объеме показателей, установленных в «Руководстве по контролю качества», утв. приказом ДВТ от 17.10.1992 г. № ДВ-126»;
- Исследованием, в Центре сертификации авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА (Москва, ул. Планерная, д.22, корп.2), по методикам и согласно НТД Центра.

В любом случае, оговорена необходимость отбора проб авиатоплива из средств заправки и расходного резервуара склада ГСМ, по результатам проведения оценки чистоты:

1). Отбор проб для проведения лабораторного анализа (исследования) из топливозаправщика ТЗ-22 производится из отстойника цистерны и из отстойника фильтра ТЗ. Последовательность отбора проб:

- Отбирается проба отстоя авиатоплива для определения характера загрязнений в отстойнике цистерны и из отстойника фильтра ТЗ, в объеме не менее 1,5 л.;
- Отбираются пробы авиатоплива, после слива отстоя авиатоплива из отстойника фильтра ТЗ, в количестве 20 л из отстойника цистерны и., в объеме не менее 1,5 л.;

2). Отбор проб авиатоплива для проведения лабораторного анализа (исследования) из топливозаправщиков ТЗА-20,30, 40 производится из отстойника цистерны и из корпуса фильтра-сепаратора или фильтра-монитора ТЗА. Последовательность отбора проб:

- Отбирается проба отстоя авиатоплива для определения характера загрязнений в отстойнике цистерны и из корпуса фильтра-сепаратора или фильтра-монитора в объеме не менее 1,5 л.;
- Отбираются пробы авиатоплива, после слива отстоя авиатоплива из корпуса фильтра-сепаратора или фильтра-монитора ТЗА, в количестве 20 л. из отстойника цистерны, в объеме не менее 1,5 л.;

3). Отбор проб производится из ННЗ при прокачке авиакеросина в топливослив, для проведения лабораторного анализа (исследования) из заправочного агрегата СЦЗС, в объеме не менее 1,5 л.;

4). Отбор проб авиатоплива из расходного резервуара склада ГСМ) из которого авиатопливо использовалось для заправки ВС, для проведения лабораторного анализа (исследования), осуществляется с помощью переносного или стационарного пробоотборника, в объеме не менее 1,5 л.;

При неудовлетворительных результатах контроля чистоты авиатоплива, принимается решения о сливе авиатоплива из баков ВС. Все работы по дальнейшему обслуживанию ВС в этом случае прекращаются. Проводится сбор документов, относящихся к данному событию, принимаются меры к сохранности вещественных доказательств. Ответственность за сбор документов возлагается на инспекцию по БП авиапредприятия Пулково, за сохранность отобранных проб авиаГСМ — на ЗАО «СОВЭКС». При неудовлетворительных результатах контроля чистоты авиатоплива, принимается решение о раскачке авиатоплива из цистерны ТЗ, а если использовалась система ЦЗС — о прекращении её эксплуатации, до особого распоряжения Генерального директора ЗАО «СОВЭКС». Конкретный перечень (объем) работ на средстве заправки, в случае обнаружения в нем некондиционности авиатоплива, определяется в распоряжении Генерального директора ЗАО «СОВЭКС», с учетом всех обстоятельств, а так же порядок допуска к работе по заправке ВС после его отстранения. Все материалы, относящиеся к событию, полученные в результате первоначальных действий рабочей комиссии, при необходимости по письменному запросу передаются председателю, официально назначенной комиссии по расследованию данного события, если оно будет квалифицировано как инцидент, в соответствии с требованиями Правил расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства РФ от 2 декабря 1999 г. № 1329 (ПРАПИ-98). В пункте 3.3. Инструкции

конкретизированы действия при возникновении нештатной ситуации, связанной с авиатопливообеспечением, с использованием средств заправки: топливозаправщиков аэродромных и заправочных агрегатов системы централизованной заправки самолетов топливом (ЦЗС) ЗАО «СОВЭКС», при обслуживании ВС в аэропорту Пулково. Согласно этого пункта, инспектор по безопасности полетов и производства или начальник смены участка обеспечения производства и полетов ЗАО «СОВЭКС» прибывает к месту возникновения нештатной ситуации для выяснения обстоятельств и участия в организации составления схем (крок) на месте события; направления на медицинское освидетельствование и опроса свидетелей — работников ЗАО «СОВЭКС». На месте, где сложилась нештатная ситуация, должностные лица, входящие в рабочую группу, устанавливают обстоятельства её возникновения, оценивают степень тяжести и последствий. Обстоятельства фиксируются в протоколе. Протокол должен содержать следующую информацию:

- тип заправочного или транспортного средства, регистрационный номер, фамилию И.,О. водителя (работника) ЗАО «СОВЭКС»;
- описание места, времени произошедшей внештатной ситуации, фамилии участников и свидетелей ситуации;
- метеорологические условия и другие условия влиявшие на внештатную ситуацию;
- результаты осмотра заправочных и других объектов участвовавших в нештатной ситуации;
- контрольный талон (копия) на авиаГСМ находящееся в заправочном средстве и паспорт качества на авиаГСМ (копия) из расходного резервуара на авиаГСМ из которого закачивалось заправочное средство;
- данные (копии) путевого листа и талона на право управления транспортным средством ЗАО «СОВЭКС» (прикладываются к протоколу);
- обстоятельства, достоверно установленные на месте нештатной ситуации, при котором была обнаружена (установлена) и по каким факторам, в т.ч. по объяснительным участников события (объяснительные прикладываются к протоколу);
- должность, фамилия, имя, отчество лица, проводившего допуск к работе заправочного или транспортного средства ЗАО «СОВЭКС»;
- оценка и степень тяжести последствий нештатной ситуации.

После заполнения протокола он подписывается участниками рабочей группы. Ответственным лицом за ведение протокола является сменный инженер-инспектор по БП ФГУАП «ПУЛКОВО». В зависимости от тяжести последствий нештатной ситуации СЗНА ПДСП:

- принимает меры по исключению доступа месту события посторонних лиц и организации первоочередных мер по предотвращению развития нештатной ситуации;
- организует проведение и направление на медицинский контроль состояния здоровья участников события;
- дает, при необходимости, указания о прекращении работ (оказанию услуг) на месте возникновения нештатной ситуации;
- принимает меры по отстранению, по необходимости от выполнения своих обязанностей персонала служб и организаций участвовавших в нештатной ситуации, в т.ч. ЗАО «СОВЭКС».

Оговорено, что в случае, если в событии будет задействовано воздушное судно, то вскрытие и прослушивание наземных и бортовых магнитофонов, а также вскрытие и расшифровку записей бортовых самописцев до прибытия комиссии по расследованию проводить запрещается. Руководитель группы — сменный инженер инспектор инспекции по БП авиапредприятия при этом:

- получает объяснения письменные и устные от лиц участвовавших в ситуации, возможных свидетелей, а также от должностных служб (подразделений) авиапредприятия и ЗАО «СОВЭКС» имеющих отношение к событию;
- организует документальное фиксирование (путем фотографирования или составлением схем) расположения объектов события (заправочного или транспортного средства ЗАО «СОВЭКС» и объектов, на которые оно воздействовало и наоборот, объектов воздействовавших на заправочное или транспортное средство ЗАО «СОВЭКС»).

При удовлетворительных результатах оценки ситуации, проверки технической исправности заправочного или транспортного средства ЗАО «СОВЭКС» и объектов участвовавших в событии, заправочное или транспортное средство допускается к дальнейшей работе, на основании Акта допуска к работе. Ответственность за сбор документов возлагается на инспекцию по БП авиапредприятия Пулково, за сохранность заправочного или транспортного средства в том виде в котором оно находилось после произошедшей нештатной ситуации — на ЗАО «СОВЭКС». При неудовлетворительных результатах оценки ситуации, проверки технической исправности заправочного или транспортного средства ЗАО «СОВЭКС» принимается решение о временном прекращении их эксплуатации. Проводится сбор документов, относящихся к данной ситуации, принимаются меры к сохранности вещественных доказательств события. В случае необходимости, по согласованному решению руководителей заинтересованных сторон, на основании рекомендаций членов рабочей группы могут быть выполнены дополнительные работы, экспертные оценки и т.п. Все материалы, относящиеся к нештатной ситуации, полученные в результате первоначальных действий рабочей комиссии, при необходимости по письменному запросу передаются председателю официально назначенной комиссии по расследованию данного события, если оно будет квалифицировано как инцидент, в соответствии с требованиями нормативных документов на основании которых проводится расследование.

Меновщиков А.М.,
Инженер-инспектор ТЗК ОАО
«ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ»

Финько И.Н.,
Директор ТЗК ОАО
«ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ»

ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ СЛУЖБЫ ГСМ (ТЗК) ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ЧАСТНУЮ И ГЛАВНЫЕ ЗАДАЧИ РУКОВОДСТВА И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА СЛУЖБЫ ГСМ (ТЗК) В ЭТОТ ПЕРИОД

В настоящее время в систему авиатопливообеспечения воздушных перевозок пришли коммерческие структуры, которые ранее не были с нею напрямую связаны (нефтяные, газовые, деревообрабатывающие и другие компании), основной целью которых является извлечение максимальной прибыли, образующейся в процессе «перевалки продукта» от производителя до потребителя. О том, что процесс авиатопливообеспечения является таким сложным, и на первом месте стоит качество подготовки топлива и безопасность полетов, для руководства многих компаний в переходный период стало неприятной неожиданностью. Так, по причине финансирования служб ГСМ в государственных структурах, проводимого до настоящего времени по остаточному принципу, техническое оснащение большинства их находится в плачевном состоянии (оборудование физически и морально устарело, технологические сети, здания и сооружения давно отработали свой ресурс). Для обеспечения нормальной работы этих систем авиатопливообеспечения в условиях современных нормативных требований, предъявляемых к ним, необходимы весьма солидные моральные, физические и финансовые затраты и вложения, что, весьма очевидно, далеко невыгодно на этапе перехода собственности для коммерческих компаний в уставе которых декларируется получение максимальной прибыли от своей основной деятельности. В этих условиях руководству и инженерно-техническому персоналу служб ГСМ (ТЗК) весьма непросто, даже порой сложно доказать и отстоять свою (основанную на нормативных документах отрасли) точку зрения на обеспечение процессов авиатопливообеспечения перед новым руководством компании.

Далее вкратце расскажем о том, с какими проблемами столкнулась наша служба ГСМ в такой период.

В переходный период от одного собственника к другому возникает целый комплекс вопросов, оперативное и грамотное решение которых невозможно осуществить без активного участия в этом процессе руководителей и специалистов ТЗК.

В этот период особо острыми стали следующие вопросы:

- кадровый вопрос (комплектование профессиональными кадрами);
- вопросы передачи основных производственных фондов и материалов;
- проведение дефектации технологического оборудования и разработка программ развития ТЗК на долгосрочную и ближайшую перспективы;
- разработка, обоснование и защита бизнес-планов ТЗК;
- осуществление технического надзора за проведением работ по строительству, реконструкции и ремонту объектов ТЗК.

В процессе перезаключения трудовых договоров в условиях острого дефицита времени и крайне ограниченного перечня должностей, предлагаемых работникам администрацией ликвидируемого предприятия (его подразделения), неизбежен процесс ущемления интересов кадровых работников, имеющих продолжительный стаж трудовой деятельности, как то:

- отмена доплат за выслугу лет;
- отмена выплат премии из-за отсутствия на момент образования новой структуры положения о премировании;
- отмена льгот по бесплатному пролету;
- ограничение продолжительности ежегодного отпуска, так как к этому моменту еще не заключен коллективный договор между администрацией и трудовым коллективом;
- отмена всех запланированных в текущем году отпусков до истечения шести месяцев после приема на работу в новую организацию;
- установление обязательного для всех работников испытательного срока.

Кроме того, с работниками, достигшими пенсионного возраста и продолжающими трудиться, трудовые до-

говоры перезаключались на определенный срок, в данном конкретном случае — на один год. При уходе на заслуженный отдых эти ветераны были лишены всех полагающихся на прежнем месте работы компенсационных выплат и льгот.

Поэтому-то, одной из важнейших задач администрации ТЗК при перезаключении трудовых договоров стало проведение терпеливой разъяснительной работы индивидуально с каждым работником. В результате этого весь коллектив службы ГСМ ФГУП «Дальавиа» перешел на новое место работы в ТЗК ОАО «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ», что позволило решить главную задачу — сохранение аттестованных высококвалифицированных кадров.

Одной из главных сложностей процесса перехода от одного собственника к другому стал отток специалистов и руководящего состава ТЗК в первый месяц работы в новой организации. Наряду с тем, что начальник службы ГСМ остался на работе на прежнем предприятии, в этот непростой период из коллектива перешли на другие предприятия и структуры инженеры по эксплуатации оборудования ЦЗС и ГСМ, инженер по КИП и А и, кроме этого, по семейным обстоятельствам, в течение первого месяца работы начальник склада ГСМ находился в отпуске по согласованию с прежним руководством службы ГСМ. Все это оказало свое негативное влияние на течение переходного процесса, а именно осуществление процесса управления и руководства всей текущей работой по авиатопливообеспечению в начавшийся период массовых авиационных перевозок (с 01 июня 2005 г.) и выполнение неотложной работы по переоформлению внутренней нормативной документации (должностных инструкций, инструкций по охране труда, технологических инструкций, проведению инструктажей и т. п.) легло на плечи нового руководителя (директора ТЗК) и инженера-инспектора ТЗК, так как на тот момент штат ТЗК не был укомплектован ведущим инженером, двумя инженерами (специалистами по эксплуатации оборудования ГСМ и ЦЗС), инженером по КИП и А и начальником склада ГСМ.

В сложившейся непростой обстановке дефицита основных специалистов и руководителей, замещение этих вакантных должностей было осложнено тем обстоятельством, что новое руководство акционерного общества ранее не было связано с авиацией, пришло из нефтеперерабатывающей промышленности и не всегда сразу принимало предложения руководителей ТЗК относительно кадровой политики. Так, до сих пор на одной из ведущих должностей ТЗК работает специалист, который никогда не был связан с авиацией и с процессами авиатопливообеспечения (принят на должность по настоятельному требованию генерального директора общества). Это обстоятельство весьма неблагоприятно (по причине отсутствия какого-либо опыта этой работы) сказывается до сих пор на его производственной деятельности, а также, в целях обеспечения нормального течения производственного процесса, заставляет отвлекать других специалистов от выполнения своих обязанностей для выполнения тех задач, которые он не может своевременно и качественно решить в силу своей некомпетентности.

Тем не менее, за семь месяцев, истекших с момента создания новой структуры организации, руководству ТЗК удалось решить кадровый вопрос в части подбора остальных специалистов с учетом их профессиональной подготовки и опыта работы в службах ГСМ авиапредприятий.

При передаче основных фондов и оборотных средств, особенно в переходный период очень важно провести их качественную и полную передачу от прежнего собственника новому (либо качественно, юридически грамотно оформить договор передачи в аренду). От этого в дальнейшем зависит решение целого ряда проблем, связанных с отчислением платежей налоговым органам, формированием планов развития предприятия, снабжения расходными материалами, оборудованием и запасными частями, формированием доходной и расходной частей финансового баланса организации.

В нашем конкретном случае, эти вопросы не были своевременно и качественно отработаны финансистами обеих организаций, в результате чего на баланс новой организации и в аренду был передан целый ряд оборудования и материалов, которые физически и морально устарели, имели полный износ и не использовались в технологических процессах авиатопливообеспечения. Поэтому с переходом подразделения (службы ГСМ) к новому собственнику последнему пришлось в срочном порядке решать вопросы «реанимации» производственных фондов и оборудования.

В силу изложенных выше обстоятельств, в первый год деятельности нового предприятия выполнялись срочные ремонтные работы на сетях теплоснабжения и водоснабжения, а также работы по ремонту зданий и внутрискладских дорог.

Для разработки генеральной линии развития ТЗК (создания программ развития на долгосрочную и ближайшую перспективы) наряду с изучением рынка авиационных услуг немаловажной стороной явилось проведение работ по обследованию и дефектации используемого технологического оборудования.

В этой связи, в течение первых шести месяцев, была проведена работа по составлению проектов бизнес-плана и комплексного плана технического развития ТЗК на предстоящий год, в которых были учтены первоочередные потребности подразделения в оборудовании запасных частях, проведение обследований оборудования специализированными организациями, а также выполнение проектных и ремонтных работ на объектах ТЗК, выполнение предписаний контролирующих органов.

По истечению десяти месяцев работы, когда вопрос с комплектованием штата специалистов ТЗК был решен, была проведена тщательная оценка используемого в процессах авиатопливообеспечения технологического оборудования и разработаны программы развития ТЗК на долгосрочную и ближайшую перспективы.

В дальнейшем, реализация этих программ нашла свое отражение в бизнес-планах, комплексных планах технического развития и планах выполнения капитальных ремонтов по ТЗК.

С разработкой, обоснованием и защитой бизнес-планов руководству и специалистам ТЗК ранее не приходилось заниматься в таких объемах (изучение конъюктуры, выбор исполнителей на тендерной основе, обоснование финансовых вложений и расчет предполагаемого экономического эффекта от внедрения мероприятий, а также составление проектов договоров на выполнение работ). Поэтому, в интересах дела, специалистам ТЗК пришлось заниматься несвойственной для них деятельностью — маркетингом, экспертизой проектов, ведением экономических расчетов и т. п., то есть осваивать в необходимых пределах смежные профессии (экономиста, строителя и финансиста). Надо справедливо отметить, что это дало свои положительные результаты. Так, благодаря добросовестному выполнению несвойственных для специалистов ТЗК работ по планированию абсолютное большинство мероприятий, включенных в планы по ТЗК, были приняты к исполнению.

Ввиду того обстоятельства, что специалисты вновь созданных подразделений и служб ОАО «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ» (за исключением службы организации пассажирских и грузовых перевозок и ТЗК) никогда ранее не занимались эксплуатацией инженерных сетей и сетей энергоснабжения объектов ТЗК, выполнение функций технического надзора за выполнением подрядными организациями ремонтных работ легло на специалистов ТЗК, которые сами, в свою очередь, занимались ими в свое время лишь отчасти, так как основная ответственность по содержанию этих сооружений возлагалась на смежные службы ФГУП «Дальавиа». Поэтому возникла необходимость изучения схем расположения сетей на объектах ТЗК, внесения в последние необходимых добавлений и изменений, то есть опять-таки освоения (в необходимых пределах) новых профессий (проектировщика, строителя).

Надо отметить тот факт, что темпы проведения работ по ремонту, реконструкции и модернизации оборудования и объектов ТЗК постоянно возрастают (что, несомненно, является очень отрадным), но, вместе с тем, отвлечение специалистов ТЗК от выполнения своих прямых должностных обязанностей также возрастает. Поэтому, в условиях действующего производства, являющегося опасным производственным объектом подконтрольным Ростехнадзору, особенно важно не допустить остановки технологических процессов ТЗК и обеспечить подрядчика фронтом работ (проведение выноски технологических схем, временные остановки производства не в ущерб основной деятельности и т.д.), что также ложится дополнительным бременем на инженерно-технический персонал ТЗК.

Теперь несколько слов о периодически возникающих проблемах в работе ТЗК — это касается снабжения авиатопливом, авиамаслами и спецжидкостями. В частности, нежелание руководства организации создать необходимый запас требуемых для процессов авиатопливообеспечения оборотных средств и материалов с мотивировкой «замораживания финансовых средств», что приводит к сбоям его нормального ритма и работе ТЗК на грани «фола» (угроза возникновения факторов, влияющих на безопасность и регулярность полетов).

Мы уверены, что многих проблем можно было избежать, если бы руководство компаний прислушивалось к мнению специалистов ГСМ, и тогда отпала бы необходимость периодически доказывать, что авиатопливо попадает в самолет не сразу же из железнодорожной цистерны.

Глинин Г.П.,
Заместитель директора ОАО «ГСКТИ»,
Заслуженный машиностроитель Украины

АЭРОДРОМНЫЕ ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ МАЛОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АЗОВМАШ»

Отечественный и зарубежный опыт авиатопливозаправки подтверждает необходимость наличия в распоряжении служб заправки самолетов топливом самых различных технических средств, в том числе и аэродромных топливозаправщиков малой вместимости с эксплуатационным объемом топлива в цистерне до 15 м³. Наиболее характерной машиной этого класса был аэродромный топливозаправщик АТЗ-7,5, серийно выпускавшийся на ряде заводов бывшего СССР. Зарубежные фирмы «BP», «GARSITE», «BAE» и др. предлагают своим заказчикам машины самых различных исполнений с эксплуатационными объемами от 3 до 10 м³.

Мариупольское предприятие ОАО «Азовмаш» с 2004 года серийно выпускает для заправки воздушных судов топливом малой и деловой авиации аэродромный топливозаправщик АТЗ-6,5 на шасси среднетоннажного автомобиля МАЗ-437040 (двухосный с колесной формулой 4х2). Цистерна изготовлена из нержавеющей стали с эксплуатационным объемом топлива 6500 л, подача топлива через один рукав до 500 л/мин., топливозаправщик сертифицирован. Машина выпускается в 2-х исполнениях:

- отечественном, на базе фильтра водоотделителя ФВГ-30 (производство НПФ «Агрегат»), счетчика топлива ППВ-100-1,6, насоса СЦЛ20-24п с приводом от коробки отбора мощности;
- импортном, на базе оборудования фирмы «Альфонс Хаар»: фильтр-сепаратор HCS 243-143, счетчик топлива МКА 800 В1, раздаточного рукава фирмы «ELAFLEX» и ННЗ фирмы «KARTER».

К особенностям конструкции АТЗ можно отнести расположение всего специального оборудования в отдельном отсеке непосредственно за кабиной водителя и использование для привода намотки рукава и катушек заземления единого пневмодвигателя. По результатам эксплуатации первая партия машин была отгружена в Узбекистан в 2005 г., по ее результатам осуществлены доработки конструкции в части крепления цистерны, расположения пробоотборников и расположения всех систем управления на двух пультах. Одна из АТЗ-6,5 приобретена Мариупольским аэропортом и эксплуатируется под непосредственным наблюдением наших конструкторов.

В 2006 г. по отдельному техническому заданию был спроектирован и изготовлен аэродромный топливозаправщик АТЗ-10 на базе шасси высокой проходимости КРАЗ-6322. Эксплуатационный объем топлива в нержавеющей цистерне составляет 10 000 л, подача топлива при противодавлении 0,1 МПа — 600 л/мин., фильтр-водоотделитель ФВГ-56-65. Остальное специальное оборудование аналогично АТЗ-6,5. Головной образец топливозаправщика находится в настоящее время на эксплуатационных испытаниях в реальных условиях, основное назначение АТЗ — доставка и заправка топливом летальных аппаратов в отдаленных, в том числе горных районах и труднодоступной местности.

Автотопливозаправщики малой вместимости, самых различных конструкций и исполнений, без всякого сомнения, займут свой сектор на рынке технических средств заправки самолетов топливом в самом ближайшем будущем.

Баяндаев В.В.,
Генеральный директор
ЗАО Корпорация «СТБ»

ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ ФИРМЫ «KAR KUNZ AVIATION REFUELING GMBH»

Российский рынок аэродромных топливозаправщиков и диспенсеров представлен различным спектром специализированной техники производства российских (в том числе совместных) и зарубежных компаний. Надо отметить, что рынок аэродромной заправочной техники стабильно развивается, набирает обороты, в связи с чем, к данному сегменту рынка пристальное внимание со стороны многих зарубежных производителей.

Прошедшая выставка «Inter Airport Europe» г.Мюнхен (Германия) в октябре 2007 г. показала тенденции развития достижений мировых и европейских предприятий, работающих в сфере производства аэродромной техники и оборудования, а также распространения новейших достижений науки и техники в этой области, углубления сотрудничества между российскими и иностранными производителями и потребителями. И надо отметить, что лидирующие позиции в мире в данном сегменте рынка занимает компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» (г.Райнбек, Германия).

Компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» основана в 2001 году и является приемником фирм «AD. STRUVER KG Tankwagenbau» и «HUNERT Fahnzeugbau GmbH». Компания обладает современным производственным потенциалом по проектированию, изготовлению и испытанию аэродромных топливозаправщиков с вместимостью цистерн от 7 000 м^3 до 90 000 м^3, эксплуатируемых в 200 аэропортах более 60 стран мира. Руководитель компании — г-н Карстен Кунц.

Компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» обладает значительными знаниями, опытом конструирования технических средств в области заправки топливом летательных аппаратов и опирается на свой более 55-летний опыт. Практические навыки и большой опыт сотрудников позволяют создавать необходимый заказчику дизайн продукции при строгом соблюдении технических законов и мер безопасности. Высокое качество продукции и тщательный контроль за процессом производства, а также постоянное самосовершенствование, способствуют увеличению срока эксплуатации.

Компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» по результатам анализа информации об использовании аэродромных топливозаправщиков различных типов подтверждает с достаточной достоверностью их надежность в пределах, определенных требованиями стандарта EN 12312 «Оборудование наземное авиационное» часть 5, «Аэродромные топливозаправщики, гидравлические заправочные устройства и топливозаправочное оборудование» в процессе эксплуатации не менее 20-25 лет, с наработкой более 5000 моточасов.

Применение в конструкции аэродромных топливозаправщиков оригинальной пневмоэлектрической системы управления заправки воздушных судов, систем защиты от

гидроударов и опасного накопления статического электричества гарантирует безопасную работу изделия на всех установленных режимах при заправке воздушных судов. Кроме того, основные узлы и агрегаты топливозаправщика защищены сертификатами качества или сертификатами соответствия TUV, TUV-Nord, SGS и Системы сертификации в гражданской авиации в РФ.

Конструкторское бюро компании имеет возможности разрабатывать с использованием САПР и предоставлять проекты транспортных средств специального назначения, отвечающие индивидуальным требованиям заказчика. Сварочное производство осуществляется под контролем квалифицированных инженеров-сварщиков. Специалисты по сварке алюминия имеют специальные сертификаты, подтверждающие их спецификацию, и ежегодно проходят обучение на курсах повышения квалификации. Компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» осуществляет контроль за качеством сварочных швов методами «неразрушающего» тестирования (рентгеновского или ультразвукового).

Надо отметить, что контроль за процессом заправки топливом осуществляется «на одной линии». Проектирование системы трубопроводных коммуникаций на основе знаний процессов гидродинамики позволяет обеспечивать оптимальный уровень технологических схем заправки топливозаправщиков и диспенсеров с высокой пропускной способностью перекачивающих установок.

Компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» имеет сертификат менеджмента качества по версии ISO 9001, гарантирующий стабильное качество производства аэродромных топливозаправщиков в соответствии с требованиями ЕС 98/37, ADR/RTDM и TrbF; EN 12312 (часть 5), EN 1361, EN 1915, API/IP 1581 (изд. 5), DIN 2391.

Испытательная база фирмы «KUNZ Aviation Refueling GmbH» аттестована в установленном порядке и обеспечивает комплекс работ по доведению конструкции топливозаправщиков и диспенсеров по основным параметрам надежности до уровня требований Европейских стандартов и Директив ЕС.

Благодаря высокому качеству разработки и производства срок эксплуатации продукции «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» составляет более 20 лет. Поэтому, компания предоставляет возможность получения оборудования, комплектующих и запасных деталей к своей продукции в течение 20-25 лет и более с момента начала ее эксплуатации заказчиком.

На российском рынке компания «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» представлена ЗАО Корпорацией «Современные Технологии Бизнеса» («СТБ»), официальным дистрибьютором (сертификат № 01/2006 от 01.05.2006 г.) по реализации продукции аэродромных топливозаправщиков и диспенсеров на территории Российской Федерации и стран СНГ.

ЗАО Корпорация «СТБ» выполняет полный комплекс мероприятий: от согласования и подписания договоров на поставку, технической спецификации; таможенного оформления и оказании услуг по доставке TS до места назначения. При этом, ЗАО Корпорация «СТБ» предоставляет хорошие финансовые условия по оплате, обеспечивает заказчиков комплектующими и оборудованием. Организовывает выезд представителей заказчиков непосредственно на завод в г.Райнбек (Германия), где специалисты компании «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» знакомят их с производством и проводят обучение. ЗАО Корпорация «СТБ» обеспечивает гарантийное обслуживание техники специалистами «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» по договорам поставки в течение 2-х лет, а в дальнейшем будет обеспечивать и сервисным обслуживанием. Поэтому, в планах ЗАО Корпорация «СТБ» и компании «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» создание сервисного центра и открытие склада комплектующих и запасных частей для аэродромных топливозаправщиков.

ЗАО Корпорация «СТБ» предлагает модели аэродромных топливозаправщиков: TS-10, TS-20, TS-40, TS-60, гидрантный диспенсер на шасси Mercedes Benz или Volvo FM. Но для заказчиков разработаны и другие модели топливозаправщиков, а также стационарные и передвижные установки для заправки вертолетов от 2 000 м^3 до 7 000 м^3.

Надо отметить, что ЗАО Корпорация «СТБ» одним из важнейших условий представления продукции компании «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» на российском рынке считает сертификацию топливозаправщиков и диспенсеров требованиям СС ГА РФ, что обеспечено перечисленными ниже сертификатами соответствия:

- № 2021060794 от 17 августа 2006г для TS-20;
- № 2021060795 от 17 августа 2006г для TS-40;
- № 2021070884 от 08 августа 2007г для гидрантного диспенсера;
- в феврале 2008 г. завершается сертификация TS-60.

ЗАО Корпорация «СТБ» совместно с «KAR KUNZ Aviation Refueling GmbH» надеется на длительное и взаимовыгодное сотрудничество с Вашей организацией и ждет от Вас деловые предложения.

Риккер В.И.,
Первый заместитель генерального директора,
ЗАО «НЕГАС», г. Москва, Россия.
к.т.н.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ С СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ САМОЛЁТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМ ЦЗС

Самолёты надо заправлять чистым топливом — это как раз тот случай, когда совершенно необходимо применение труб с двухсторонним — внутренним и наружным или только внутренним — силикатно-эмалевым покрытием, исключающим контакт топлива с металлом труб.

Силикатно-эмалевое покрытие представляет собой композицию на основе силикатов и отличается высокой химической нейтральностью, термической и абразивной стойкостью, не допускает отложения на стенках труб, надёжно работает при температурах от -60°С до +350°С.

Применение этого покрытия позволяет:

- обеспечить высокую чистоту транспортируемого продукта;
- увеличить срок службы трубопроводов не менее чем до 50 лет;
- уменьшить гидравлическое сопротивление и потери давления в 1,5 раза;
- уменьшить диаметр трубопроводов и снизить металлоёмкость в 1,2 раза;
- предотвратить абразивный износ и отложения на стенках труб;
- повысить надежность трубопроводов в эксплуатации, особенно в условиях воздействия коррозионно-активных сред.

Как уже упоминалось для решения задачи защиты внутренней поверхности труб систем авиатопливообеспечения аэропортов гражданской авиации ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект», совместно с ГАНГ им. И.М. Губкина, ЗАО «НЕГАС» и ГПР «Инжстрой» в 1997 г. были разработаны ТУ 1308-004-02066613-97 на стальные трубы с наружным и внутренним силикатно-эмалевым покрытием, которые были утверждены заместителем директора ФАС К.К. Руппелем 02.06.1997 г.

За прошедшее время по этим техническим условиям ЗАО «НЕГАС» были осуществлены поставки многих десятков километров труб с двухсторонним и внутренним силикатно-эмалевым покрытием для реконструкции и технического перевооружения аэропортов России (в том числе московского авиаузла — Домодедово, Внуково, Чкаловский, системы ЦЗС аэропорта Шереметьево-3, а также городских аэропортов Сочи, Воронежа, Новосибирска и других регионов). На строительстве авиатопливопроводов при сварке труб применялась технология ЗАО «НЕГАС» и ГПР «Инжстрой», обеспечивающая защиту внутренней поверхности сварного стыка от коррозии. Также имеется технология защиты внутренней поверхности сварного стыка с помощью тонкостенной эмалированной втулки.

За всё время эксплуатации от служб аэропортов не поступило ни одного замечания ни по характеристикам силикатно-эмалевого покрытия, ни по качеству его изготовления. В 2005 году в ходе реконструкции аэропорта Внуково был демонтирован участок топливопровода диаметром 219 мм., через который с 1997 года проводилась заправка 95% вылетающих из аэропорта воздушных судов. При визуальном осмотре никаких изменений внутреннего силикатно-эмалевого покрытия, наличия загрязнений и следов коррозии после 8 лет интенсивной эксплуатации обнаружено не было. После лабораторных испытаний образцов этого трубопровода в Академии эмалирования также не было обнаружено никаких изменений покрытия и потери им защитных свойств.

Силикатно-эмалевое покрытия показали полную совместимость с реактивным топливом, показали, что они обладают комплексом уникальных свойств: абсолютной химической нейтральностью (подобно стеклу), износостойкостью, стойкостью к агрессивным жидкостям, высокой гладкостью, обеспечивающей повышенную производительность трубопроводов. Использование силикатов позволяет гарантировать неизменность защитных свойств покрытия не менее чем в течение 50 лет.

Как альтернативу предлагают использовать трубы из нержавеющей стали или трубы с внутренним эпоксидным покрытием.

Трубы из нержавеющей стали неоправданно дороги — в 5 раз дороже труб с силикатно-эмалевыми покрытиями, при том что обладают практически такими же защитны-

ми свойствами, что и трубы с силикатно-эмалевыми покрытиями.

Рекомендуемые же некоторыми фирмами трубы с внутренним эпоксидным покрытием обладают рядом существенных недостатков:

- склонность эпоксидных покрытий, как органических, к деструкции во времени;
- высокую истираемость (например, на магистральных трубопроводах происходит ежегодное утоньшение внутреннего эпоксидного покрытия не менее чем на 20 мкр.);
- неоправданно высокую стоимость;
- импортозависимость — трубы с подобными покрытиями в России не производятся;
- отсутствие российского сертификата соответствия;
- необходимость разработки, согласования и утверждения новых технических условий, аналогичным действующим на трубы с силикатно-эмалевыми покрытиями;
- необходимость разработки, согласования и утверждения новой инструкциии по строительству топливопроводов из труб с внутренним эпоксидным покрытием, аналогичной действующей на трубы с силикатно-эмалевыми покрытиями.

Проведенные в 1996 году Центром коррозионных испытаний Института физической химии РАН и Центром сертификации горючесмазочных материалов 25 ГОСНИИ Министерства обороны обследования состояния трубопроводов, а также производственные и лабораторные испытания эмалевых покрытий, показали их высокую противокоррозионную устойчивость.

Для строительства трубопроводов внедрена технология ручной сварки труб с силикатно-эмалевыми покрытиями, обеспечивающая защиту от коррозии внутренней поверхности сварного шва. Разработана технология пакетирования, транспортировки, погрузочно-разгрузочных работ и работ по строительству трубопроводов. «Инструкция по строительству трубопроводов из труб с силикатно-эмалевым покрытием» также согласована УСА и АД Федеральной авиационной службы РФ и ГПИ и НИИ Гражданской авиации «АЭРОПРОЕКТ».

Имеется гигиеническое заключение Минздрава РФ на применение этих труб для холодного питьевого и горячего водоснабжения.

По заявке покупателя поставляемые трубы комплектуются эмалированными соединительными деталями трубопроводов (отводы, переходы, тройники, заглушки). Детали эмалируются по тем же ТУ, что и трубы.

Широкое применение трубы с силикатно-эмалевыми покрытиями получили также в коммунальном хозяйстве для водо- и теплоснабжения, в пищевой и химической промышленности а также там, где необходима надежная, долговечная антикоррозионная защита стенок труб, контактирующих с агрессивными средами — в атомной, нефтехимической, нефтяной, энергетической, газовой и других отраслях.

Метод индукционного эмалирования отмечен в 1990 году Премией Совета Министров СССР, а в 1991 г. на XIX Международном салоне по новейшим технологиям в Женеве — золотой медалью.

В 2001 и 2002 годах продукция «Трубы стальные с двухсторонним силикатно-эмалевым покрытием» становилась лауреатом программы «100 лучших товаров России»

Кроме утверждённых ФАС РФ технических условий на трубы с силикатно-эмалевыми покрытиями в ЗАО «НЕГАС» имеются:

- сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ12.Н04240 на «Трубы стальные с наружным и внутренним силикатно-эмалевым покрытием для перекачки реактивных топлив в системах ЦЗС гражданской авиации»;
- сертификат соответствия №РОСС RU.ИС11.Р00522 о «Способности производства обеспечить стабильность характеристик антикоррозионных покрытий, выпускаемых по соответствующей нормативной документации»;
- разрешение Ростехнадзора №РРС 00-21788 «На применение труб и соединительных деталей трубопроводов с антикоррозионным покрытием»;
- заключение ФГУП ГосНИИГА по результатам проведения лабораторных испытаний воздействия силикатно-эмалевого покрытия на качество авиатоплива (в настоящее время в ГосНИИГА нами проводятся испытания сварного стыка труб с силикатно-эмалевыми покрытиями с защитой внутренней поверхности шва тонкостенной эмалированной втулкой).

ЗАО «НЕГАС», образованное на базе Главного управления материально-технического обеспечения Миннефтегазстроя СССР и имеющее 30-летний опыт работы по комплектации объектов газовой и нефтяной промышленности трубами, оборудованием и материалами, уже 15 лет специализируется на производстве заводской антикоррозионной (а с ноября 2002 года — и тепловой) изоляции стальных труб и соединительных деталей для строительства трубопроводов различного назначения.

Мощный складской комплекс (единовременное хранение более 15 000 т. труб) с подъездными ж.д. путями обеспечивает оперативную переработку больших объёмов трубной продукции.

Система менеджмента качества ЗАО «НЕГАС» сертифицирована на соответствие стандарту ISO 9001:2000 международным органом по сертификации BVQI и аккредитована в национальных системах стандартов Великобритании, США и Германии.

При поставках на экспорт наша продукция и технологии проходили контроль независимых международных инспекций.

Мы осуществляем как поставки стальных труб с изоляцией, так и изоляцию давальческих труб, предоставленных заказчиком.

При проектировании систем авиатопливообеспечения аэропортов, в том числе систем ЦЗС, рекомендуем использовать электросварные трубы с внутренним силикатно-эмалевым и наружным полиэтиленовым покрытиями.

Шидловский С.В.,
Генеральный директор
ООО «Промзащита»

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ АВИАГСМ

Если вы планируете реконструкцию и/или модернизацию резервуарного парка хранения авиаГСМ, то один из вопросов, с которым вам придется столкнуться — антикоррозионная защита (АКЗ) резервуаров, трубопроводного хозяйства, средств заправки. Традиционным способом защиты стальных конструкций от коррозии является нанесение лакокрасочных материалов (ЛКМ). Но как выбрать подрядчика, который качественно в сжатые сроки выполнит работу? И как определиться с выбором ЛКМ, чтобы обеспечить долговременную надежную эксплуатацию оборудования и в течение долгого времени не беспокоиться за качество хранимого продукта.

Любого заказчика в первую очередь интересует финансовая сторона данного мероприятия. Часто при решении этого вопроса руководствуются сиюминутной экономической выгодой. Разумный же подход заключается в стремлении достигнуть оптимального соотношения «цена-качество». Так как экономическая эффективность АКЗ определяется не только стоимостью ЛКМ и работ по его нанесению, временем вывода оборудования из эксплуатации, но и в большей мере сроком службы покрытия, который, безусловно, зависит от качества ЛКМ и соблюдения технологии его нанесения.

По статистическим данным в 2007 году на российском рынке стоимость АКЗ внутренней поверхности резервуара при качественной подготовке поверхности, входном контроле ЛКМ, нанесении покрытия квалифицированным персоналом и пооперационном контроле соблюдения технологии сертифицированными специалистами составляет не менее 890-970 рублей/м^2. При формировании цены учитывается следующие факторы: местонахождение объекта, время вывода оборудования из эксплуатации, требуемый срок службы покрытия и климатические условия проведения работ.

На формирование цены влияет местонахождение объекта и условия проведения работ, время вывода резервуара из эксплуатации, требуемый срок службы покрытия.

На рынке АКЗ России свои услуги предлагают несколько сотен организаций. Большинство из них применяют морально устаревшие материалы и технологии АКЗ. Не имея производительного оборудования, квалифицированных специалистов и опыта работ, они не могут обеспечить соблюдение требований при нанесении высокотехнологичных ЛКМ. Такие компании не вкладывают деньги в развитие (обучение персонала, приобретение оборудования) и низкие затраты позволяют им выигрывать тендеры. Естественно, о качестве покрытия и надежности эксплуатации оборудования в этом случае говорить не приходится. А значение АКЗ внутренней поверхности резервуаров для сохранения качества хранимого продукта, тем более авиатоплива, трудно переоценить.

В настоящее время большинство нормативных документов, имеющих отношение к АКЗ, устарели: ГОСТ В 28569-90 «Средства хранения и транспортирования светлых нефтепродуктов. Общие требования к защите от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Один из последних документов, регламентирующих работы по АКЗ внутренней поверхности резервуаров для хранения авиатоплива, это «Требования к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», введенным в действие письмом ГС ГА Минтранса России № 17.4-34ГА от 21.06.2002 года.

Защитное покрытие внутренней поверхности резервуаров для хранения авиатоплива должно не только надежно изолировать поверхность от воздействия агрессивной среды, обеспечивая долговременную эксплуатацию резервуара, но и не оказывать влияния на эксплуатационные свойства авиатоплива. Положительные заключения Центра Сертификации авиационных горюче-смазочных материалов и спецжидкостей ФГУП ГосНИИ ГА по результатам проведенных лабораторных испытаний имеют примерно полтора десятка ЛКМ импортного и отечественного производства. В основном, это двухкомпонентные ЛКМ с высоким сухим остатком на основе модифицированной эпоксидной смолы. Среди них различают антистатичные ЛКМ (удельное объемное электрическое сопротивление 109 Ом·м и ниже) и ЛКМ с удельным объемным электрическим сопротивлением более 109 Ом·м, при применение которых возникает необходимость дополнительных мероприятий по обеспечению электростатической искробезопасности.

Несмотря на относительно высокую стоимость, ЛКМ с высоким сухим остатком имеют ряд весомых преиму-

ществ, влияющих на надежную долговременную эксплуатацию оборудования.

Во-первых, качество — при формировании они образуют прочную пространственно-сшитую трехмерную структуру с низкой проницаемостью для газов и жидкостей. Покрытия обладают высокой водостойкостью, химической стойкостью к воздействию горючих и негорючих жидкостей. Это механически прочные, износоустойчивые покрытия, характеризующиеся хорошей адгезией к стальным поверхностям. Срок службы при соблюдении правил эксплуатации покрытий составляет, как правило, не менее 7-10 лет.

Во-вторых, технологичность ЛКМ с высоким сухим остатком позволяет за одну операцию получить покрытие толщиной пленки до 800 мкм, что позволяет снизить трудозатраты и экономить время по ее нанесению и сушке.

Так из опыта работ ООО «Промзащита» для защиты внутренней поверхности РВС-5000 с применением ЛКМ с высоким сухим остатком (однослойное покрытие) требуется 14-16 дней (включая время на подготовку и монтаж оборудования), а на нанесение трехслойной системы уходит примерно 20-25 дней. Для РВС-20000 разница во времени проведения работ составляет две недели (21 день для нанесения ЛКМ с высоким сухим остатком и 35 дней для трехслойной системы).

В-третьих, ЛКМ с высоким сухим остатком благодаря низкому содержанию растворителя выделяют значительно меньше летучих органических веществ в атмосферу при высыхании. И хотя российские потребители неохотно идут на дополнительные затраты, обусловленные требованиями экологической безопасности, мировой опыт развития промышленности свидетельствует, что рано или поздно мы столкнемся с необходимостью принимать во внимание вопросы экологии.

ООО «Промзащита» одно из немногих предприятий применяющих лакокрасочные материалы со 100% сухим остатком. Так, например, в 1996 году впервые в России наши специалисты при АКЗ внутренней поверхности резервуаров склада ГСМ аэропорта Домодедово применили Permacor 2807/HS-A (ЛКМ со 100% сухим остатком). Эти резервуары до настоящего времени эксплуатируются в нормальном режиме без ремонта внутреннего покрытия. За прошедшие 11 лет этот материал не однократно применялся нами при АКЗ резервуаров аэропортов и предприятий авиатопливообеспечения (Екатеринбург, Казань, Сургут, Уфа). На протяжении всего времени эксплуатации резервуаров сервисной службой нашей организации не выявлено нарушений целостности нанесенного покрытия. А данные лаборатории этих предприятий подтверждают безупречное качество авиатоплива.

В Европе зафиксированы достижения срока службы покрытия Permacor 2807/HS-A более 20 лет. В 1981 году оно было нанесено на днище и боковую поверхность РВС-100 000 для хранения сырой нефти (а это еще более агрессивная, чем авиатопливо, среда) НПЗ Линген (Германия). После эксплуатации резервуара нефтехранилища более 20 лет при обследовании в 2002 году не выявлено никаких изменений внутреннего покрытия (цвет, толщина, электропроводность, адгезия не изменились). Тем самым, несомненно, были подтверждены высокие защитные и антистатичные свойства данного материала.

Хочется обратить внимание на необходимость соблюдения температурного режима и точности дозировки при приготовлении двухкомпонентных ЛКМ. Нарушение дозировки смеси приводит к неполной полимеризации покрытия, что не всегда можно определить визуально и не представляется возможным определить на всей поверхности резервуара. Так, например, при проведении входного контроля партии ЛКМ с высоким сухим остатком, закупленного для проведения работ в аэропорту Кольцово (г. Екатеринбург) в июне 2006 года, было проведено ручное смешивание и нанесение материала, нагретого до 20°С, адгезия покрытия составила 80 кг/см^2. Адгезия же покрытия образцов-свидетелей, изготовленных из этой же партии ЛКМ при проведение работ на объекте в августе месяце, когда смешивание компонентов и нанесение материала нагретого до температуры 70-80°С машинным способом, составила более 100 кг/см^2. Применение специальных дозирующих устройств при нанесения двухкомпонентных материалов исключает нарушение соотношения компонентов при смешивании.

Таким образом, АКЗ больших резервуаров материалами со 100% сухим остатком представляется наиболее экономически эффективной и экологически безопасной.

При выборе системы АКЗ резервуаров необходимо учитывать время года проведения работ и климатическую зону эксплуатации резервуара. Минимальная температура нанесения большинства ЛКМ +7-10°С. Если температура окружающей среды при проведении работ ниже 0°С, необходимо использовать низкотемпературные ЛКМ или создавать тепловой контур и прогрев резервуара.

В значительной степени получение качественного защитного покрытия зависит от состояния поверхности и результатов очистки, приготовления смеси двухкомпонентных ЛКМ, числа наносимых слоев, толщины каждого слоя, соблюдения времени межслойной сушки и выдержки до введения в эксплуатацию. Все технологические операции должны проводиться квалифицированными специалистами.

Проводить антикоррозионные работы в соответствии с технологическими требованиями и проектной документацией способна лишь малая часть предприятий, работающих на этом рынке. И только единицы из них специализируются на антикоррозионной защите резервуаров для хранения авиатоплива. Скорее всего, они предложат Вам две-три системы АКЗ, с различным сроком службы, периодом вывода оборудования из эксплуатации на время ремонта и, соответственно, стоимостью проведения работ. На каком варианте остановиться — выбор за вами.

Коньков Л.Г.,
Генеральный директор
ЗАО НТК «Аэрокосмос»

ОСНОВЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ВНУТРЕННЕЙ) ПОВЕРХНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АВИАТОПЛИВА

Эти работы выполняются в соответствии с требованиями основных нормативных документов — ГОСТ 1510-90, ГОСТ В 28569-90, а также «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», которые были разработаны и введены в действие в 2002 году (от 21.06.2002 года № 17.4-34ГА) с задачей упорядочения проведения работ по нанесению антикоррозионных лакокрасочных покрытий в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов, а также для унификации отечественных и зарубежных нормативных документов в этой области.

Этапы работ, оценка качества и техническая документация ведутся в соответствии с СНиП 3.04.03-85 — Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии и ГОСТ 9.032 — Покрытия лакокрасочные.

Основные задачи «Требований...».

Первая — сводиться к исключению возможного применения лакокрасочных покрытий содержащих в верхних слоях соединения цинка, меди, кобальта, ванадия, кадмия, которые оказывают негативное влияние на работу топливной аппаратуры воздушных судов.

Вторая — проверка химической стойкости покрытия к авиационному керосину, т.е. полному отсутствию эмиссии компонентов лакокрасочных материалов в топливо, для чего эти защитные покрытия проходят проверку в лаборатории Центра сертификации топлива, специальных жидкостей и смазок ФГУП ГосНИИ ГА. Связано это с тем, что вся нормативная база по антикоррозионной защите была направлена на исследования стойкости самих защитных покрытий от воздействия окружающей агрессивной среды, и совсем не проверялось, а как же защитное покрытие влияет на продукты хранения.

Третья — это проверка заявленных производителем свойств, физических характеристик ЛКМ, проверка сроков службы защитных покрытий, условий применения. Это проводится в организациях имеющих соответствующую научно-исследовательскую базу и государственную аккредитацию.

Четвертая — входной контроль качества каждой партии применяемых лакокрасочных материалов и постоянный контроль, как за ходом выполнения антикоррозионных работ, так и результатом этой работы со стороны независимых экспертов. Проверка качества проб авиатоплива сводится к сравнению показателей исходных проб и после контакта с защитным покрытием и поиску в пробах компонентов ЛКМ.

Этапы (порядок) выполнения работ

1. В соответствии с техническим заданием Заказчика производится подбор ЛКМ имеющих положительное заключение ФГУП ГосНИИ ГА (лаборатории Центра сертификации топлива, спецжидкостей и смазок), заключение специализированной организации о свойствах защитного покрытия (срок службы, физико-механические показатели защитного покрытия и т.п., ВНИИСТ, 13 НИИ МО и т.д.), заключение о возможности применять ЛКМ в РФ (санитарно-гигиенический сертификат).

2. После согласования с заказчиком осуществляется закупка ЛКМ и организация входного контроля в специализированной организации (лаборатории). Проверяется соответствие фактических физических показателей с паспортами поставленной партии ЛКМ. Срок хранения ЛКМ, как правило, составляет от 1 года до 3-х лет.

3. Выполнение работ по антикоррозионной защите объекта производится под контролем инспекторов независимой специализированной организации и поставщика ЛКМ (поэтому поставщик ЛКМ должен иметь указанных специалистов). Работы выполняются в строгом соответствии регламенту нанесения антикоррозионной защиты. Регламент разрабатывает или фирма производитель ЛКМ или организация, выполняющая антикоррозионные работы. Такой регламент согласовывается с фирмой производителем ЛКМ.

4. После окончания работ на объекте проводится оценка качества работ на образцах-свидетелях и в самом резервуа-

ре с выдачей заключения независимой экспертной организацией (рис.1).

Рис. 1.

5. При наличии положительных результатов резервуар заполняется авиационным топливом, после выдержки в соответствии с существующей методикой отбираются пробы и отправляются на исследование в лабораторию Центра сертификации топлива, специальных жидкостей и смазок ФГУП ГосНИИ ГА. При положительном заключении о качестве проб авиационного топлива работы считаются законченными (рис 2).

Опыт работы по антикоррозионной защите технологического оборудования и резервуаров для хранения авиаГСМ.

Итоги работы ЗАО НТК «Аэрокосмос» в течение последних 10 лет по антикоррозионной защите технологического оборудования и резервуаров в предприятиях авиационной и нефтеперерабатывающих отраслях позволяют оценить общее состояние существующих сооружений и оборудования для переработки и хранения авиаГСМ. А также уровень организации ремонта (реконструкции) в соответствии с современными требованиями.

Рис. 2.

К сожалению, до настоящего времени работы по антикоррозионной защите сооружений планируются и выполняются по остаточному принципу. И большей частью для поддержания внешнего вида, чем для обеспечения долговременной защиты и функционирования оборудования и конструкций.

Часто подбор и закупку лакокрасочных материалов производит сам заказчик, не имея специалистов, опыта подобной работы и опираясь на предложение поставщиков или дилеров фирм производителей ЛКМ. При этом расчеты количества материалов, необходимых для окраски, некорректны. Они не учитывают потери ЛКМ, возникающие при окраске поверхности с дефектами от коррозии, наличие элементов крепления оборудования и несущих конструкций кровли, необходимости зачищать края ранее окрашенных захваток, перекрывать стыки при перерывах в работе по метеоусловиям, потери при промывке окрасочного оборудования, а также стоимость растворителей и очистителей. Для наружной поверхности — потери от ветровой нагрузки и окраски мелкопрофильных конструкций.

Гораздо эффективнее поручить подбор ЛКМ, схемы защитного покрытия организации-производителю антикоррозионных работ, при этом она несет все гарантии качества материалов и выполненных работ.

Результаты работы позволяют говорить, что это правильный подход к выполнению антикоррозионных работ. Защитное покрытие в резервуарах ЗАО «ТЗК Внуково» служат уже 10 лет. Результаты обследования показали, что его состояние и защитные свойства позволяют обеспечивать сохранность продукта хранения и самого сооружения.

Планирование выполнения антикоррозионных работ тоже требует грамотного подхода. Часто все ремонтные и монтажные работы начинают выполнять с начала года и до середины, а то и окончания летнего периода. На окрасочные работы остается конец лета — начало осени. В нашей стране этот период характеризуется частыми дождями и повышенной влажностью, что усложняет и затягивает выполнение антикоррозионной защиты. На сегодняшний день все лакокрасочные материалы для защитных схем покрытий требуют при нанесении и сушки соблюдения точки росы и устойчивых положительных температур от + 50°С и выше. Для обеспечения безусловного качества приходится использовать укрытия и климатические установки, которые увеличивают стоимость и усложняют проведение антикоррозионных работ.

Сегодня наиболее успешно применяются лакокрасочные материалы марок:

Permakor 128/A и 2807 — фирма Перматекс, Германия, черного цвета, электропроводное;

Temaline LP 60 — фирма Тиккурила, Финляндия, белого цвета, условный диэлектрик;

Amercoat 56E — фирма Амерон, США — Голландия, белого цвета, условный диэлектрик;

Tankguard CV — фирма Йотун, Норвегия, черного цвета, электропроводное.

Друкаров М.И.,
к.т.н.,
Координатор Комитета
по авиаГСМ
Ассоциация «Аэропорт» ГА

Аладинская О.С.,
Генеральный директор
ООО «Экомтехно»

ТЕХНИЧЕСКАЯ И ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ НА ОБЪЕКТАХ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

В службах ГСМ аэропортов находятся в эксплуатации сотни резервуаров, использующихся для хранения реактивного топлива, которые должны как можно дольше поддерживаться в состоянии безаварийного функционирования. При этом весьма желательно существенное снижение расходов при производстве плановых работ по антикоррозионной защите. Мероприятия по борьбе с коррозией и повышению срока эксплуатации стальных резервуаров должны решать сразу две задачи: Первая из них — предотвращение коррозии металла резервуаров; Вторая задача — обеспечение сохранения качества реактивных топлив в резервуаре, т.к. при попадании продуктов коррозии в среду авиационных топлив происходит увеличение механических примесей. Кроме того, продукты коррозии катализируют окисление углеводородов, что резко ухудшает химические характеристики топлива (термоокислительную способность, содержание фактических смол, коррозионную активность и т.д.). Эти изменения в топливах при эксплуатации уменьшают срок службы (ресурс) двигателя в 3-4 раза и тем самым способствуют преждевременному отказу авиационной техники. По данным ГосНИИ ГА механические примеси, находящиеся в авиатопливе, приводят к засорению рабочих форсунок камер сгорания, зацикливанию золотниковых пар командно-топливных агрегатов, ускорению изнашивания топливных насосов и исполнительных механизмов управления соплом или конусом воздухозаборника двигателя, забивке топливных фильтров и другим отказам.

Известны пять способов антикоррозионной защиты стальных конструкций:

1. Нанесение защитных покрытий.
2. Контроль условий эксплуатации.
3. Катодная защита.
4. Рациональное конструирование.
5. Улучшение антикоррозионных свойств материала конструкции.

Каждый резервуар рекомендуется защищать комбинацией методов. Решающими факторами выбора последних являются: степень защиты, простота технического решения, надежность и экономичность. Наиболее простой и экономичной формой защиты внутренней поверхности топливных резервуаров являются различные лакокрасочные эпоксидные покрытия. Эпоксидные покрытия обеспечивают долговечность срока службы резервуаров, стойкость к воздействию продукта хранения и естественно отсутствие т.н. «эмиссии компонентов лакокрасочных материалов» в авиационное топливо. Выражение — «эмиссия компонентов лакокрасочных материалов» не имеет под собой никаких научных и эксплуатационных подтверждений. Данное выражение родилось в лаборатории ЦС авиаГСМ в результате ошибочного вывода после инцидента с самолетом Ту-154М RA-85763 в полете 12.01.2000 г., где указывалось, что залипание золотниковых пар было вызвано компонентами лакокрасочного антикоррозионного покрытия на эпоксидной основе из ТЗ-212. Хочется отметить, что из указанного ТЗ-212 было произведено 273 заправки, т.е. прошло 6006 т. топлива и никаких изменений в качестве топлива не было обнаружено. Если руководствоваться здравым смыслом, то совершенно очевидно, что лако-

красочное покрытие причиной остановки двигателей быть не может. В процессе проведенных судебных разбирательств по данному делу было установлено, что причиной отказа двигателей Ту-154М RA -85763 стала передозировка противоводокристаллизационной жидкости (ПВКЖ) И-М в а/порту г.Радужный, которая смыла с поверхности топливно-масляного радиатора самолета продукты окисления углеводородов топлива, пленки которых привели к залипанию золотниковых пар и осмолению дроссельных пакетов двигателей самолета. В результате ошибочного вывода, ГосНИИ ГА были разработаны «Требования к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», в которых изложен порядок проведения работ с лакокрасочными материалами. При выполнении данных требований производитель работ обязан фактически производить научно-исследовательские работы по каждой партии лакокрасочных материалов, а также привлекать независимых экспертов из ЗАО ВНИИСТ и др. институтов для приемки выполненных работ по АКЗ. Данные требования приводят к юридическим противоречиям: во-первых, если подрядчик выполняет работы по исследованию качества ЛКМ, то следовательно он сомневается в качестве применяемого им ЛКМ; во-вторых, привлекая независимых экспертов при приемке выполненных работ подрядчик так же не уверен и в качестве выполненных им работ.

Согласно Гражданскому кодексу РФ, где регламентируются договорные взаимоотношения между Заказчиком и Исполнителем работ (Подрядчиком), ответственность за выполненные работы возлагается исключительно на Подрядчика и при возникновении претензий к выполненным работам, третьи лица (эксперты) привлекаются только по решению суда, решения независимых экспертов подписавшие акты сдачи-приемки работ во внимание судом не принимаются. Коллективной ответственности за выполненные работы Гражданским кодексом РФ не предусмотрено. Поэтому при возникновении претензий по выполненным АКЗ, если работы выполнены в соответствии с «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», Заказчик работ не сможет отсудить в свою пользу ни единой копейки, т.к. ответить на вопрос суда: зачем Заказчик выбрал Подрядчика, который производил исследования ЛКМ, а затем привлекал независимых экспертов для проверки качества выполненных им работ? — Заказчик не сможет. Единственным доказательством, которым располагает Заказчик являются «Требования к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», но данные требования носят исключительно рекомендательный характер и не являются нормативным документом, т.к. не утверждены в установленном порядке. Более того, в Заключениях по результатам «Лабораторных испытаний воздействия антикоррозионного покрытия на эксплуатационные свойства топлива», нет утвердительного ответа, что исследованный ЛКМ является топливостойким. В заключении написано, что представленный покрывной материал может быть рекомендован к дальнейшей работе в соответствии с «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», введенными в действие письмом ГСГА № 17.4-34ГА от 21.06.02 г.

Поэтому средства затрачиваемые на проведение работ по исследованию каждой партии ЛКМ и привлечению независимых экспертов при оформлении выполненных работ являются целиком и полостью убыточными, не обоснованными юредически и приводят к значительному удорожанию производства работ по антикоррозионной защите. Данные расходы составляют почти 30% стоимости работ, а т.к. работы по АКЗ являются строительными, то ни в одном ценнике на производство строительных работ не предусматривается расходов на проведение научно-исследовательских изысканий по данной теме. В настоящее время РВС, предназначенные для хранения авиакеросина на вновь строящихся объектах и при реконструкции РВС на нефтеперерабатывающих заводах, складах ГСМ в системе МО РФ и Росрезерва, защищаются в основном отечественными лакокрасочными материалами, прошедшими испытания по Программе лабораторно-стендовых испытаний по анализу топлива для газотурбинных двигателей, утвержденной в 2004 г. институтами ГУ НИИПХ, 25 НИИ МО РФ и ФГУП ГосНИИ ГА.

Вывод: необходимо срочно пересмотреть существующие требования по АКЗ для авиаГСМ с учетом введения в работу новой программы. Мы считаем, что это приведет к значительному удешевлению стоимости работ по АКЗ, упрощению процедуры сдачи-приемки работ и сокращению сроков проведения работ, что выгодно Заказчикам — владельцам складов ГСМ в аэропортных хозяйствах и производителям работ.

Булынко Б.И.,
Генеральный директор
ООО «Элион-2»

ООО «ЭЛИОН-2» — РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ

ООО «Элион-2» является ведущим производителем фильтроэлементов в Российской Федерации. За 10 лет своего существования предприятие значительно расширило спектр (номенклатуру) выпускаемых изделий, что позволяет обеспечить потребности ТЗК и служб ГСМ аэропортов гражданской авиации качественной продукцией в соответствии с требованиями РОСАВИАЦИИ Минтранса России и рекомендациями IATA.

Качество выпускаемой продукции обеспечивается продуманной и созданной системой организации работы, контроля технологического процесса изготовления изделий, наличием профессиональных специалистов, подбором современных фильтрующих и коагулирующих материалов, изучением опыта мировых лидеров по изготовлению фильтрационного оборудования.

Основным материалом для изготовления фильтроэлементов является фильтровальная бумага. Партнером по поставке фильтровальной бумаги является фирма HOLLINGWORT&OSE GMBH, Германия, поставляющая высококачественную бумагу с эпоксидным покрытием. Эта бумага дает стабильную чистоту топлива на уровне до 5 мкм, высокую производительность фильтрации и обладает значительной грязеемкостью.

Для проверки и подтверждения заданных требований к качеству фильтроэлементов, на предприятии создана испытательная и контрольно измерительная база, позволяющая проверять работу фильтроэлементов при различных режимах прокачки, с различным содержанием механических примесей и воды, определять качество фильтрования топлива, проверять изделия на геометрию, герметичность и прочность.

В том числе, разработаны и созданы:

- стенд для определения герметичности элементов аэрозольным методом;
- стенд для проверки водоотталкивающих свойств водоотделительной пленки;
- стенд для проверки механической прочности.

Кроме выпуска элементов из фильтровальной бумаги, предприятием освоен выпуск четырехслойных полимерных объемных фильтроэлементов с тонкостью фильтрации до 15 мкм, обладающих повышенной грязеемкостью, задерживающих волокна и дисперсионную глину. В основу работы этих изделий заложен принцип пофракционного отделения механических примесей. Установка полимерных фильтроэлементов на предварительных ступенях фильтрации и межскладских перекачках топлива существенно позволяет уменьшить объемы работ по зачистке топливных резервуаров, увеличить ресурс микрофильтров на последующих ступенях фильтрации.

С целью расширения предела применяемости полимерных фильтроэлементов, нами разработаны и проведены эксплуатационные проверки фильтроэлементов с тонкостью фильтрации до 5 мкм. Испытания успешно проведены и завершены в середине 2007 г. на базе ТЗК «СОЧИ-АВИИНВЕСТ».

В связи с тем, что увеличивается количество авиакомпаний, занимающихся международными перевозками, возникала потребность разработки и изготовления, отечественных фильтроэлементов с тонкостью очистки топлива до 2 мкм. Для этих целей будут использоваться стекловолокнистые и композиционные бумаги по новой технологии, с использованием подслоя и предслоя из целлюлозных бумаг.

Основным технологическим устройством, позволяющим выполнять поставленные задачи, практически, в автоматизированном режиме, будет гофровальная машина последнего поколения фирмы Karl Rabofsky GmbH, Германия.

Для обеспечения выпуска фильтроэлементов с указанными требованиями и контроля за технологией их производства будет приобретен ряд оборудования и приборов, обеспечивающий соблюдение технических параметров, в частности стенд для проверки уровня очистки топлива до 2 мкм.

Планируется — с 2008 года приступить к изготовлению фильтров и фильтров-водоотделителей, в том числе и для дизельного топлива. Планируемый типоряд будут представлять корпуса фильтров внутренним диаметром от 200 до 500 мм. Производительностью от 10 до 220 м^3/час. В основу формирования фильтрационного пакета заложена многоэлементная база, в основном из 6 фильтроэлементов, наружным диаметром 152 мм. Фильтры будут выпускаться с учетом рекомендаций API.

В настоящее время освоено производство фильтров производительностью до 25 м^3/час и фильтров-водоотделителей до 10 м^3/час для установки на АЗС, автопредприятий и для малой авиации.

В связи с расширением предприятия, увеличения объемов, количества выпускаемых изделий, планируемых задач, предприятие будет подвержено реконструкции и модернизации, с использованием современных технологий и оборудования. В декабре завершается строительство завода на территории СТМП, г. Зеленоград, а процесс перевода старого предприятия в стены нового — с января 2008 г., при этом особое внимание обращается на стабильный непрерывный выпуск продукции, без срыва выполнения заявок потребителей фильтроэлементов.

Талаев А.Г.,
Зам. директора по науке
ИЦ НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»,
эксперт Системы сертификации
ГОСТ Р, к.т.н

Талаев Д.А.,
Руководитель сектора
ИЦ НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»,
эксперт Системы сертификации
ГОСТ Р

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Современные тенденции производства и совершенствования оборудования авиатопливообеспечения предопределяют необходимость решения следующих основных задач:

- формирование сообществом потребителей и производителей оборудования обобщенных требований к единой технологии выполнения работ авиатопливообеспечения в гражданской авиации с учетом достижения мировой науки и действующих международных норм и правил;
- выбор оптимального варианта комплектования оборудования авиатопливообеспечения для конкретного проекта или задания на его реконструкцию или модернизацию с использованием унифицированных узлов и агрегатов серийного производства в нашей стране и за рубежом;
- соблюдение установленных норм и правил промышленной безопасности на опасных производствах;
- функционально-стоимостной анализ структуры производства и организация систем менеджмента качества на предприятиях, производящих и эксплуатирующих оборудование авиатопливообеспечения;
- маркетинг на всем жизненном цикле оборудования, оценка потребительского рынка и его насыщенности;
- поиск, накопление, анализ информации и формирование баз данных по указанным выше проблемам с оценкой возможности их решения альтернативными методами.

Существенной особенностью выбора оптимального варианта номенклатуры изделий, комплектования и обоснования параметров оборудования для конкретного предприятия авиатопливообеспечения (как динамической системы) является ее многомерность, т.е. наличие совокупности множества входных и выходных управляющих факторов, с последующим, зачастую одновариантным, принятием решения.

Число компонентов входных и выходных управляющих факторов в процессе выбора параметров конкретных изделий и номенклатуры комплектации оборудования авиатопливообеспечения зависит от объема принятых технических ограничений и обеспечения требований безопасности выполнения процедур транспортировки, приема, хранения, внутрискладских перекачек, подготовки и выдачи авиатоплива в баки воздушного судна (ВС).

Маркетинговые исследования — это аналитический процесс деятельности службы маркетинга организации (предприятия) с целью выявления текущих и стратегических потребностей и обязательных требований к оборудованию авиатопливообеспечения, а также сбор информации для принятия решения по планированию производства продукции и формированию целевого рынка сбыта.

При разработке маркетинговых программ должны быть учтены контролируемые и не контролируемые факторы комплекса маркетинга:

- контролируемые факторы — «четыре Р» [3] (по первым буквам английских слов: product — продукт, price — цена, promotion — продвижение, place — каналы распределения);
- не контролируемые факторы (экономические, технологические, конкурентные, правовые и социальные).

Принимая во внимание современные методы маркетинговых исследований, для эффективного продвижения указанного оборудования на рынке, в настоящей статье приводится попытка регламентировать не контролируемые технологические факторы при формировании номенклатуры комплектации (состава) оборудования авиатопливообеспечения и выбора параметров отдельных изделий, с учетом его функционирования в период жизненного цикла (проектирование, производство, строительство, монтаж, наладка, эксплуатация и утилизация).

Предложенная концепция была использована при разработке национального стандарта «Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования» и представлена в виде структурной таблицы.

Основные технологические принципы формирования номенклатуры (состава) оборудования авиатопливообеспечения должны предусматривать соблюдение основных требований, определенных в нормативно-правовых документах, действующих в гражданской авиации, и обеспечивать:

- заправку ВС кондиционным авиатопливом как в чистом виде, так и с дозированным введением ПВКЖ;
- сохранность качества авиатоплива и ПВКЖ в процессе транспортирования по складу авиаГСМ, хранения и подготовки к выдаче;

- недопустимость отклонения качественных характеристик (показателей) авиатоплива и ПВКЖ от значений, определенных нормативными документами при выполнении технологических операций авиатопливообеспечения;
- предотвращение несанкционированного смешения различных видов (марок) авиатоплива при выполнении технологических операций авиатопливообеспечения;
- строгую регламентацию продолжительности отстоя авиатоплива в расходных резервуарах;
- верхний забор авиатоплива из расходных резервуаров;
- повышение тонкости фильтрации и водоотделения в процессе движения авиатоплива по складу авиаГСМ от приема до заправки ВС;
- сквозной учет и контроль в процессе движения и хранения авиатоплива и ПВКЖ по складу авиаГСМ от приема до заправки ВС;
- отбор проб авиатоплива и ПВКЖ при выполнении технологических операций авиатопливообеспечения;
- соответствие расходных и параметрических характеристик последовательно установленных составных частей (систем) оборудования;
- предотвращение гидроударов и защиту оборудования от превышения давления в гидравлических системах при внештатных ситуациях;
- снижение уровня статического электричества в авиатопливе и проявлений его опасного воздействия;
- отсутствие в узлах и деталях, соприкасающихся с авиатопливом и ПВКЖ, меди, цинка, кадмия и их сплавов;
- соответствие основных характеристик (параметров) оборудования действующим нормам и правилам промышленной и пожарной безопасности, требованиям эргономики и охраны окружающей среды, определенными в действующих технических регламентах, национальных стандартах и международных правилах;
- утилизацию оборудования и эксплуатационных материалов с учетом действующих норм и правил;
- функционально-стоимостной анализ и оценку потребностей рынка;
- маркетинг и рекламу, продвижение оборудования на рынке;
- накопление, обобщение и анализ информации с целью совершенствования конструкции изделий, с корректировкой требований к их проектированию, изготовлению и испытаниям.

Указанные технологические принципы должны быть реализованы при разработке, проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования авиатопливообеспечения и обеспечивать выполнение следующих технологических операций:

- прием авиатоплива из средств транспортирования (железнодорожных и автомобильных цистерн, танков нефтеналивных судов, магистральных трубопроводов);
- предохранительную фильтрацию для защиты насосных установок на приеме авиатоплива;
- хранение авиатоплива;
- внутрискладские перекачки;
- фильтрацию авиатоплива с последовательным повышением тонкости фильтрации и снижением содержания механических примесей;
- фильтрацию авиатоплива и отделение свободной воды с обеспечением требуемого качества при выдаче авиатоплива для заправки ВС;
- выдачу авиатоплива в систему трубопроводов пунктов налива или трубопроводы централизованной системы заправки воздушных судов;
- выдачу авиатоплива и (или) ПВКЖ на пунктах налива в подвижные и передвижные технические средства заправки ВС;
- транспортирование авиатоплива к местам стоянки ВС и заправка ВС с использованием подвижных и передвижных технических средств;
- заправку ВС авиатопливом с использованием агрегатов системы централизованной заправки ВС;
- учет авиатоплива при выполнении технологических операций авиатопливообеспечения;
- прием, хранение, подготовку, выдачу и учет ПВКЖ;
- контроль качества авиатоплива и ПВКЖ при выполнении технологических операций авиатопливообеспечения;
- прием авиатоплива из ВС с последующим его учетом и складированием.

Комплектация оборудования авиатопливообеспечения агрегатами и системами должна определяться технологическими решениями в проектах на строительство или реконструкцию объекта авиатопливообеспечения. Оборудование заказывается непосредственно Заказчиком (потребителем), конкретная его комплектация регламентируется техническим заданием (спецификацией) контракта (договора) на разработку, изготовление и поставку.

Монтаж оборудования при строительстве новых объектов авиатопливообеспечения или их реконструкции должен проводиться в соответствии с требованиями разработанной эксплуатационной документации (инструкции по монтажу) с учетом действующих Строительных норм и правил.

Размещение оборудования авиатопливообеспечения должно быть компактным, обеспечивающим доступ ко всем агрегатам для их осмотра, монтажа, демонтажа и ремонта. Количество зон, труднодоступных для технического обслуживания узлов и агрегатов, должно быть минимальным.

Конструкция узлов и агрегатов оборудования авиатопливообеспечения должна исключать возможность их неправильного использования при монтаже и после завершения операций по ремонту и техническому обслуживанию.

В конструкции технических средств для перевозки авиатоплива и ПВКЖ по дорогам общего пользования должны быть учтены требования Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом.

Системы технологических трубопроводов и коллекторов с запорно-регулирующей и предохранительной арматурой, газосбрасывающими и обратными клапанами должны соответствовать ГОСТ 9544, ГОСТ 12.2.063, ГОСТ 12.2.085 и отвечать требованиям, а их монтаж и испытания проводиться в соответствии с ЭД и проектной документацией.

В конструкции оборудования авиатопливообеспечения должна быть предусмотрена защита от обратных потоков авиатоплива для снижения отрицательных последствий гидроударов на фильтроэлементы, счетчики, системы регулирования давления и дозированного введения ПВКЖ и другие агрегаты.

Оборудование авиатопливообеспечения должно быть оснащено системами предотвращения гидроударов (регулирования давления авиатоплива в потоке и на выходе из раздаточных рукавов); также должна быть предусмотрена защита узлов и агрегатов оборудования авиатопливообеспечения от гидроударов и давлений, превышающих по величине рабочие.

В конструкции оборудования авиатопливообеспечения в коллекторах на линиях основного потока авиатоплива, дренирования и деаэрации должны быть предусмотрены устройства визуального контроля непрерывности потока.

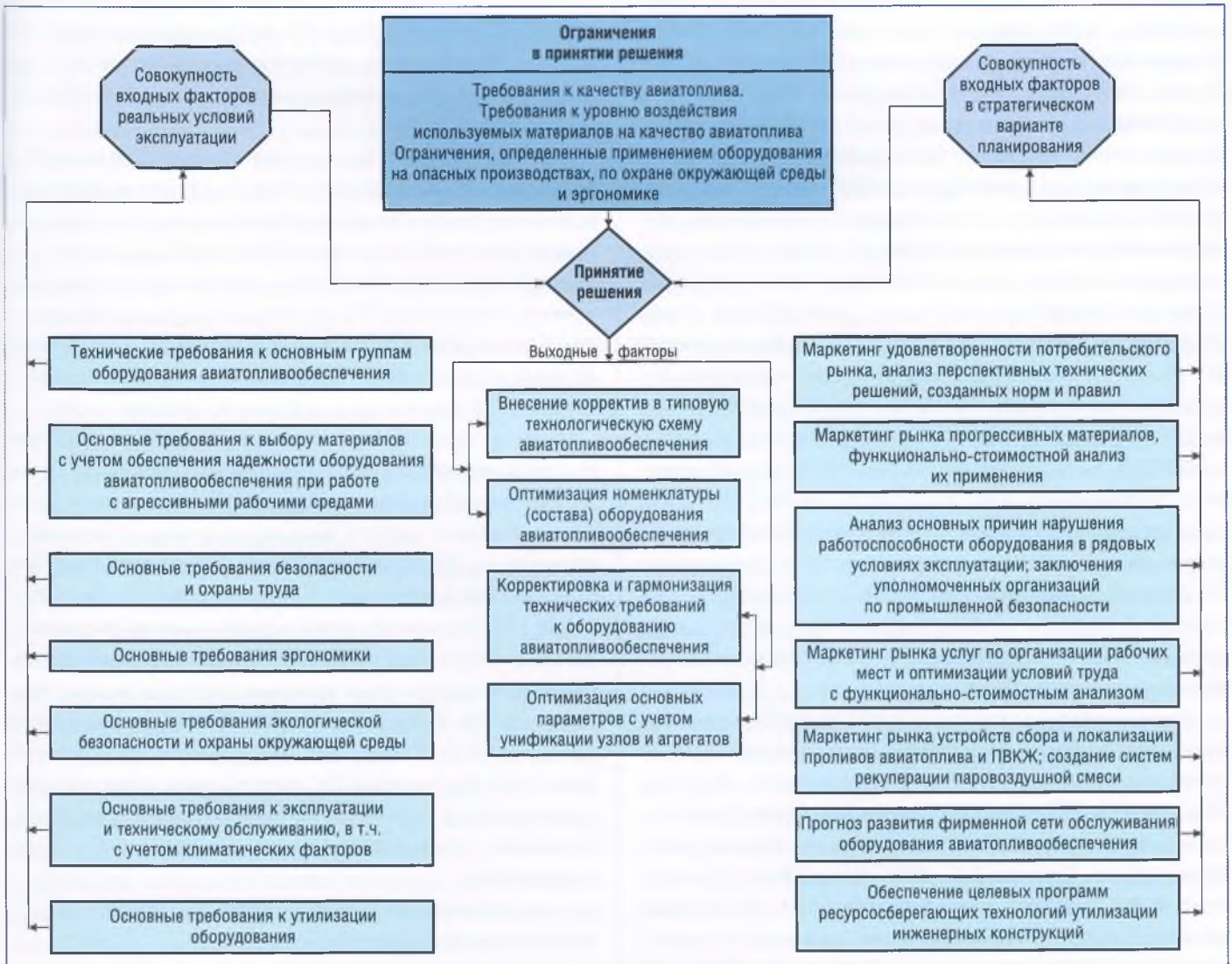
Оборудование авиатопливообеспечения должно оснащаться средствами учета принимаемых, перекачиваемых и выдаваемых авиатоплива и ПВКЖ в соответствии с требованиями методик выполнения измерений (МВИ), предусмотренных действующей технологией авиатопливообеспечения.

Материалы, используемые для изготовления деталей, узлов и агрегатов оборудования авиатопливообеспечения, а также для покрытия внутренних поверхностей трубопроводов, корпусных изделий и резервуаров, должны быть стойки к воздействию авиатоплива (как в чистом виде, так и в смеси с ПВКЖ в рабочем диапазоне температур).

Детали, узлы, резервуары и агрегаты оборудования авиатопливообеспечения, имеющие непосредственный контакт с ПВКЖ, не должны ухудшать качество выдаваемого продукта. В указанных изделиях должны применяться коррозионно-стойкие стали, а в качестве уплотнительных материалов — химически стойкие к эфироспиртам и растворителям полимеры и каучуки.

Обеспечение соответствия оборудования авиатопливообеспечения указанным требованиям достигается:

- обязательным соблюдением установленных правил безопасности при проектировании, изготовлении (монтаже), эксплуатации, хранении, перевозке и утилизации указанного оборудования (продукции);
- строго регламентируемыми процедурами приемки от изготовителя оборудования авиатопливообеспечения, его сертификации, диагностирования в процессе эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и утилизации.



Матрица оптимального варианта маркетинговых исследований оборудования авиатопливообеспечения в период всего жизненного цикла

Козлов А.Н.,
к.т.н., доцент МГТУ ГА,
ответственный секретарь
комитета по стандартизации
«Оборудование и технологии
авиатопливообеспечения»

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ КОМИТЕТЕ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ»

Вопрос о необходимости разработки нормативно-правовой документации неоднократно поднимался и обсуждался в кругах специалистов связанных с авиатопливообеспечением. Для реализации задач в этом направлении необходимы следующие основные составляющие: организация работ, финансирование и информационное обеспечение.

Тяжесть организационной части работ над первым национальным стандартом «Оборудование авиатопливообеспечения. Общие требования», которая ведется начиная с 2005 г. легла на председателя комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» Вольфзона С.Я. и его заместителя Иванова А.А.

Основными этапами технической части в разработке национального стандарта были: формирование рабочей группы из ведущих специалистов ТЗК, служб ГСМ, научно-исследовательских институтов и производителей оборудования; экспертиза действующей нормативной документации в области авиатопливообеспечения воздушных перевозок; разработка концепции, календарного плана, технического задания и, в последующем, проекта стандарта; корректировка нескольких редакций стандарта. Эта работа в основном была выполнена директором НПФ «Агрегат» Осиповым О.П. и зам. директора по науке НИИЦ «АГРЕГАТ-тест» Талаевым А.Г. Ими, в строгом соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5-2004 и ПР 50.1.074-2004, было организовано публичное обсуждение нацио-нального стандарта на девяти заседаниях с участием специалистов 17 заинтересованных организаций. Уведомление о публичном обсуждении проекта национального стандарта было опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Среди наиболее активных членов рабочей группы работавших над редакцией стандарта следует отметить специалистов: ЗАО «Топливозаправочная компания Внуково» Иванова А.А., Мальцева О.Г.; ЗАО «Домодедово Джет Сервис» Лебедева В.В.; ЗАО «Топливозаправочная компания Шереметьево» Сергеева Е.С.; ОАО «Завод ГРАЗ» Головяшкину И.В.; Торговый дом ГРАЗ Буза А.И.; ЗАО «НПО Авиатехнология» Волкова К.С.; зам. генерального директора ОАО «ГСКТИ» Глинина Г.П.; генерального директора ООО НПФ «ТрастАвиа» Кравцова Д.С.; 25 ГосНИИ МО РФ Науменко В.К., Красовского В.С., Сыроедова Н.Е., ВП МО РФ группы-филиала 4541 Игнатика А.А., представителя Комитета авиаГСМ Друкарова М.И. и представителя МГТУ ГА.

Основной вклад в финансовую и информационную составляющие в проект разработки национального стандарта принадлежит Фонду развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» и его учредителю Торговому Дому «Топливное Обеспечение Аэропортов». Прежде всего следует отметить личное участие над этим проектом генерального директора ТД «ТОАП» Островского Е.А.

В процессе работы над национальным стандартом «Оборудование авиатопливообес-печения. Общие требования» выявилась необходимость создание еще одной составляющей необходимой для полного соблюдения процедур создания национального стандарта, а именно образование технического комитета (ТК) по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения». При существующей практики формирование ТК проводится с привлечением НИИ работающих по близкой тематике.

Однако принимая во внимание наработки рабочей группы Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» по созданию национальных стандартов и отсутствие научно-исследовательских работ в этом направлении авиатопливообеспечения, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии приказом от 9 февраля 2007 г № 355 «Об образовании технического комитета по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечении», в первые в своей практике поручило ведение секретариата ТК Комитету по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт»; утвердило структуру ТК, перечень предприятий (организаций) — членов ТК, председателя, заместителя и ответственного секреторя по предложениям внесенным Комитетом по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт». Этим приказом было дано поручение подготовить и представить на утверждение Положение о ТК «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения».

Основные положения вышеуказанного документа, утвержденного начальником Управления технического регу-

лирования и стандартизации ФАТР и М Мин П и Э РФ 16 июля 2007 г. представлены ниже.

Технический комитет (ТК) «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения» объединяет предприятия и организации (далее организации), являющиеся непосредствен-ными участниками рынка или имеющие косвенный интерес, а также физических лиц, являющихся специалистами в области разработки наземной техники, оборудования, технологий авиатопливообеспечения воздушных перевозок или других направлениях деятельности закрепленных приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 февраля 2007 г. (№ 355) за ТК.

Основные задачи ТК: организация разработки и экспертизы проектов национальных, межгосударственных и международных стандартов; участие в формировании Программ разработки национальных стандартов (ПРНС) в закрепленной области деятельности; анализ отраслевых стандартов и других нормативно-правовых документов в составе фонда документов национальной системы стандартизации в закрепленной и смежных областях деятельности на предмет их обновления и дальнейшего использования;

Дополнительные задачи ТК в закрепленной области деятельности: проведение экс-пертиз технических регламентов в составе экспертных комиссий; проведение экспертиз стандартов организаций и разработка методических рекомендаций по созданию стандар-тов предприятий; сотрудничество с организациями — пользователями стандартов, в том числе с обществами потребителей, с испытательными центрами и органами по сертифи-кации, другими заинтересованными организациями; проведение консультаций.

За ТК закреплено:

— продукция (Код ОКП):

75 6100 — оборудование аэродромное эксплуатационное;

75 7600 — узлы и детали наземного обслуживания авиационной техники.

— виды деятельности (коды по ОКВЭД 029-2001):

63.23.1 — деятельности терминалов (аэропортов). Управление аэропортами;

63.23.4 — деятельность по наземному обслуживанию ВС;

63.23.21 — хранение и складирование нефти и продуктов ее переработки.

Методическое руководство работой ТК и координацию его деятельности осуществляет национальный орган по стандартизации.

ТК возглавляет председатель. Комитет по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт», на базе которого создан ТК, предлагает кандидатуру на пост председателя (данное решение подлежит утверждению национальным органом по стандартизации). Для решения задач в более узкой области, чем область деятельности всего ТК, образованы подкомитеты (ПК), а для решения отдельных задач могут образовываться рабочие группы. Руководители ПК или рабочих групп назначаются председателем ТК.

Членами ТК могут быть федеральные и региональные органы авиационной власти или их уполномоченные организации, предприятия, область деятельности которых в прямую или косвенно связана с авиатопливообеспечением или видами аэропортовой деятельности относящиеся к области деятельности ТК, организации являющиеся потребителями авиа и других вида ГСМ, разработчиками наземной авиационной техники, оборудования, технологий авиатопливообеспечения воздушных перевозок и другой аэропортовой деятельности, общественных объединений изготовителей и потребителей продукции и услуг, научно-исследовательские, проектные и учебные организации, научно-технические общества, органы государственного надзора, испытательные центры, другие заинтересованные организации, частные лица.

Членство в ТК является добровольным. По решению членов ТК возможна уплата членских взносов в объеме необходимом для реализацию функций в заявленной области деятельности. Некоторые специальные проекты, выполняемые в рамках ТК, могут требовать внесения денежных средств от его членов. Однако участие в таких проектах для членов ТК является добровольным.

Раз в два года секретариат проводит перерегистрацию членов ТК в целях актуализации базы данных и подтверждении организациями намерения продолжить свою работу в ТК.

Организация участвует в работе ТК через своих полномочных представителей.

Полномочный представитель осуществляет связь своей организации с секретариатом ТК. Он получает всю корреспонденцию, рассылаемую секретариатом, и несет ответственность за своевременную передачу материалов сотрудникам организации для дальнейшей работы или в секретариат, участвует в заседаниях ТК и голосует от имени своей организации.

Полномочный представитель должен иметь письмо-доверенность, подписанное руководи-телем организации — члена ТК для принятия решения по финансовым вопросам.

Член ТК имеет право участвовать во всех работах, проводимых ТК: получать инфор-мацию о программе работ ТК; получать для рассмотрения проекты стандартов (экспер-тизу которых осуществляет ТК) и давать по ним заключения; участвовать в обсуждении про-ектов стандартов на заседании ТК (подкомитетов, рабочих групп);подавать предло-жения о разработке стандартов и разрабатывать их; предлагать своих представителей для назначения их экспертами рабочих групп международного комитета-аналога; участвовать в заседаниях ТК и голосовать по всем решениям; получать от секретариата информации-онные материалы; участвовать в обсуждении технических регламентов.

Права члена ТК в отношении работ, проводимых в рамках специальных проектов, должны быть определены при организации работ по этим проектам.

Член ТК принимает на себя следующие обязательства: обеспечивать канал получения информации от секретариата; обеспечивать участие своих представителей в работе ТК; добиваться принятия решений ТК на основе консенсуса; не осуществить действий, способных дискредитировать идеи и цели национальной стандартизации.

Невыполнение членом ТК принятых обязательств дает право секретариату направить в его адрес предупреждение. В случае если член ТК будет и в дальнейшем отступать от своих обязательств, на общем заседании ТК может быть принято решение о его исключе-нии из состава ТК.

Обязанности члена ТК в отношении работ, проводимых по специальным проектам, должны быть определены при организации работ по этим проектам.

Секретариат ТК создается на базе организации, изъявившей желание взять на себя функции его ведения, оплачивать работу его сотрудников и обеспечивать соответствующими техническими и информационными ресурсами.

Секретариат должен быть компетентным во всех вопросах области деятельности ТК, учитывать позиции и интересы всех его членов. В его функции входят: подготовка проектов планов работы ТК, подкомитетов; подготовка проектов стандартов и других нормативных документов по стандартизации для их рассмотрения, согласования, представления на утверждение и регистрацию; ведение делопроизводства и отчетности в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.1 — 2005 и другими действующими положениями;

организация выполнения аутентичных переводов материалов, необходимых для работы; организация ведения фонда документов по закрепленной за ТК тематике.

Секретариат должен располагать техническими и информационными ресурсами.

Обязанности секретариата включают в себя: проверку правильности оформлении документов представленных разработчиком, включая проекты стандартов, пояснительные записки, сводки отзывов, экспертные заключения в шаблонах и формах АИС; распростра-нение документов среди членов ТК и по запросам заинтересованных лиц и представление документов, включая отчетные, в национальный орган по стандартизации; подготовку предложений в ПРНС и участие в работах по межгосударственной стандартизации; про-верку выполнения разработчиком стандарта установленных законами и основополагаю-щими документами национальной системы стандартизации процедур; разработку бизнес-плана ТК; организацию и проведение заседаний ТК; оформление протокола заседания ТК о назначении экспертов (через национальный орган по стандартизации) в рабочие группы международных организаций по стандартизации, формирование предложений по участию представителей ТК в заседаниях международных организаций по стандартизации и сос-тавление проекта технического задания делегации Российской Федерации; ввод данных в АИС национального органа по стандартизации; подготовку предложений в ПРНС и участие в работах по межгосударственной стандартизации; организацию взаимодействия с другими ТК и организациями, проводящими работу по стандартизации и техническому регулированию; участвует в работе по переводу на русский язык международных стандартов, относящихся к области деятельности ТК, и представление их в Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов; формирование сводок отзывов и заключений по проектам международных стандартов и представление их в национальный орган по стандартизации с указанием позиции по проекту.

Ответственный секретарь, член комитета по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, руководит работой секретариата, организует проведение заседаний ТК. подкомитетов, рабочих групп. Ответственного секретаря назначают и освобождают от выполнения обязанностей по представлению организации, ведущей секретариат. Данное представление подлежит утверждению национальным органом по стандартизации. Он отвечает за качество всех работ, выполняемых секретариатом.

Комитет по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, ведущий секретариат технического комитета, финансирует его работу за счет средств организаций участников Комитета по авиаГСМ и других Комитетов Ассоциации «Аэропорт» ГА различных внебюджетных источников, а также поступлений, полученных от заинтересованных организаций или государственного бюджета.

Оплате подлежат: услуги секретариата в соответствии со штатным расписанием и сметой расходов секретариата, утвержденные руководством Комитета авиаГСМ Ассо-циации «Аэропорт» ГА по согласованию с председателем ТК; услуги разработчиков проектов стандартов в соответствии с условиями их договоров; работа экспертов по организации и проведению экспертизы проектов стандартов, оценке результатов их публичного обсуждения и их утверждению; другие работы в соответствии с условиями контрактов (договоров).

Решения ТК принимают, как правило, путем голосования на заседаниях ТК, организуемых его секретариатом. Кворум для проведения заседания составляет 2/3 списочного состава.

Участники заседания должны прилагать все усилия, чтобы решения заседания — особенно по проектам национальных и межгосударственных стандартов — были приняты на основе консенсуса. Для формального принятия решения по всем вопросам, за исключением голосования по проектам стандартов, достаточно простого большинства голосов членов ТК, принявших участие в заседании, каждый из которых имеет при голосовании один голос независимо от численности его делегации.

Заседания ТК являются открытыми, т. е. в них могут принимать участие представители любых организаций и любые физические лица, в частности подавшие замечания по проектам стандартов в период их публичного обсуждения Решение по проектам стандартов считают при-

нятым, если за него проголосовали более 50 % списочного состава ТК.

Апелляция может быть подана в национальный орган по стандартизации любым юридическим или физическим лицом в отношении: решения ТК; деятельности секретариата ТК.

ТК организует и ведет работы по национальной (межгосударственной) стандартизации в соответствии с заявленной областью деятельности, организует разработку стандартов и изменений к ним, а также готовит предложения по их отмене.

Любой проект национального (межгосударственного) стандарта или другие нормативно-правовые документы, относящийся к области деятельности ТК, должны пройти экспертизу в ТК.

ТК обеспечивает поддержание на современном уровне фонда национальных (межгосударственных) стандартов в своей области деятельности через разработку новых стандартов, пересмотр действующих стандартов или внесение в них изменений и отмену устаревших стандартов.

Если в результате проверки стандарта не менее половины членов ТК, приславших отзывы, не возражают против его отмены, вопрос выносят на заседание ТК.

ТК выступает перед национальным органом по стандартизации с предложением об отмене стандарта, если по данному решению получено согласие не менее 2/3 членов ТК, участвовавших в заседании.

Пересмотр и/или изменение стандарта, относящегося к области деятельности ТК, могут быть инициированы по предложению другого ТК. Секретариат обязан отслеживать предложения других ТК в своей области деятельности, чтобы обеспечить экспертизу разрабатываемого стандарта или изменения.

Указанные положения распространяются и на другие нормативно-правовые докумен-ты гражданской авиации относящиеся к области деятельности ТК.

Секретариат ТК формирует предложения в ПРНС на следующий год на основе долгосрочной программы разработки стандартов с учетом установленных приоритетов и возможностей финансирования. Тема может быть включена в программу в том случае, если известен руководитель разработки и определены источники финансирования.

В программу подают предложения, соответствующие области деятельности ТК. а также планируемые к инициативной разработке физическими и юридическими лицами за счет собственных средств.

Сформированные предложения направляют членам ТК и передают в национальный орган по стандартизации с помощью АИС «Программа разработки национальных стандартов».

После принятия ПРНС секретариат рассылает ее для сведения членам ТК. разработчикам проектов стандартов и экспертам данных проектов и определяет, какие проекты в области деятельности ТК входят в ПРНС по другим ТК.

ТК выполняет экспертизу проектов стандартов или изменений к ним (далее — проект стандарта) согласно ГОСТ Р 1.6.

Экспертиза (научно-техническая, терминологическая) предусматривает оценку проекта стандарта на соответствие законам Российской Федерации, требованиям национальных, в том числе основополагающих, стандартов, применяемой терминологии, правилам построения, изложения и оформления стандартов. Результаты экспертизы оформляют соответствующим документом и используют для доработки проекта стандарта.

По результатам экспертизы проекта стандарта ТК готовит мотивированное предложение (заключение ТК) об утверждении или отклонении рассматриваемого документа и направляет его в национальный орган по стандартизации.

Указанные положения распространяются и на другие отраслевые нормативно-правовые документы действующие в гражданской авиации и относящиеся к области деятельности ТК.

ТК может проводить экспертизу проектов стандартов организаций по заявкам организаций. Такую экспертизу проводят, как правило, на договорной основе.

По результатам рассмотрения проекта стандарта заявителю направляют экспертное заключение, подписанное председателем ТК.

Если стандарт организации включает в себя нестандартизованный метод испытаний, экспертизу проводят с привлечением эксперта-метролога.

В случае если область применения разрабатываемого технического регламента лежит полностью или частично в области деятельности ТК, он может принять участие в проведении экспертизы проекта технического регламента в составе экспертной комиссии. Состав экспертной комиссии утверждается федеральным органом исполнительной власти.

Пользуясь случаем опубликования данной статьи хотел бы обратиться:

- к авиационным властям с просьбой о доведении до сведения предприятий ГА вышеупомянутых документов по своим каналам, которые в полном виде будут представлены ТК;
- к Правлению и Дирекции Ассоциации «Аэропорт» ГА, а через них к Председателям Комитетов по аэродромному обеспечению, по технике и оборудованию обратить внимание, что закрепленные за ТК «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения» продукция и виды экономической деятельности позволяют создать подкомитеты позволяющие решать задачи по разработке национальных стандартов по своим направлениям;
- к руководителям вертикально интегрированных нефтяных компаний специализирующихся на авиатопливообеспечении принять участие в дальнейшей работе ТК»Оборудование и технологии авиатопливообеспечения».

Коняев Е.А.,
д.т.н., профессор

Козлов А.Н.,
к.т.н., доцент МГТУ ГА,
ответственный секретарь
комитета по стандартизации
«Оборудование и технологии
авиатопливообеспечения»

Голубева М.Г.,
к.х.н.,
доцент МГТУ ГА

ВКЛАД ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ГСМ

31 марта 1997 года под руководством, в ту пору Федеральной авиационной службы России, был подписан приказ № 57 о создании в МГТУ ГА курсов повышения квалификации руководящего состава и специалистов организаций авиатопливообеспечения воздушных перевозок (курсов «ПК ПП ГСМ»). И вот недавно мы отметили 10-летний юбилей!

Оглядываясь на прошедшие годы, можно сказать, что курсы оказались не только жизнеспособными, но и весьма эффективными. Основная задача, которую мы ставили перед собой, — это дать как можно больше необходимой и полезной информации нашим слушателям, среди которых многие являются высокими профессионалами в области авиаГСМ. Как сделать так, чтобы и таким специалистам было интересно и полезно обучаться у нас? Для этого, во-первых, мы разработали программу обучения, в которой отражены практически все вопросы, касающиеся авиатопливообеспечения, такие как:

- безопасность полетов ВС, связанные с авиа ГСМ;
- нормативная база, определяющая производственную деятельность, в том числе организаций ГСМ;
- нормативно-правовое регулирование отношений работодатель — персонал;
- современная химмотология авиаГСМ;
- достижение науки и техники в области производства и исследования характеристик авиаГСМ;
- современное технологическое оборудование авиатопливообеспечения;
- новые направления по совершенствованию технологии авиатопливообеспечения;
- современные методы и оборудование по автоматизированному учету и контролю расхода авиатоплива;
- вопросы экологии, техники безопасности и охраны труда в организациях ГСМ;
- деловой этикет в производственных отношениях.

Во-вторых, к преподаванию по темам программы были привлечены самые высококвалифицированные кадры из числа профессорско-преподавательского состава университета, а также специалисты, работающие в различных организациях, связанных с авиа- и автоГСМ:

ЦСавиаГСМ ГосНИИ ГА, ВНИИНП, НИИ № 25 МО, ФАВТ РФ, Росаэронавигации, НПФ «Агрегат», зарубежной фирме «M + F». Можно смело сказать, что более квалифицированных кадров в России нет.

Все эти 10 лет мы старались организовать работу курсов, руководствуясь нормативными требованиями к системе качества ГОСТ Р ИСО 9001, которые, кстати, мы преподаем и нашим слушателям в качестве одного из направлений нормативной базы их деятельности. Так, каждому слушателю выдаем четкое расписание занятий на все дни обучения, поддерживаем дисциплину как среди слушателей, так и преподавателей, обеспечиваем комфортные условия на период обучения слушателей (бронируем гостиницу, в один из перерывов устраиваем небольшой бесплатный ланч, в случае необходимости обеспечиваем лекарствами первой медицинской помощи).

Очень нежно и внимательно относимся ко всем своим преподавателям, невзирая на их должности и ученые степени. Кроме того при защите выпускных контрольных работ проходит живое обсуждение самых насущных и острых проблем, тормозящих прогресс в авиатопливообеспечении, рассматриваются пожелания слушателей по модернизации и совершенствованию программы обучения. Все высказанные пожелания нами принимаются во внимание и немедленно реализуются в учебном процессе.

За период с октября 1997 года по декабрь 2007 года на курсах обучилось 1480 слушателей, из которых второй раз 410 и в третий раз 220 слушателей. Среди них не только наши соотечественники, но и представители организаций ГСМ ближнего зарубежья: из Казахстана, Украины и Киргизии.

В целом деятельность курсов одобряют все обученные на них слушатели, что, безусловно, является для нас хорошим стимулом для дальнейшей работы и совершенствования.

Нельзя не отметить и тот факт, что все наши преподаватели дают исключительно высокие оценки нашим слушателям, которые не только отсиживают положенное время, но и проявляют живой интерес к материалам лекций. Работая непосредственно со слушателями курсов «ПК ПП ГСМ» мы видим, как важно для них непосредственное общение с широким кругом специалистов, имеющих даже и противоположные точки зрения по ряду проблем авиатопливообеспечения, важно и их общение между собой и обмен опытом.

Столяров И.Э.,
Директор по развитию

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПАРКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Роль гражданской авиации в обеспечении экономических связей, интеграции России в мировую глобальную экономику велика. На сегодняшний день, и в дальнейшем, авиационный транспорт — самый прогрессивный из всех видов транспорта, предназначенного для пассажирских перевозок.

В условиях России, ее обширных территорий, гражданская авиация является зачастую и единственно доступным видом транспорта, выполняющим важную задачу обеспечения социально-экономических связей регионов России, некоторые из которых лишены, в силу своего географического положения, развитой железно- и автодорожной транспортной инфраструктуры. Следует отметить и исключительную важность участия гражданской авиации в обеспечении жизнедеятельности ресурсодобывающих отраслей экономики России. С ростом благосостояния населения увеличивается пассажирооборот на международных линиях.

Современный темп жизни, ведения бизнеса, особенно в условиях глобальной международной экономической интеграции, немыслим без авиации, её скоростей. Очевидно, что без дальнейшего развития гражданской авиации становятся невозможными высокие темпы экономического роста России.

После более чем 10-летнего спада объемов перевозок, начиная с 2000 года, российский авиатранспортный рынок вступил в стадию устойчивого роста. За последние пять лет объем перевозок вырос на 60%. Вместе с тем, общий объем перевозок все еще на 40% ниже уровня 1992 года. При этом внутренние перевозки составляют всего 30% от уровня 1992 года, а весь рост происходил за счет увеличения международных перевозок, которые выросли в три раза.

К 2020 году ожидается рост объема авиационных перевозок в 2,5-3,5 раза по отношению к объемам 2005 года, что потребует существенных изменений в организации деятельности авиакомпаний и структуры авиапарка.

Однако, в целом, развитие гражданской авиации России пока не соответствует ни масштабам территории страны, ни потребностям населения в авиационных перевозках. Доля России в мировых пассажирских перевозках составляет только 2%.

В настоящее время в гражданской авиации эксплуатируется около 2500 воздушных судов, что составляет половину от числящихся в государственном реестре.

Несмотря на продолжающийся восстановительный рост объема авиаперевозок, нарастают негативные тенденции в развитии гражданской авиации, которые указывают на серьезные риски потери конкурентоспособности и снижения экономической эффективности. Это уже привело к тому, что за последние семь лет рост количества отправлений иностранными компаниями из российских аэропортов почти вдвое превысил соответствующие темпы роста перевозок российских авиакомпаний.

Одними из важнейших негативных факторов, влияющих на ухудшении позиций российских авиаперевозчиков, являются:

- низкая топливная эффективность перевозок (доля затрат на ГСМ в себестоимости авиаперевозок достигла 37%);
- несбалансированная структура авиапарка по типам ВС и вместимости, подавляющая доля устаревших воздушных судов, эксплуатация которых отличается низкой экономической эффективностью;
- сложившаяся структура авиалиний и монополизм в сфере оказания аэропортовых услуг, ПЛГ и авиатопливообеспечения;
- показатели стоимости авиаперевозок.

Главной причиной негативных тенденций в отрасли можно назвать неоптимальный состав и состояние парка ВС. В целом, ситуацию многие специалисты характеризуют как критическую. Высока доля перевозок на устаревших самолетах разработки 60-70-х годов, возрастная структура парка магистральных самолетов типа Ан-24, Як-40, Ту-134, Ту-154Б указывает на их возможное полное снятие с эксплуатации в ближайшее время, самое позднее — через 4 года. Экономика перевозок на относительно не старых широкофюзеляжных Ил-86 также предопределяет скорое прекращение эксплуатации ВС этого типа.

Учитывая, что за прошлый год наметилась тенденция некоторого снижения пассажирооборота на внутренних линиях, а для выполнения полетов на регулярных международных линиях эти самолеты непригодны, то «ареал» воз-

можного существования ВС перечисленных типов невелик. Что еще можно отметить, так это прогрессирующую стагнацию региональных авиаперевозок, львиная доля которых осуществляется самолетами Ту-134, Ан-24 и Як-40, средний возраст которых превышает 30 лет. Снижение объема региональных перевозок имеет негативный социальный эффект для жителей многих удаленных регионов и идет практически с теми же темпами, что и списание самолетов названных типов по выработке ресурса и экономической нецелесообразности продолжения их эксплуатации.

Темпы обновления парка авиакомпаний современными образцами авиационной техники крайне низки по причине высокой стоимости таких ВС, неудобства лизинговых схем и такого экономического состояния большого количества авиакомпаний, которое не позволяет им приобретать новую авиатехнику. Производство отечественных ВС новых типов, в т.ч. и из-за глубокого системного кризиса авиационной промышленности на один-два порядка отстает от темпов списания ВС предыдущих поколений, и за период 1996-2006 гг. составило, в среднем, 6-7 самолетов в год. То есть фактически отсутствует возможность произвести и поставить в эксплуатацию в течение ближайших 5-8 лет необходимый спектр воздушных судов, чтобы компенсировать ежегодное выбытие в количестве 110-115 штук.

Помимо этого, эксплуатационные качества и экономическая эффективность использования отечественных самолетов нового поколения в реальной эксплуатации оказываются далекими от тех, что закладывались при их разработке, даже несмотря на существенное увеличение топливной эффективности. Стоимость новых ВС зарубежного производства при условии наличия гибких лизинговых схем и снижения таможенных пошлин, остается досягаемой только для крупнейших российских авиаперевозчиков. Закупка такими авиакомпаниями ВС относительно крупными партиями позволяет им рассчитывать на получение самолетов в кратчайшие сроки. Остальным же, способным осуществлять лишь единичные приобретения новых ВС, остается ждать поступления гораздо дольше, так как они занимают «очередь» среди других заказчиков самолетов.

Пожалуй, единственным выходом для большинства авиакомпаний в сложившейся ситуации является приобретение магистральных самолетов зарубежного производства на вторичном рынке по меньшей стоимости. Политика высоких ввозных пошлин на иностранные ВС вынуждает авиакомпании приобретать самолеты устаревших модификаций и значительных сроков службы, выработки большей части ресурса. Более 40% ввезенных ВС имеют срок службы более 10 лет, из них около 30% — свыше 20 лет.

Как показывает опыт, в российских условиях не удается добиться высокой интенсивности выполнения полетов, характерной для эксплуатации этих ВС в зарубежных авиакомпаниях. Основной трудностью является снабжение запасными частями из-за таможенных барьеров.

Однако, в целом, интенсивность эксплуатации ВС зарубежного производства в 2006 году составила, в среднем на списочное ВС, 3078 л.ч., отечественных «нового поколения» — 2018 л.ч. и по прочим ВС российского производства — 1266 часов.

К настоящему моменту в 24 российских авиакомпаниях эксплуатируется 203 воздушных судна зарубежного производства. Они выполняют 35% общего объема пассажирских перевозок и 54% грузовых. 11 авиакомпаний на 43 ВС «нового поколения» российского производства выполняют 9% пассажирских перевозок и 6% грузовых.

К середине 2007 года российскими авиакомпаниями заключены контракты на поставку еще 140 иностранных ВС и подписаны протоколы о намерениях на 55 ВС.

По умеренно-оптимистичным прогнозам [illegible] планируются поставки около 840 новых ВС [illegible] разработки и около 300 ВС иностранного [illegible] ОАК планирует поставить к 2015 году [illegible] ВС в [illegible] мерах (Ил-96-300, Ил-96-400, Ту-204-100, [illegible] SSJ-100, SSJ-130). Высоки шансы на приобретение [illegible] скими авиакомпаниями регионального самолета Ан-148, хорошо приспособленного к условиям региональных аэродромов России, и обладающего, по расчетам специалистов, низкими эксплуатационными затратами и самолета Ан-140, являющегося полноценной заменой самолетам Ан-24. Не стоит сбрасывать со счетов и успешно сертифицированный, готовый к производству Ту-334, предлагаемый на смену самолету Ту-134. Среди среднемагистральных самолетов интересными представляются проект модификации самолета Ту-204, предусматривающий существенное облегчение конструкции и использование двигателей RB 535 зарубежного производства, а также самолета МС-21, который можно отнести к следующему поколению гражданских ВС.

Изменения в структуре и количественном составе авиапарка гражданской авиации России не могут не сказаться и на характере потребления авиационных ГСМ. Двигатели современных ВС требуют применения высокотермостабильных синтетических авиамасел, гидравлические системы — негорючих рабочих жидкостей, узлы и агрегаты — ограниченной номенклатуры высококачественных смазок, обладающих универсальными свойствами.

Новые двигатели отечественных ВС экономичны и приближаются по удельным параметрам к лучшим зарубежным. Повышение экономичности авиадвигателей и улучшения других параметров возможно только путем увеличения газодинамической напряженности двигателя и совершенствованием его конструкции. Рост степени повышения давления газа за компрессором, увеличение температуры газа перед турбиной, оборотов роторов ГТД и мощности на приводы агрегатов самолетного назначения вызывает повышенные температурные и механические нагрузки на узлы и детали двигателя. Если для относительно малоэкономичных газотурбинных двигателей разработки 60-70-х годов прошлого века и обладающих умеренными параметрами газодинамического цикла было достаточно свойств минеральных масел МС-8п, маслосмеси СМ-4,5, то, к примеру, для более эконо-

мичного и современного турбовентиляторного двигателя Д-36, устанавливаемого на самолеты Ан-74, Як-42, появилась необходимость в синтетических маслах, из которых нефтеперерабатывающая промышленность могла предложить как наиболее подходящие: изопарафиновое ИПМ-10 и диэфирное ВНИИ НП-50-1-4ф. Для работы в таких двигателях масла типа МС-8п были уже неприменимы из-за высоких температурных нагрузок, превышающих возможности нормальной работы минеральных масел. Используя конструктивные идеи, проверенные при создании Д-36, коллектив ЗМКБ «Прогресс» спроектировал двигатель Д-18 самолета Ан-124 «Руслан», являющийся самым мощным турбовентиляторным двигателем отечественной разработки до настоящего времени. Другим совершенным двигателем явился ПС-90, созданный коллективом ОАО «Авиадвигатель». Высокие показатели экономичности поставили его в один ряд с зарубежными двигателями в классе тяги 16-18 тс.

Это двигатели напряженного газодинамического цикла, период начала их производства 80-90-е годы. Они являются представителями следующего поколения двигателей, высокоэкономичных, рассчитанных на большие сроки жизненного цикла, минимизацию технического обслуживания. Но вместе с этим выросли температуры газа на турбине и механические нагрузки на опорные подшипники роторов двигателя, соответственно — температурные и механические нагрузки на масло как среду, обеспечивающую теплосъём и гидродинамический «масляный клин». И если дальнейшее совершенствование двигателей привело их, по общему уровню конструктивного совершенства, на ступень следующего поколения, то по выбору масел с их физико-химическими свойствами, освоенностью нефтяной промышленностью, разработчик остался с тем же «набором» масел, что и в 60-70-е годы, т.е. отвечающим требованиям тех лет. Для обеспечения надежной работы двигателей нового поколения на морально устаревающих маслах, разработчики новых ГТД вынуждены были пойти на ряд конструктивных мероприятий, создающих «комфортные» условия для работы масла, но при этом усложнивших конструкцию двигателя и увеличивших его вес при некотором снижении надежности. Сложилась ситуация, при которой характеристики и свойства масла начинают становиться «узким местом», затрудняющим дальнейшее совершенствование двигателей. И если конструкторам ЗМКБ «Прогресс», создавшим двигатель Д-436 (глубокую модификацию двигателя Д-36), еще удалось остаться в пределах допустимых нагрузок на предлагаемые отечественной промышленностью масла, то ОАО «Авиадвигатель» в дальнейшем развитии своего базового двигателя ПС-90, было вынуждено обратить свое внимание на зарубежные. СНТК им. Кузнецова при разработке перспективного винто-вентиляторного двигателя НК-93 не имело возможности выбрать современное масло, наиболее полно удовлетворяющее условиям работы в двигателе. Компромиссное решение достигнуто применением усложненной маслосистемы, в которой используется два типа масел вместо одного, такого как ПТС-225.

Для справки: отечественное синтетическое масло нового поколения ПТС-225 обладает высокой термоокислительной стабильностью, возможностью длительного использования при 225°С и кратковременного перегрева до 250°С. Маслу свойственна низкая агрессивность к конструкционным и уплотнительным материалам. По мнению многих специалистов, до настоящего момента ПТС-225 является одним лучшим отечественных масел, предназначенных для использования в современных и перспективных газотурбинных двигателях, редукторных установках. Масло ПТС-225 ранее испытывалось при создании высоких температурных нагрузок на двигателях военного назначения и, по результатам испытаний, получило высокие оценки специалистов СНТК им. Кузнецова. Однако, в связи с ликвидацией единственной установки по производству базового эфира для масла ПТС-225, работы по маслу были прекращены.

Масло является важным компонентом двигателя, а не чем-то обособленным, как считалось ранее, его работа должна проходить при тех же предельных нагрузках, что и остальных двигательных агрегатов, узлов. И только в таком сочетании возможно достижение высочайших показателей экономичности, надежности и ресурса. Разработчики западных двигателей идут именно таким путем, не усложняя маслосистему и систему охлаждения узлов двигателя, т.к. располагают возможностью выбора постоянно совершенствующихся масел ведущих «брендов» западного производства. Остается констатировать, что создатели отечественных двигателей в настоящий момент лишены такого выбора, а использование зарубежных масел не всегда желательно. Такая ситуация обусловлена тем, что в России уже больше 5 лет не осуществляется синтез базовых эфиров для производства синтетических масел типа Б-3В, ЛЗ-240 и перспективного ПТС-225, близких по своим характеристикам к зарубежным 5-сСт маслам. Связано это с проблемами сырьевого характера, а именно — отсутствием в России синтетических жирных кислот С6-С9, на основе которых осуществлялся синтез пентаэритритовых эфиров (ПЭЭ) и нерентабельностью выпуска эфиров промышленностью. Таким образом, в настоящее время российская промышленность лишена возможности выпускать современные и перспективные синтетические масла, а также некоторые смазки авиационного назначения на отечественном эфирном базовом сырье.

Для справки: Двигатель Д-436 (тяга 6-8 тс) предназначен для установки на самолеты Ан-148, Бе-200, Ту-334, а также Ан-74ТК-300 и ремоторизированный Ту-134. Основное масло: ИПМ-10, дублирующее: ВНИИ НП-50-1-4У и ряд зарубежных, применение каждого из которых обусловлено отдельно.

ПС-90А2 (тяга 16-17,6 тс) запланирован для установки на выпускаемые Ил-96-300, Ил-96-400, Ту-204, Ту-214 и ремоторизируемые Ил-76, а также для постепенной замены двигателей ПС-90А на этих самолетах или модернизацией ПС-90А до уровня ПС-90А2 в процессе ремонта. В дви-

гателе использован комплекс решений, продлевающих межремонтный ресурс и существенно снижающих стоимость жизненного цикла. Успешно закончены стендовые и летные испытания двигателя, получен сертификат типа, производится сборка установочной партии. В качестве основных масел на двигателе предусмотрено применение зарубежных синтетических масел с кинематической вязкостью υ=4,9-5,4 сСт при 100°С, отвечающих требованиям спецификации MIL-PRF-23699.

НК-93 (тяга 16-18 тс) предназначен для установки на перспективные магистральные ВС. Обладает высокой экономичностью, низкой шумностью и пониженным уровнем эмиссии вредных частиц. В настоящее время проходит летные испытания.

Зарубежные разработчики двигателей магистральных ВС, в абсолютном большинстве, ориентируются на лучшие синтетические масла, соответствующие спецификации MIL-PRF-23699. Это полиэфирные синтетические масла с кинематической вязкостью υ=4,9...5,4 сСт при Т=100°С, базой для которых служат сложные эфиры неопентиловых спиртов такие, как: пентаэритритовые, триметилолпропановые, неопентилгликолевые и др.

Что касается требований американской военной спецификации на 5-сСт синтетические масла для газотурбинных двигателей MIL-PRF-23699 (Military-Performance-23699, MIL-L-23699 (Military-Lubricant) — устаревшее обозначение), то её последние версии содержат внутреннюю классификацию масел (стандартной термоокислительной стабильности (STD), повышенной термоокислительной стабильности (HTS) и масло, обладающее консервационными свойствами (C/I)). Масла, соответствующие этой спецификации, применяются практически на всех зарубежных газотурбинных двигателях самолетов и вертолетов, как гражданской, так и военной авиации.

«Ворота» нормативных требований к физико-химическим свойствам масел в данной спецификации достаточно «широки», чтобы в них могло «вписаться» множество «брэндов» разных производителей, различающихся качеством продукта, а именно: его вязкостно-температурными характеристиками, термоокислительной стабильностью, верхней границей температурного диапазона применения, агрессивностью к уплотнительным материалам и склонностью к образованию отложений продуктов окисления масла в полостях опор двигателей, суфлирующих магистралей и многими другими факторами. Такой подход к допуску широкого круга производимых масел определен самой природой военной спецификации, ее мобилизационным характером, предусматривающим возможность смешения различных масел, удовлетворяющих ее требованиям и применения масел в течение коротких сроков службы (малые ресурсы двигателей военного назначения).

Авиаперевозчики, как и разработчики двигателей, заинтересованы, в свою очередь, в выборе высококачественных масел и удобных логистических схем, этим объясняется низкая популярность некоторых «брэндов», соответствующих, тем не менее, нормативным показателям спецификации MIL-PRF-23699 и разрешенных к использованию на двигателях тех или иных моделей.

Учитывая многие недостатки спецификации MIL-PRF-23699 для гражданского применения, Европейский технический комитет Е-34 приступил к разработке новой, сугубо гражданской спецификации SAE AS 5780 на синтетические масла с кинематической вязкостью υ=5 сСт при Т=100°С, предназначенные для авиационных газотурбинных двигателей. Новая спецификация включает в себя ряд дополнительных требований к качеству продукта и ужесточение существующих в военной спецификации норм. Это позволит ограничить круг «брэндов» только лучшими продуктами из QPL MIL-PRF-23699 (Qualified Product List of products qualified of under performance specification MIL-PRF-23699)*, соответствующими требованиям гражданской авиации в части большого срока службы масла, низкой склонности к образованию высокотемпературных отложений, низкой агрессивностью к конструкционным и уплотнительным материалам двигателей и вспомогательных агрегатов.

Основными зарубежными производителями двигателей для магистральных самолетов являются фирмы: General Electric, Pratt&Whitney, Rolls-Royce и международные альянсы General Electric/Snecma (CFMi), IAE (International AeroEngines), специализирующиеся на производстве двигателей для самых массовых узкофюзеляжных самолетов: Boeing-737 (серия двигателей CFM-56) и Airbus A-318/319/320/321, дальнемагистрального A-340 (серии двигателей CFM-56 и V2500). Существует также большое количество производителей различного авиационного оборудования, допускающих использование масел, соответствующих спецификации MIL-PRF-23699 в своих изделиях, а именно: во вспомогательных силовых установках (ВСУ), машинах воздушного цикла (турбохолодильных установках и др.), интегральных привод-генераторах. Помимо этого, в ВСУ разрешается применение, а в некоторых случаях и рекомендуется отдавать предпочтение синтетическим маслам, производимым по спецификации MIL-PRF-7808. Эти масла представляют собой относительно маловязкие эфирные масла (υ=3,2...4,0 сСт при Т=100°С), по физико-химическим характеристикам наиболее близкие отечественному ВНИИ НП-50-1-4У. Главной их особенностью является достаточно низкая кинематическая вязкость при температурах Т=-30...-45°С, позволяющая осуществить так называемый «низкотемпературный запуск».

Среди масел, соответствующих спецификации MIL-PRF-7808 можно отметить масло Turbonycoil 400 производства фирмы NYCO s.a., вызвавшее заинтересованность разработчиков отечественных двигателей. Высокая термоокислительная стабильность TN-400, положительно сказы-

** QPL MIL-PRF-23699 — список продуктов и производителей, одобренных разработчиком спецификации MIL-PRF-23699 — американским министерством обороны.*

вающаяся на ресурсе масла, и его вязкостно-температурные характеристики могут позволить производить «холодный запуск» маршевых двигателей отечественного и зарубежного производства, не выполняя длительные наземные прогревы двигателей в условиях регионов со стабильно низкими температурами окружающего воздуха.

В целом, из более чем 50 наименований синтетических масел, формально соответствующих спецификации MIL-PRF-23699 и внесенных в QPL-23699, ведущие разработчики авиационных газотурбинных двигателей придерживаются 6-7 основных «брендов», производимых 5 фирмами.

В эксплуатации зарубежных самолетов наиболее часто встречается два «бренда», относящихся к классу «STD» спец. MIL-PRF-23699: масло Mobil Jet Oil II производства компании ExxonMobil и BPTO 2380 компании AirBP. В целом, по оценке специалистов, доли синтетических авиационных масел, потребляемых мировой гражданской авиацией, распределяются следующим образом:

ExxonMobil — 47%
AirBP — 45%
Shell — 6%
Castrol — 2%

При этом, ExxonMobil предлагает авиационные масла Mobil Jet Oil II (class STD), Mobil Jet Oil 254 (class HTS), компания AirBP — BPTO 2380 (class STD), BPTO 2197* (class HTS) устаревшее название которых — Exxon Turbine Oil 2380 и Exxon Turbine Oil 2197, Shell — масла AeroShell Turbine Oil 500* (ASTO 500, class STD) и AeroShell Turbine Oil 560 (ASTO 560, class HTS); фирма BP/Castrol — масла Castrol 5000*, Castrol 599*.

В России имеется предложение масла Turbonycoil 600 (class STD) фирмы NYCO s.a., допущенного к использованию на двигателях CFM-56 и V2500 самолетов Boeing 737, узкофюзеляжной серии самолетов производства компании Airbus Industries, вспомогательном оборудовании, а также на двигателях Rolls-Royce RB 211.

Немаловажным фактором, позволяющим ориентироваться потребителю на рынке авиационных масел, служат логистические преимущества, которые обеспечиваются постоянным наличием тех или иных «брендов» в аэропорту базирования или аэропортах промежуточных посадок, гибкой ценовой политикой в договорных отношениях между авиакомпанией и глобальной компанией (к примеру, с ExxonMobil, BP), осуществляющими поставку топлива, авиационных масел, а также возможностей сервисной компании, выполняющей наземное техническое обслуживание самолетов в аэропортах промежуточных посадок.

В целом, сложившуюся ситуацию можно охарактеризовать следующим образом: российские авиакомпании для поддержания своей конкурентоспособности вынуждены приобретать зарубежные магистральные воздушные суда, так как предлагаемые отечественной промышленностью ВС нового поколения и комплекс сервисных услуг не в полной мере удовлетворяют потребности наших авиакомпаний как качественно, так и количественно.

Магистральный парк российских ВС старых поколений будет продолжать неуклонно выводиться из эксплуатации, вместе с ним меняться структура потребления авиационных масел. После 2010-2012 года минеральное масло МС-8п в очень ограниченных количествах будет востребовано авиакомпаниями, где к этому моменту еще останутся в эксплуатации среднемагистральные самолеты Ту-154М, потребности в маслосмеси СМ-4,5 будут сведены практически к нулю с выводом из парка авиакомпаний самолетов Ан-24.

Парк ближнемагистральных самолетов Як-42, по оптимистичным прогнозам, останется «в строю» до 2020 года, потребляя при этом масла ВНИИ НП-50-1-4У, ИПМ-10, а в случае прекращения их выпуска — зарубежные аналоги, не уступающие по эксплуатационным свойствам. Это справедливо и для самолетов нового поколения Ан-148 и Ту-334, оснащенных двигателями Д-436.

Перспективный региональный самолет SSJ-100 и SSJ-130 разработки корпорации «Гражданские самолеты Сухого» оснащен российско-французскими двигателями SaM-146, потребляющими зарубежные синтетические 5-сСт масла (спец. MIL-PRF-23699, SAE AS 5780). В перспективе возможно внедрение синтетических 4-сСт масел (спец. MIL-PRF-7808), использование которых оправдано широким диапазоном температурных условий на территории России.

Средне и дальнемагистральные ВС нового поколения российской разработки, оснащенные двигателями ПС-90А, потребляют синтетическое полиальфаолефиновое масло (ПАОМ) Mobil Turbo 319A-2. В перспективе — замена двигателей ПС-90А на ПС-90А2, или модернизация до уровня ПС-90А2 в процессе ремонта приведет к постепенному снижению потребления ПАОМ в пользу синтетических эфирных 5-сСт масел (спец. MIL-PRF-23699, SAE AS 5780).

Зарубежные магистральные самолеты, численность парка которых в российских авиакомпаниях прогрессирующе возрастает, оснащены двигателями 5 основных производителей: General Electric, Pratt&Whitney, Rolls-Royce и General Electric/Snecma (CFMi), IAE (International AeroEngines). На абсолютном большинстве гражданских газотурбинных двигателей западной разработки используются синтетические 5-сСт масла (спец. MIL-PRF-23699, SAE AS 5780).

Наиболее распространенные «бренды» таких масел в мире — Mobil Jet Oil II и BPTO 2380.

---

* *Масла, допускаемые фирмами General Electric, Pratt&Whitney, CFM international и IAE на некоторые двигатели собственного производства только для эксплуатации под наблюдением. (Эксплуатация под наблюдением согласовывается с разработчиком двигателя отдельно для каждого случая и разрешение выдается только при наличии серьезных аргументов эксплуатанта о необходимости применения таких масел. При этом предусматривается осуществление большего количества осмотров узлов маслосистемы двигателя, отбора проб и других мероприятий).*

Малько Н.М.,
Генеральный директор
ООО «НПП «Центр
химмотологических
и экологических исследований»

РОССИЙСКИЕ РЕАКТИВНЫЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ. СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Начало двадцать первого века знаменуется обострением ситуации в вопросах обеспечения растущей потребности мирового сообщества в энергоресурсах и необходимостью одновременного решения проблем экологии с целью предотвращения наметившегося глобального потепления климата на земле. Последнее, хотя и неоднозначно, большинством стран связывается с действием парникового эффекта, в основном от выбрасываемых транспортными средствами и промышленностью продуктами сгорания топлив. Доказательством серьезности положения в области экологии на земле служит обсуждение этого вопроса на пленарном заседании последней сессии ООН с участием многих глав государств и проведение в Индонезии, на острове Бали, с 3 по 14 декабря с.г., с участием 12 тысяч представителей 190 стран, конференции ООН по вопросам изменения климата. Особенностью нынешнего времени следует считать то, что к одному из наиболее нежелательных вредных веществ отнесен углекислый газ — продукт полного окисления углерода, ранее таковым не считавшимся, и это при том, что углерод, в том или ином количестве, присутствует во всех основных, используемых в настоящее время топливах: древесине, угле, нефтепродуктах, спиртах и др.

С февраля 2005 года вступил в силу ратифицированный Россией Киотский протокол, ограничивающий выбросы создающих парниковый эффект вредных веществ в атмосферу уровнем 1990 года с последующим плавным ужесточением требований. И несмотря на то, что Киотский протокол пока не ратифицировали США, вносящими наибольший вклад в процесс загрязнение окружающей среды, можно считать, что мировая экономика вступила в новый регулируемый этап своего развития, поскольку без модернизации промышленности, транспорта, топливной энергетики, без повышения эффективности использования энергоресурсов добиться существенного сокращения выбросов углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу будет невозможно. Поэтому в современных условиях нарастающего дефицита энергоресурсов и глобализации проблем экологии, создание высокоэффективной конкурентоспособной экономики возможно только при усилении регулирующей роли государства и, прежде всего, в вопросах развития и использования науки при выработке технической политики, которая в России в настоящее время пока не очень просматривается, через создание и реализацию научно-технических достижений для модернизации промышленности, транспорта и др., поскольку в современных условиях начинают меняться и критерии конкурентоспособности промышленной продукции.

Задолго до вступления в силу Киотских соглашений многими экономически развитыми странами уже разработаны и реализуются государственные долгосрочные программы по модернизации экономик для обеспечения общемировых требований в области экологии, при этом решаются ускоренными темпами и проблемы оздоровления окружающей среды в наиболее неблагоприятных зонах проживания населения — крупных городах, вблизи промышленных предприятий, аэродромов, а за счет использования альтернативных топлив из возобновляемого сырья решаются задачи ослабления зависимости от нефти. И даже США, не подписавшие Киотские соглашения, интенсивно ведут с помощью науки поиски путей решения энергетических и экологических проблем. Для автомобильного транспорта разработано и уже производится в достаточно больших количествах альтернативное топливо этанол E85 — смесь бензина с 85% этилового спирта, получаемого из кукурузы. Выпускаются автомобили, использующие такие топлива. С большим размахом строятся предприятия по выработке этанола. В области энергетики имеется президентская программа по более экологически чистому использованию угля в качестве топлива и многие другие программы. В прошлом США уже имели положительный опыт государственного регулирования в обеспечении снижения потребления топлива автомобильным транспортом после энергетического кризиса 1973 года. В результате реализации 20-летней программы (1973 — 1993 годы) средний расход топлива на 100 километров пробега на один автомобиль, включая и грузовые, снизился почти вдвое и при росте за этот период парка автомобилей в 1,9 раза для удовлетворения потребности в топливе не потребовалось ни увеличения потребления нефти, ни мощностей по переработке, при этом естественным образом не ухудшилась и экологи-

ческая обстановка. Швеция уже достаточно давно начала осуществлять долгосрочную государственную энергетическую программу по полному отказу от нефти к 2020 году. ЕС уже начиная с 2012 года ужесточает норму по выбросам углекислого газа одним автомобилем с нынешних не более 160 грамм до не более 120 грамм на один километр пробега, из-за чего уже возникли трения с производителями автомобилей. Эти примеры приведены в качестве подтверждения, что в ближайшие 10-20 лет могут измениться не только требования к транспортным средствам и применяемым топливам, изменятся оценочные критерии конкурентоспособности промышленной продукции, структура потребления и производства топлив. По прогнозам ЕС объем авиаперевозок к 2020 году удвоится и существенно возрастет потребность в реактивных топливах, в то время как для наземного транспорта за счет его совершенствования и использования альтернативных топлив эта потребность не превысит нынешний уровень.

Если же рассматривать положение дел в России в области производства реактивных топлив, самолетов для гражданской авиации, то его никак нельзя назвать удовлетворительным. Для этого достаточно проанализировать цифры затрат авиакомпаний при эксплуатации авиатехники. По опубликованным данным доля стоимости топлива для отдельных авиакомпаний достигает 60-70% от всех затрат, включая затраты на авиатехнику, аэропортовое обслуживание и др. И в тоже время со стороны государства при значительных запланированных средствах на развитие авиапромышленности вопросы расширения сырьевой базы и удешевления производства реактивных топлив, обеспечения потребности в будущем при общемировом ухудшении сырьевой базы вот уже 15 лет вообще не рассматриваются и исследования в этих областях не финансируются ни сейчас, и не предусмотрены в будущем. И это при том, что способность авиатехники надежно работать на более доступных и дешевых топливах при обеспечении технических и экологических требований в современных условиях становится основным конкурентоспособным признаком как гражданской, так и военной авиатехники, и эта идеология, по нашему мнению, при разработке программ развития отечественной авиационной техники должна быть определяющей. Если не принимать никаких мер, стоимость российских топлив для гражданской авиации в ближайшем будущем может только возрасти. И этому во многом способствует закон «О техническом регулировании», согласно которому качество продукции, в данном случае топлив для авиации, определяется по согласованию между потребителем и изготовителем топлива, отменяются существовавшие ранее Госты и их использование становится делом добровольным, исключаются контроль, гарантия и ответственность государства за качеством топлива, от которого напрямую зависит безопасность полетов. В этом случае не находится места и науке в выработке технической политики. Все отдается на откуп рынку, который, по мнению авторов закона, должен сам сформировать наиболее выгодные правила игры, забывая при этом, что для бизнеса главным является получение прибыли, и эта прибыль будет заложена при любых издержках производства, а рациональность в производстве топлив и использовании ресурсов в масштабах страны, которая может регулироваться требованиями стандартов на топлива, не являются определяющим критерием для производителя. В условиях дефицита энергоресурсов и ухудшения сырьевой базы для получения топлив рыночные механизмы перестают работать, и решение задачи получения прибыли может только способствовать росту цен.

Отказ от государственного регулирования технической политикой в России в лучшем случае может привести к арьергардной роли нашей страны через выпуск промышленной продукции по западным стандартам, с технологической зависимостью и отставанием в перспективе, в худшем — окончательному формированию России в качестве сырьевого придатка Запада без гарантии успешности экономического развития. В качестве примера можно привести использование в России переписанного с американского национального стандарта Гост Р 52050-2006 на топливо Джет А-1 для гражданской авиации, который был разработан и реализован без проверки и вопреки рекомендациям химмотологической науки и в ущерб безопасности полетов отечественной авиации (в стандарте на топливо Джет А-1 отсутствует десять позиций в сравнении с отечественными топливами), при том, что необходимости в наличии в России стандарта на это топливо нет, поскольку Россия в области авиационной химмотологии сама занимает передовые позиции в мире, является самодостаточной страной, производит более качественные, чем на Западе реактивные топлива, но несколько менее выгодные в получении (из-за более легкого фракционного состава меньше выход целевого продукта на сырье). Российская же авиатехника, отработанная на более качественных топливах, по уровню технической разработки пока не готова без ущерба для безопасности полетов и без проверки эксплуатироваться на внедренном в России топливе Джет А-1. Кроме того, топливо Джет А-1 может производиться только с использованием зарубежного испытательного оборудования (стоимость оборудования одной испытательной лаборатории около 800 тысяч долларов, что только способствует увеличению стоимости топлива) и присадок, все аналоги которых имеются в России, что помимо ничем необоснованной технологической зависимости ведет к потере конкурентоспособности отечественных топлив, прекращению работ в области авиационной химмотологии.

Этот пример подтверждает необходимость введения в России в текущей и долгосрочной перспективе системы государственного планирования в развитии ведущих отраслей промышленности в рыночных условиях для обеспечения рациональной адекватности ответов современным вызовам и, в частности, в области глобального решения проблем экологии. К благоприятным факторам для этого можно отнести создание госкорпораций в различных отраслях промышленности.

Представляется, что существенную помощь в разработке эффективной системы государственного планирования в развитии экономики может обеспечить прикладная наука химмотология. В современном определении химмотология — это наука о свойствах, качестве, рациональном производстве и применении ГСМ в технике и она изучает все сферы жизнедеятельности государства, поскольку без ГСМ ни одна отрасль существовать не может, и сейчас, в условиях нарастающего дефицита сырья, вопросы обеспечения ГСМ для всех государств стали первоочередными. Химмотология при рассмотрении тех или иных проблем исходит из постулата, что качество ГСМ является понятием условным и характеризуется лишь степенью соответствия эксплуатационных характеристик ГСМ конкретным требованиям, предъявляемым со стороны техники, а также условиями ее применения. Требования к ГСМ могут и должны с позиции целесообразности (экономической эффективности) в государстве формироваться через целенаправленное совершенствование самой техники, в том числе и при решении проблем экологии, с использованием новейших научных достижений в различных областях знаний. В современных условиях наиболее рациональные и эффективные пути решения стратегического развития различных отраслей промышленности и транспорта могут быть найдены только в совокупном рассмотрении взаимосвязанных проблем. А в качестве основы для выработки долгосрочной государственной политики в развитии экономики России в условиях рынка и для ускорения создания и реализации научно-технических достижений в различных областях знаний для обеспечения и поддержания конкурентоспособности экономики в перспективе должны быть использованы рекомендации химмотологической науки.

Химмотология возникла на стыке наук: химии, технологии нефти, теплотехники, машиноведения, экономики, экологии и др. и изучает сложные взаимосвязи между элементами в системе: топливо—смазочные материалы—двигатели (агрегаты, транспортные средства)—эксплуатация—экология—нанотехнология. Использование химмотологических подходов дает возможность получить эффект синергии в развитии различных взаимосвязанных отраслях промышленности, что можно показать на примере нынешнего и возможного перспективного развития отечественного авиационного двигателестроения, топливной энергетики, нефтепереработки. Для практической реализации нами разработан и передан в Правительство РФ для рассмотрения инновационный проект «Федеральная комплексная программа повышения технического уровня и конкурентоспособности российских авиационных двигателей, удешевления производства и обеспечения текущей и перспективной потребности в реактивных топливах в условиях ухудшения сырьевой базы для их получения, улучшения структуры переработки нефти в России (увеличения сырьевых возможностей для получения бензинов)». В проекте с позиции химмотологической науки предлагается развитие таких отраслей промышленности как авиационное двигателестроение, производство реактивных топлив, нефтепереработка, рассматривать не как автономные, а взаимосвязанные отрасли, при этом, в качестве приоритетного выбирается направления упрощения технологии и удешевления производства реактивных топлив, расширение сырьевой и технологической базы для их получения. В этом случае развитие отечественного авиационного двигателестроения будет происходить под противоположным существующему лозунгом: «двигатель под топливо», когда авиационные двигатели заранее разрабатываются с возможностью надежно работать с обеспечением технических и экологических характеристик на топливах, которые могут быть в будущем произведены в необходимом количестве и с приемлемой ценой при общемировой тенденции ухудшения качества нефти, а за счет использования имеющегося в России научно-технического задела в области авиационной химмотологии. Затраты и время на разработку конкурентоспособных двигателей могут быть существенно сокращены, при этом имеется возможность повысить и эффективность нефтепереработки в России за счет устранения ее ассиметричности, вызванной тем, что вырабатываемые в настоящее время российские реактивные топлива в силу сложившихся обстоятельств на 90-100% состоят из бензиновых фракций. В результате, как явствует из интервью вице-президента НК «Лукойл» Л.Федуна газете «Коммерсантъ», «дизтоплива в России выпускается много, больше половины экспортируется в качестве печного топлива». Кроме этого, в связи с непрерывным увеличением парка автомобилей в России уже возникают проблемы с удовлетворением потребности в автомобильных бензинах, часть ресурсов которых используется при получении реактивных топлив. Необходимо отметить, что производство последних в России уменьшилось в 5 раз, и рано или поздно потребность в реактивных топливах не только восстановится, но и возрастет, поскольку представить будущее России без развитой сети авиационного транспорта невозможно.

Учитывая приоритетность направления обеспечения растущей потребности авиации в реактивных топливах в условиях ухудшения сырьевой базы, рассмотрим какие решения с помощью химмотологической науки могут быть предложены. В России для гражданской авиации еще со времен Советского Союза вырабатываются три марки топлив по Гост 10227: РТ, ТС-1 высшего и первого сорта, которые при использовании на авиатехнике взаимозаменяемы и могут применяться как в отдельности, так и в смеси в любых соотношениях. С учетом требований эксплуатации работа гражданской авиатехники в современных условиях на какой-то отдельной марке топлива невозможна, поскольку при всякой заправке самолета топливом в его баках, как правило, остается значительное количество резервного топлива от предыдущей заправки. Из российских топлив наиболее качественным и дорогим в производстве является топливо марки РТ. Исходя из требований стандарта, оно превосходит все существующие в мире марки топлив по всем показателям качества: по характеристикам горения,

термоокислительной стабильности (ТОС), противоизносным свойствам и др. В топливе допускается наименьшее содержание общей и меркаптановой серы. К примеру, авиадвигатели типа НК на этом топливе в сравнении с топливом марки ТС-1 увеличивали ресурс почти вдвое за счет более стабильной работы топливного коллектора с форсунками и с подачи авиационной науки в Советском Союзе был взят курс на преимущественное применение топлива РТ и полного отказа от производства «нетермостабильного» топлива ТС-1. В 90-х годах прошлого столетия объем производства топлива РТ в Советском Союзе достигал 10 миллионов тонн (30% от общего объема вырабатываемых топлив). Все новые разработки авиадвигателей (ПС-90, НК-93, ТВ7-117С и др.) были ориентированы на использование только топлива РТ и это во многом предопределило нынешнее отставание отечественного авиационного двигателестроения, формировавшегося под лозунгом «топливо под двигатель», и потерю конкурентоспособности авиационной промышленностью. Ведь эффект удвоения ресурса авиадвигателей НК мог проявляться только при их полной эксплуатации на топливе РТ, чего в реальной эксплуатации не могло быть, в отличие от стендовых испытаний в условиях авиапредприятий. В реальных же условиях постоянных дозаправок баков самолета топливом эксплуатация авиатехники всегда осуществляется на смесевых топливах. Нашими и зарубежными исследованиями установлено, что при попадании даже незначительного количества (меньше 5%) прямогонного топлива марки ТС-1 (Джет А-1) в топливо РТ, последнее становится по термостабильности на уровень топлива ТС-1. Подтверждением может вырабатываемое в России смесевое топливо ТС-1, технология выработки которого в России допускает компаундирование компонентов в соотношении: 70% гидроочищенного (основа РТ) и 30% прямогонного (ТС-1) под маркой ТС-1, и которое по термостабильности соответствует топливу марки ТС-1. Поэтому наличие топлива РТ в России для использования на самолетах гражданской авиации ничем не оправдано, экономически проигрышно, если учесть, что при производстве топлива РТ выход целевого продукта на сырье на 2-3% ниже, чем при получении топлива ТС-1, при том что и технологическая база (с использованием процесса гидроочистки) для получения топлива РТ несравнимо уже, чем для топлива ТС-1.

Помимо топлива РТ в соответствии со стандартом Гост 10227 в России вырабатываются еще две марки топлива ТС-1: высшего и первого сортов. Различия между ними с позиции эксплуатационных свойств практически никакого нет. Во времена Советского Союза топливо ТС-1 высшего сорта возникло для обоснования надбавки к цене за условно более высокое качество, для чего в требованиях стандарта на топливо ТС-1 высшего сорта в сравнении с топливом ТС-1 первого сорта были несколько ужесточены нормы в отношении некоторых показателей — низшей теплоты сгорания (с 42900 до 43120 кДж/кг), содержания общей (с 0,25% до 0,2%) и меркаптановой (с 0,005% до 0,003%) серы, содержания фактических смол (с 7 до 5 мг/100 мл топлива) и др. Следует особо отметить, что все три марки российских топлив по качеству превосходят зарубежные, поэтому в перечень допущенных к применению на авиатехнике со стороны IATA внесено наименее качественное российское топливо марки ТС-1 первого сорта, что автоматически предопределяет возможность использования и топлив марок РТ и ТС-1 высшего сорта. Несмотря на более высокое качество отечественных топлив, в 2003 году вступил в силу российский стандарт Гост Р 52050-2003 (2006) на топливо Джет А-1, в 2006 году переизданный с более широким списком поставщиков обязательного для России в обеспечение стандарта зарубежного оборудования, и который сразу превратил отечественные топлива из конкурентоспособных в неконкурентоспособные. По замыслу разработчиков стандарта топливо Джет А-1 предназначено преимущественно для заправки зарубежных самолетов в российских аэропортах, как более термостабильное, чем российские топлива. Поэтому для его хранения и транспортировки должны быть предусмотрены отдельные емкости на НПЗ и в аэропортах, отдельные топливозаправщики, не допускается смешение с более качественными отечественными топливами и при этом рекомендовано без проверки к применению на отечественной авиатехнике. Абсурдность ситуации в том, что России навязано топливо, для производства которого необходимо использовать только зарубежные присадки, испытательное оборудование, химреактивы к нему, все аналоги которых Россия производит сама, но и в нарушение правил безопасности полетов примененять без проверки на отечественной авиатехнике топливо, в стандарте которого отсутствует десять позиций по показателям качества, предусмотренных российскими стандартами, а нормами стандарта допускаются более низкие требования по многим эксплуатационным свойствам, снижающим ресурс и надежность работы двигателя. Прежде всего, речь идет о характеристиках горения. В топливе Джет А-1 допускается большее содержание ароматических (до 27% вместо не более 22% масс.) и нафталиновых (до 3,4% вместо не более 1,5% масс.), значительно более низкая высота некоптящего пламени (не менее 19 мм вместо не менее 25 мм), отсутствует важный для применения в условиях России показатель кинематическая вязкость при температуре минус 40°С и др.

В качестве трамплина для появления топлива Джет А-1 в России послужили материалы доклада ЦИАМ на выездной сессии IATA в Москве в марте 2000 года с результатами проведенных по заказу IATA сравнительных испытаний оценки ТОС 12 проб топлива ТС-1 (таблица 1) отечественным статическим методом по Гост 11802 и зарубежным динамическим методом по ASTM D3241, на основании которых ЦИАМ была установлена корреляционная зависимость между результатами испытаний и сделан вывод о недостаточном уровне ТОС топлива ТС-1 в сравнении с зарубежными требованиями и необходимостью ужесточения нормы по количеству осадка у топлива ТС-1 с 18 до 12 мг на 100 мл топлива, выполнение которых привело бы к суже-

Таблица IATA 1 — Сводка оценок JF TOT ЦИАМ,Shell и ВА

№ пробы топлива	Марка топлива	ЦИАМ	Данные из паспортов качества	Контрольная Точка ЦИАМ	Контрольная Точка SHELL	Оценка ВА	Марка топлива	Данные ЦС (таблица / 3 я встреча)	
		ГОСТ 11802	ГОСТ 11802	ASTMD 3241	ASTMD 3241	ASTMD 3241		Гост 11802	ASTMD 3241
1	РТ	0,4	0,5	300	<300	>270	ТС-1	11,2	290
2	РТ	4,1	2,1	270	270	270	ТС-1	13	270
3	ТС-1	6,9	5,9	270	270	>260	РТ	4	320
4	ТС-1	9,7	10	275	275	260	РТ	3	270
5	ТС-1	10,8	8,4	255	255	260	РТ	5,4	280
6	ТС-1	13,7	14	255	250	245	ТС-1	22	300
7	ТС-1	13,9	15	215	215	245	ТС-1	10,8	280
8	ТС-1	15	12,4	260	260	245			
9	ТС-1	15,6	15	280	280	245			
10	ТС-1	16	7	255	255	<240			
11	ТС-1	20,7	10	260	260	<240			
12	Т-1	29	22,6	225	225	<240			

нию на 30% сырьевой базы для получения. Однако выводы и рекомендации ЦИАМ не согласуются с информацией от авиакомпаний, помещенной в «Руководящих материалах IATA по авиационным топливам для газотурбинных двигателей» (издание 4, проект 3), вступивших в силу с марта 1999 года, в которой говориться, что было получено «множество результатов работ, проведенных с целью испытаний западных реактивных топлив по Гост 11802. Эти топлива выдерживали испытания JFTOT при 26°С, но многие из них не прошли по Гост 10227 (предел 18 мг/100 мл)». И в отношении топлива ТС-1 со стороны западных авиакомпаний в материалах IATA помещен несколько иной отзыв: «В течение последних лет авиакомпании отбирали пробы российских топлив и испытывали их по D3241. Было отобрано свыше 200 проб лишь с небольшим числом отрицательных результатов (в основном из одного пункта назначения)».

Недостоверность выводов ЦИАМ подтверждают и приведенные в таблице 2 результаты сравнительных испытаний, которые мы представили на этой же сессии в качестве альтернативного сообщения по просьбе министерства гражданской авиации. В дополнение к результатам оценки ТОС статическим методом были представлены и результаты испытаний топлив по отечественному динамическому методу по Гост 17751, при этом в отличие от данных ЦИАМ, сравнивались результаты испытаний по нормируемым показателям, входящим в стандарты на топлива, т.е. в полном соответствии с методическими требованиями. Как видно, никакой корреляции между результатами испытаний по статическому и динамическим методам нет и быть не может. И в этом вопросе наша позиция совпадает с заключением IATA: «Однако есть одно, с чем все мы кажется согласны — это то, что это исследование показало, что не существует какой-либо пригодной для использования корреляции между JF TOT и Гост 11802». В 99% случаях при испытаниях топлив динамическими методами оценка ТОС характеризуется нулевыми оценочными показателями т.е. просто пригодностью топлив к применению, при этом качественные оценки ТОС, определенные с помощью отечест-

Таблица 2

№ п/п	Испытуемое топливо	ГОСТ11802, ТСРТ-2 статический метод	ГОСТ 17751 ДТС-1М (ДТС-1МУ) динамический метод		ASTM D3241 JF TOT динамический метод	
		Количество осадка, Мг / 100 мл топлива	Перепад давления на фильтре,кПа	Отложенияна трубке, баллы	Перепад давления на фильтре, мм рт.ст.	Отложения на трубке, баллы
1	Т-6	отсутствие	0	0	0	0
2	РТ, образец 1	отсутствие	0	0	0	0
3	ТС-1, образец 1	11,2	0	0	0	0
4	ТС-1, образец 2	13	0	0	0	0
5	РТ прям., образец 2	1	0	0	0	0
6	ТС-1, образец 3	11	83 за 4 часа	0	125 за 1 час	0
7	ТС-1, образец 3	11	-	-	0*	0*
8	РТ прям., образец 3	4	0	0	0	0
9	РТ прям., образец 4	3	0	0	0	0
10	РТ прям., образец 5	5,4	0	0	0	0
11	ТС-1, образец 4	22	0	0	0	0
12	ТС-1, образец 5	10,8	0	0	0	0
13	Т- 8В	1,6	0	0	0	0

*) Результаты испытаний получены при Т=245°С

венного и зарубежного методов, совпали, в связи с чем, мы рекомендовали и рекомендуем отечественный динамический метод по Гост 17751 ввести в стандарт 10227 на топливо ТС-1 взамен статического метода по Гост 11802 и этим снять все разногласия в отношении качества самого дешевого и доступного топлива ТС-1 первого сорта.

Крупнейшие западные производители авиационных двигателей (P&W, Rolls Royce, GE, Honeywell) в конечном итоге согласились с таким подходом и готовы неограниченно применять на своей технике российское топливо ТС-1, о чем сообщили в письме от 11.11.2005 года представителю IATA в России Петеру Вестфалю, где изложили согласованную позицию по этому вопросу. Вот выдержка из письма: «Заглядывая вперед, двигателестроители рекомендуют привести в соответствие российские нормы термоокислительной стабильности с мировыми, принятыми для авиакеросинов гражданских самолетов. Это позволит рекомендовать ТС-1 к использованию без ограничений, зная, что его термоокислительная стабильность соответствует Jet A-1 и Jet A и последних версий ASTM D1655 и Стандарту 91-91 (Defence Standart 91-91):

1. Изменить норму термоокислительной стабильности по Гост 10227 на нормы динамической термостабильности Гост 17751 и принятие нормы для топлива РТ или же на нормы динамической термоокислительной стабильности JF TOT (D3241)».

Поэтому самым быстрым, рациональным и эффективным средством удешевления производства реактивных топлив в России при обеспечении конкурентоспособности может быть сокращение номенклатуры вырабатываемых топлив с нынешних четырех марок до одной — единого топлива ТС-1 на базе самого дешевого топлива ТС-1 первого сорта с некоторыми изменениями, включая и рекомендованную западными производителями авиадвигателей. Физико-химические свойства предлагаемого единого российского топлива для гражданской авиации приведены в таблице 3.

В сравнении с топливом ТС-1 первого сорта в стандарт на единое топливо ТС-1 предлагается внести изменения, которые не потребуют проведения дополнительных испытаний, поскольку они не выходят за пределы стандартных требований для какой-либо из взаимозаменяемых и допу-

Таблица 3

№ п/п	Наименование показателей по стандарту	Норма Госта
1	Плотность при 20°С, кг/куб.м, не менее	775
2	Фракционный состав:	
	а) температура начала перегонки, °С, не выше	155
	б) 10% отгоняется при тем-ре, °С, не выше	175
	в) 50% отгоняется при тем-ре, °С, не выше	225
	г) 90% отгоняется при тем-ре, °С , не выше	270
	д) 98% отгоняется при тем-ре, °С, не выше	280
3	Кинематическая вязкость, мм/с (сСт):	
	при 20°С, не менее	1,25
	при минус 40°С, не более	16
4	Низшая теплота сгорания, кДж/кг, не менее	42900
5	Высота некоптящего пламени, мм, не менее	25
6	Кислотность, мг кОН/100 мл топлива	0,7
7	Иодное число, г иода на 100 мл топлива, не более	3,5
8	Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С, не ниже	38
9	Температура начала кристаллизации, С, не выше	минус 50
10	Термоокислительная стабильность в динамических условиях при 150-180°С в течение 5 часов (Гост 17751):	
	а)перепад давления на фильтре, кПа, не выше	10
	б)цвет отложений на трубке, баллы, не более	2
11	Массовая доля ароматических углеводородов, %, не более	22
12	Концентрация фактических слов, мг на 100 мл топлива, не более	5
13	Массовая доля общей серы, %, не более	0,25
14	Массовая доля меркаптановой серы, %, не более	0,005
15	Массовая доля сероводорода	отсутствие
16	Испытание на медной пластинке при 100°С в течение 3 часов	выдерживает
17	Зольность, %, не более	0,003
18	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствие
19	Содержание мыл нафтеновых кислот	отсутствие
20	Содержание механических примесей и воды	отсутствие
21	Взаимодействие с водой, баллы, не более:	
	а)состояние поверхности раздела	1
	б)состояние раздела фаз	1

щенных к применению на российской авиатехнике марок топлив: РТ, ТС-1 высшего и первого сортов.

Фракционный состав у единого топлива соответствует фракционному составу топлива РТ, что позволяет за счет некоторого утяжеления начала кипения и 10% точки выкипаемости расширить сырьевую базу для получения бензинов. Этой же цели способствует и приведение к международным требованиям по пожарной безопасности показателя «Температура вспышки в закрытом тигле» изменением с «не ниже 28°С» на «не ниже 38°С», что, фактически, уже сейчас выполняется большинством российских НПЗ.

Установлено менее жесткое ограничение по низкотемпературным свойствам по показателю «Кинематическая вязкость при температуре минус 40°С» «не более 16 (сСт) мм/с», как у топлива РТ.

Исключен показатель «Термическая стабильность в статических условиях при 150°С в течение 4 часов — количество осадка, мг на 100 мл топлива». Указанный метод отличается недостоверностью оценки, чрезвычайно низкой точностью результатов испытаний, делающим его только по этому признаку не пригодным к использованию. Метод нигде в мире кроме российских стандартов на топлива не используется. Отмена статического метода позволит снять разногласия с зарубежными потребителями в отношении качества российских топлив, обеспечит их конкурентоспособность и неограниченное применение на западной технике. В России исчезнет деление реактивных топлив на «термостабильные» и «нетермостабильные», что позволит расширить сырьевые возможности для получения реактивных топлив, удешевить технологию получения. По данным испытаний топлив по этому методу разработан отраслевой авиационный стандарт Ост 1.00397 по допустимым температурам нагрева топлива в топливной системе самолета, рекомендации которого не соответствуют предложениям химмотологической науки и мировой практике, что мешает развитию отечественного авиадвигателестроения.

Введен показатель «Термическая стабильность в динамических условиях по Гост 17751 за 5 часов испытания при температуре нагрева топлива 150-180 С с браковочными нормами по перепаду давления на фильтре — не более 10 кПа и по цвету отложений на трубке — не более 2 баллов, что соответствует «термостабильному» топливу РТ. В результате, исходя из предложенных изменений стандарта, термостабильность у единого топлива с позиции общемировых требований повышается, а с точки зрения производства их стоимость не только не увеличится, но может понизиться за счет исключения из российских стандартов на топлива статического метода оценки ТОС и связанных с этим возможностью расширения сырьевой базы и прекращением выработки более дорогих и не имеющих преимуществ в эксплуатации марок топлив.

Для реализации предложений сегодня надо решить вопрос с организацией промышленного производства в России установок для оценки ТОС реактивных топлив в динамических условиях по Гост 17751. Старая установка ДТС-1М давно не выпускается из-за отсутствия комплектующих изделий, ранее поставлявшихся авиапромышленностью. В настоящее время, несмотря на чинимые препятствия, нами изготовлен опытно-промышленый образец модернизированной установки ДТС-1МУ (Рис. 1) и при наличии финансовой и иной помощи мы готовы организовать их промышленный выпуск в течение 2008 года.

Новая установка разработана на современном техническом уровне. В сравнении с установкой ДТС-1М выгодно отличается значительно меньшими весом (в 5 раз) и габаритами, автоматическим поддержанием режимов испытаний, экологическими параметрами (исключен открытый слив топлива в процессе испытания за счет использования замкнутой топливной системы), испытания топлив можно проводить при значительно больших давлениях топлива в топливной системе установки, на испытание требуется в 5 раз меньше топлива. Новая установка разрабатывалась из расчета получения одинаковых результатов при стандартных испытаниях топлив, что и на установке ДТС-1М, поэтому НПЗ и другие организации, имеющие установку ДТС-1М, могут ее использовать и далее. Новая установка отличается большей информативностью в отношении оценки ТОС топлив — на ней можно оценивать запас качества топлив по ТОС при получении нулевых оценок при стандартных испытаниях и дифференцировать топлива по ТОС в динамических условиях.

Реактивные топлива перспективного качества и экология.

Говоря о требованиях к качеству реактивных топлив для гражданской авиации в ближайшем и отдаленном будущем, мы прелагаем исходить из следующих соображений: потребность в авиакеросинах возрастет более значительно, чем в топливах для наземной техники, тенденция ухудшения сырьевой базы для получения сохранится, возрастут экологические требования к авиационному транспорту. В этих условиях обеспечение потребности в топливах с приемлемой стоимостью является приоритетной задачей, а ее выполнение возможно только при ослаблении требований к качеству топлив в отношении показателей, в наибольшей степени влияющих на величину отбора топливных фракций из нефти и технологическую сложность получения топлив, и все это в сочетании с выполнением возрастающих требований экологии. Как уже отмечалось, наибольший суммарный эффект можно получить при рассмотрении стоящих проблем с позиции химмотологической науки, когда они рассматриваются комплексно, с разных сторон и решаются приоритетно со стороны достижения наибольшей эффективности при максимальном использовании достижений науки

Рис. 1.Установка ДТС-1МУ (опытно-промышленный образец ООО»НПП«ЦХЭИ»)

в различных областях знаний. Для России уже сейчас самым актуальным является вопрос недостаточной конкурентоспособности авиационных двигателей для самолетов гражданской авиации и связан он не столько с недостаточным по современным меркам ресурсом работы, сколько с принятой идеологией их развития под лозунгом «топливо под двигатель», в результате которой, сами двигатели рынком не востребованы, доля затрат на топлива у российских авиакомпаний уже превысили разумные пределы, при этом по формальным признакам российская авиатехника поставляться на экспорт не может, поскольку, исходя из требований безопасности, она не может эксплуатироваться на топливах, не соответствующих требованиям российского стандарта по такому важному эксплуатационному показателю, как термостабильность, и которыми, как отмечено выше по материалам IATA, являются многие зарубежные топлива с осадком по Гост 11802 более 18 мг/100 мл топлива. Только по этой причине необходимо отказаться от использования статического метода в России.

Одной из сложных проблем для будущей авиации может стать предполагаемое ужесточение требований к авиационному транспорту в области экологии, если учесть, что будущие топлива могут быть получены в достаточном количестве при условии неизбежности утяжеления фракционного состава, увеличения содержания ароматических углеводородов, общей и меркаптановой серы и др., неблагоприятных с традиционной точки зрения факторов для обеспечения экологических требований по выбросам вредных веществ. Однако авиационный транспорт находится в этом отношении в значительно более благоприятных условиях, чем наземный по нескольким причинам. В глобальном плане доля авиационного транспорта в общем загрязнении окружающей среды относительно невелика и составляет, исходя из количества потребляемого топлива, не более 5-7% , при этом воздействие на окружающую среду носит локальный характер, только вблизи аэродромов. Авиационные двигатели на сегодняшний день с позиции экологии являются самыми чистыми, оказывающими самую минимальную удельную нагрузку на окружающую среду, и связано это не только с тем, что полнота сгорания топлив в современных ГТД наибольшая, но и с особенностью их конструкции, связанной с большей или меньшей заложенной степенью двухконтурности, от величины которой это воздействие может быть большим или меньшим, при этом при высокой степени двухконтурности достигаются и другие благоприятные факторы — снижаются уровень шума и расход топлива. Бесспорным лидером в мире в этом отношении, как видно из таблицы 4, является отечественный авиационный двигатель НК-93 со сверхвысокой степенью двухконтурности 16,6.

Минимальный характер удельной экологической нагрузки ГТД на окружающую среду можно проиллюстрировать, сравнивая с работой бензинового автомобильного двигателя в условиях стоянки. Сгорание топлива в этих условиях в ДВС происходит при коэффициенте избытка воздуха, равном 1,2-1,3, в то время как, например в двигателе НК-93, только в камере сгорания топливо сгорает при избытке воздуха 9-10, после чего продукты сгорания дополнительно разбавляются пятнадцатикратно чистым воздухом второго контура. Поэтому и требования к топливам, в том числе и по содержанию таких примесей, как меркаптановая сера, общая сера, могут быть разными и несомненно реактивные топлива могут содержать без ущерба для окружающей среды их значительно больше и по стоимости топлива должны быть самыми дешевыми в производстве из топлив, предназначенных для транспорта. Этому могут способствовать и разработанные с нашим участием новая технология и устройства для бездымного (бессажевого) экологически более чистого сжигания углеводородных топлив, использование которых в ГТД позволит значительно повысить ресурс и надежность работы двигателя, используя при этом более доступные и дешевые топлива, что в современных условиях гарантирует конкурентоспособность ГТД.

Возможно в будущем стоимость топлив для авиации может еще более снизиться за счет использования для борьбы с глобальным потеплением климата высокосернистых топлив. Академиком РАН Ю.Израэлем предложен метод борьбы с помощью рассеивания на высоте 12-16 км сернистых соединений, для чего естественным образом может быть использована современная авиация, а для этого потребуются создание специального топлива и доработка двигателей для работы на таком топливе при крейсерском полете (взлет и посадка — на обычных топливах).

Можно с уверенностью утверждать, что в России уже сейчас имеются эффективные средства для решения вопросов удешевления и расширения производства реактивных топлив, обеспечения их конкурентоспособности национальными средствами, а перспективные направления будут зависеть от выбранной идеологии развития авиационного двигателестроения, при том, что для достижения успешности существующая требует корректировки.

Таблица 4

№ п/п	Марка авиадвигателя	Степень двухконтурности	Степень повышения давл. за компрессором	Удельный. расход топлива, кг/л.с.час	Относительн. расход топлива, %
1	Д 30 КУ	3	15	0,69	100
2	ПС - 90А	4,36	35,5	0,595	86
3	ПС - 90П	4,4	37,7	0,574	83
4	Д - 100	7,8	35	0,544	79
5	НК - 93	16,6	37	0,49	71
6	Трент 1000, В 787	10-11	37	—	—
7	Трент 900, А 580	9	37	—	—

Коняев Е.А.,
д.т.н. профессор

Велапатиньо Вихельмо,
к.т.н.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОСУШКИ ВОЗДУХА В НАДТОПЛИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Общая характеристика системы осушки воздуха.

Новая мембранная технология осушки и очистки от пыли и масла сжатого воздуха имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами, такими как адсорбция и вымораживание.

Отличительными особенностями мембранных осушительных установок являются:

- длительный срок службы (до 12 лет) и высокая надежность;
- отсутствие необходимости в постоянном обслуживании;
- простота монтажа и эксплуатации;
- компактность;
- низкие эксплуатационные затраты;
- отсутствие затрат на электроэнергию;
- высокая степень осушки воздуха (температура точки росы — до минус 55°С);
- возможность работы в широком диапазоне давлений (до 14 бар на входе в мембранный блок);
- пониженные требования к чистоте подаваемого в осушитель воздуха;
- эксплуатация в широком диапазоне температур (от минус 40°С до плюс 60°С);
- регулирование производительности от 0,5 до 200 м³/час;
- высокая устойчивость к вибрации и ударам;
- быстрый пуск и остановка системы;
- гибкая регулировка чистоты газа;
- малые масса и габариты.

2. Принцип работы мембранного картриджа

Газоразделительная мембрана

Современная газоразделительная мембрана представляет собой полое волокно. Половолоконная мембрана состоит из пористого полимерного волокна с нанесенным на его внешнюю поверхность газоразделительным слоем. Пористое волокно имеет сложную асимметричную структуру, плотность полимера возрастает по мере приближения к внешней поверхности волокна.

Общий вид картриджа, основанного на половолоконной мембране, представлен на рис.1.

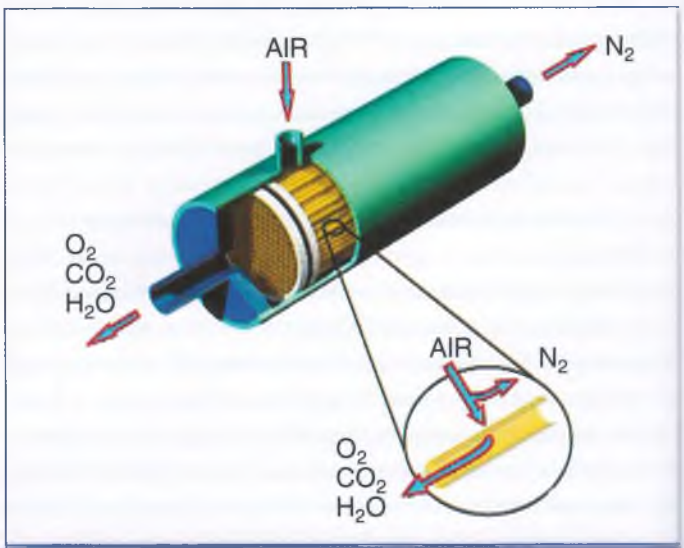


Рис. 1. **Общий вид мембранного картриджа и принцип его работы.**

Применение пористых подложек с асимметричной структурой позволяет разделять газы при высоких давлениях (до 6,5 МПа). Толщина газоразделительного слоя волокна не превышает 0,1 мкм, что обеспечивает высокую удельную проницаемость газов через полимерную мембрану. Современные полимеры обладают высокой селективностью при разделении различных газов, что, соответственно, обеспечивает высокую чистоту газообразных продуктов. Селективность мембраны определяется размерами и скоростью броуновского движения молекул газов, входящих в состав воздуха. Это иллюстрируется диаграммой, приведенной на рис. 2.

Современный мембранный модуль состоит из сменного мембранного картриджа и корпуса. Плотность упаковки волокон в картридже достигает значений 500-700 квадратных метров волокна на один кубический дециметр картриджа, что позволяет минимизировать размеры газоразделительных установок.

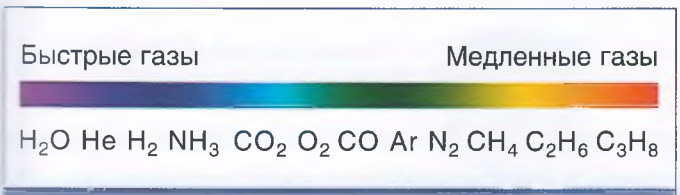


Рис. 2. **Диаграмма распределения газов, входящих в состав воздуха, по скоростям броуновского движения.**

Принцип действия мембранных установок осушки сжатого воздуха основан на различии скоростей диффузии и коэффициентов растворимости молекул воды, углекислого газа, кислорода и азота.

При прохождении воздуха через картридж во внутреннюю полость мембранных трубок проникают быстрые молекулы воды, углекислого газа, кислорода, в то время как молекулы азота практически не диффундируют внутрь трубок, благодаря чему освобожденный от влаги воздух, огибая наружную поверхность трубок, свободно проходит через картридж (рис.1).

В предлагаемых системах входящий воздушный поток подается на стенки мембранных трубок, а не вводится внутрь их. Такая конфигурация системы позволяет производить осушительные установки большой производительности.

3. Устройство мембранных систем осушки

Система осушки сжатого воздуха, как правило, состоит из двух фильтров грубой и тонкой очистки, служащих для предварительной механической очистки подаваемого воздуха, и картриджа, внутри которого находятся мембранные волокна.

В зависимости от требуемой производительности и качества подаваемого в картридж воздушного потока, количество фильтров предварительной очистки может быть сокращено до одного. В некоторых случаях может устанавливаться только модуль с мембранным картриджем.

Входящие в состав системы осушки два фильтра предварительной очистки воздушного потока обеспечивают фильтрацию механических частиц диаметром до 0,01 мкм. Принципиальная схема системы осушка воздуха представлена на рис. 3. Данная схема реализована на установке, показанной на рис.4.

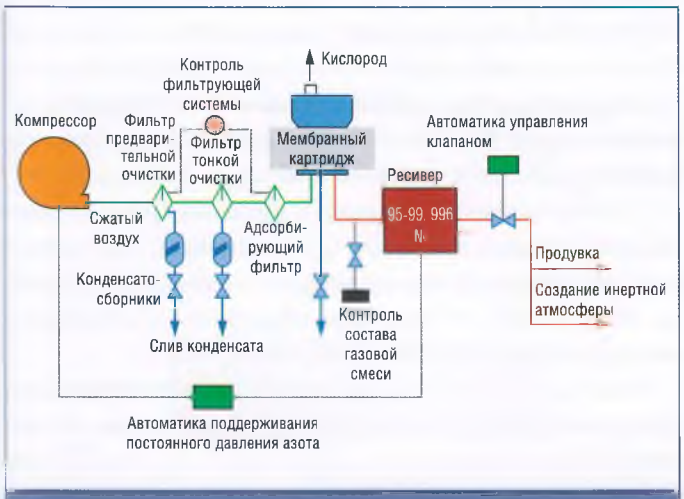


Рис. 3. **Принципиальная схема системы осушки воздуха**

Рис. 4. **Компактная установка осушки воздуха и производства азота ЗАО «Центр ВМ-Технологий»**

Основными узлами установки являются компрессорный блок, блок подготовки воздуха, газоразделительный блок и система управления. Газоразделительный блок состоит из специальным образом скомпонованных модулей, вырабатывающих из атмосферного воздуха азот требуемой чистоты.

Общие технические характеристики:

Параметры азота на выходе из установки

Чистота, %	90 — 99.5
Производительность, Нм³/ч	5 — 50005
Давление, атм	5 — 40
Точка росы, °С	-40 — -60
Температура окружающей среды, °С:	
Во время работы	-45 — +40
Во время хранения	-60 — +50
Время выхода на рабочий режим не более, мин.	10
Ресурс работы мембранных модулей (уменьшение производительности на 10%), тыс. часов	130 — 180

Все части блока изготовлены из коррозионно-стойких синтетических материалов, устойчивых к перепаду температур и не подверженных разрушению при вибрационных нагрузках. Следует отметить, что такая энергоемкая процедура, как регенерация, в мембранных установках отсутствует.

Данные установки могут быть рекомендованы для использования в топливозаправочных комплексах и службах ГСМ аэропортов РФ для наддува резервуаров хранения топлива. При этом производительность одной установки обеспечивает потребность в осушке воздуха и наддуве азотом всего комплекса резервуаров хранения аэропортов I-го и II-го классов. Помимо осушки воздуха обеспечивается пожаробезопасность средств хранения топлива и поддержание его стабильности.

Коняев Е.А.,
д.т.н. профессор

Велапатиньо Вихельмо,
к.т.н.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАЛИПАНИЯ ЗОЛОТНИКОВЫХ ПАР, ВЫЗВАННОГО СНИЖЕНИЕМ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА

1. Физическая картина влияния заедания золотников ТРА на надежность работы ГТД.

Наибольшее влияние на надежность работы ГТД и безопасность полетов оказывают отказы золотниковых пар: клапана постоянства перепада давления (КППД), управления перекладкой лопаток входного направляющего аппарата, управления переключением отбора воздуха в компрессоре.

Рассмотрим физическую картину самопроизвольного выключения двигателя Д-30КУ/КП при отказе золотника КППД.

Система автоматического регулирования двигателя на стационарном режиме работы в процессе взлета, набора высоты и горизонтального полета выполняет программу:

$$N_{вд} = const\ (\alpha_{руд})$$

т.е. поддерживает постоянными обороты ротора высокого давления (ВД) при неизменном положении а руд.

Эту функцию выполняет центробежный регулятор оборотов, управляющий золотник которого, находясь во вращательном движении, в меньшей степени подвержен влиянию микрозагрязнений и смолообразованию.

Чувствительность регулятора η (точность поддержания частоты вращения) определяется производной от функции перемещения золотника регулятора у по оборотам n:

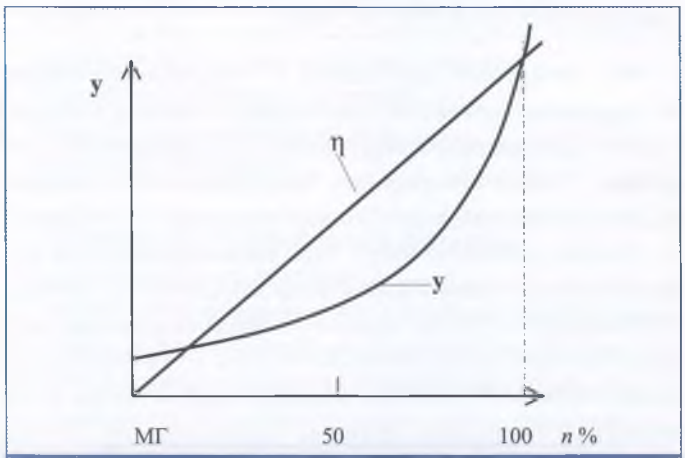


Рис. 1. **Зависимость y = y (n) и точности поддержания η от частоты вращения**

$$\eta = \frac{dy}{dn}$$

На рис.1 показана зависимость y = y (n) и ее производная η:

зависимость y = y (n) имеет вид: $y = A_0 + Bn^2$,

ее производная: $\eta = Bn$.

Анализ зависимостей y = y(n) и η = η(n) показывает, что регулятор оборотов обладает хорошей чувствительностью на больших режимах (взлет, номинал), удовлетворительной на 0,5 ном, крейсерском и низкой чувствительностью на режимах малый газ, 0,2 ном, 0,4 номинального.

Поэтому на пониженных режимах работы используется вторая программа регулирования:

$$G_т = const\ (\alpha_{руд})$$

реализующая задачу поддержания постоянства подачи топлива при данном $\alpha_{руд}$. Диапазон работы этой программы принято называть диапазоном ручного регулирования.

В этом диапазоне дросселирующим устройством является дроссельный кран (ДК). Расход топлива через ДК определяется выражением:

$$G_т = \mu_{дк} F_{дк} \sqrt{2\rho_T \Delta P_{ДК}}$$

где $\mu_{дк}$ — коэффициент расхода, определяемый формой окна ДК:

$F_{дк}$ — площадь проходного сечения ДК;

ρ_T — плотность топлива;

$\Delta P_{дк} = P_{дк} - P_ф$, — перепад давления на ДК, где $P_{дк}$ — давление перед ДК; Рф — давление топлива перед форсунками, $F_{дк}$ меняется при изменении $\alpha_{руд}$.

Для выполнения программы $G_T = const\ (\alpha_{руд})$ необходимо поддерживать перепад $\Delta P_{дк}$ постоянным, т.е. установить дополнительный регулятор, выполняющий программу $\Delta P_{дк}$ = const. Эту функцию выполняет клапан поддержания постоянства перепада давления (КППД).

При увеличении режима работы ДК увеличивает свое проходное сечение, перепад DPдк уменьшается, золотник КППД перемещается под действием усилия пружин Рпр влево, что приводит к увеличению подачи топлива Gт и перепада DPдк до тех пор, пока не установится равновесие (рис.2):

$$P_{дк} F_3 = P_ф F_3 + P_{пр}, \text{ т.е. } \Delta P_{дк} = P_{пр} * \frac{1}{F_3}$$

Ввиду того, что пружина золотника выполняет функции элемента настройки регулятора $\Delta P_{дк}$ = const и регулирующего органа, то по мере открытия ДК усилие пружины будет уменьшаться; т.е. регулятор обладает статизмом (статической ошибкой регулирования). При дальнейшем открытии ДК золотник полностью открывает проходное сечение на увеличение подачи и выключается из работы, устанавливаясь в крайнее левое положение.

В таком положении золотник находится в течение всего полета до начала снижения с эшелона. Т.е. в течение длительного времени золотник КППД находится в статическом (выключенном) положении, что способствует полимеризации смол и залипанию (заеданию) золотника.

При уменьшении режима работы в процессе снижения, сопровождаемого снижением режима работы ($\alpha_{руд}$), золотник КППД, находясь в крайнем левом положении вследствие его залипания, не в состоянии выполнить поставленную задачу по поддержанию $\Delta P_{дк}$= const, подача топлива уменьшается ниже требуемой для работы двигателя на малом газе, происходит самовыключение двигателя. Аналогичная картина наблюдается и при залипании золотников управления перекладкой лопаток входного направляющего аппарата и отбора воздуха в компрессоре.

В качестве примера, подтверждающего данные выводы, приведем материалы расследования инцидента с самолетом ТУ-134А, произошедшего в а/п Красноярск 01.10.2001 г:

Экипаж выполнял рейс по маршруту Норильск — Красноярск. На снижении, при уменьшении режима работы двигателей, не произошло перекладки лопаток ВНА с «0» на «-10». Было принято решение режим двигателей ниже 79% не уменьшать, на предпосадочной прямой РУДами работать плавно, режим работы двигателей поддерживать в пределах 79-84%. Перед касанием РУДы поставлены в положение МГ, после посадки включен реверс. После выключения реверса лопатки ВНА также не переложились на «-10» и соответственно не открылись заслонки перепуска воздуха за 4 и 5 ступенями КВД, не переложились распределительные заслонки отбора воздуха для обогрева лопаток ВНА КНД и самолетного воздухозаборника с 5 на 10 ступень КВД. При попытке экипажа увеличить режим работы двигателей, для разворота самолета и заруливания на МС, произошло самопроизвольное выключение двигателей с признаками помпажа.

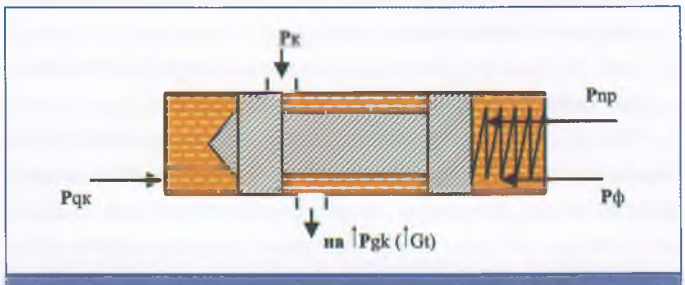


Рис. 2. Силы действующие на золотник КППД

Согласно акту № 64/861 ДА от 01.11.01 г.: «Анализ технического состояния агрегатов топливной автоматики двигателей» произошло залипание золотников во втулках агрегатов НР-30АР, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР из-за наличия на их поверхностях смолистых отложений, которое привело к нарушению работоспособности этих агрегатов и явилось причиной самовыключения двигателей.

Из результатов заключения № 153-2001/ЦС ГСМ-АВ от 09.11.01 г. ФГУП ГосНИИ ГА, исследования проб авиатоплива, ПВКЖ «И-М», а также самолетных фильтроэлементов и фильтроэлементов наземных средств заправки а/п Норильск и Толмачево (г. Новосибирск) установлено, что вес отложений с каждого фильтроэлемента самолета ТУ 134А RA-65845, обнаруживаемых при загорании сигнализации «Фильтр засорен», превышает среднестатистический вес в 1,8 раза (0,6252 против 0,35 г). В составе отложений обнаружены вещества, нехарактерные для топливных смол, и идентифицированы как «фенольно-резольно-новолачные» смолы, которые в банке сведений ГосНИИ ГА проходят как вещества, являющиеся продуктами взаимодействия фильтрующего материала отдельных единиц наземных фильтроэлементов производства НПФ «Агрегат» с присадкой «И-М».

Заключение о причинах события:

Причиной инцидента явилось самовыключение двигателей в конце пробега, после посадки, из-за отклонения от нормального функционирования топливной системы двигателей.

Причиной отклонения от нормального функционирования агрегатов топливной автоматики НР-30АР, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР двигателей явилось залипание золотников во втулках из-за отложения на их поверхностях смолистых отложений, которое в свою очередь и явилось причиной самовыключения двигателей.

Причиной попадания смолистых веществ во внутренние полости агрегатов топливной автоматики НР-30АР, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР двигателей явилась заправка самолета некондиционными топливом.

2. Определение параметров ультразвукового излучателя.

- Постановка задачи.

Имеется цилиндрический корпус массой $m_к$. Внутри корпуса размещен неподвижный золотник массой m_3 и длиной l_3, удерживаемой в корпусе силой сухого трения $F_{тр}$. Определить параметры вибрационного возбуждения корпуса, необходимого и достаточного для отрыва золотника от корпуса.

- Получение расчетных зависимостей.

Из трех видов волн, реализуемых в стержнях (продольные, поперечные, сдвиговые) выбираем продольные волны, направление распространения которых совпадает с требуемым направлением перемещения золотника после его отрыва. Для возбуждения продольных колебаний корпуса

(и золотника) может быть использован электродинамический, пьезоэлектрический или ультразвуковой генератор, реализующий периодическое смещение торца корпуса по закону:

$$y = y_0 \sin(\omega t + \Psi),$$

где y_0 — амплитуда продольного смещения; ω — круговая частота (число продольных колебаний за 2π секунд).

Каждая из точек корпуса (в том числе и золотник) испытывает ускорение:

$$j = \overset{00}{y} = -y_0\,\omega^2 \sin(\omega t + \psi),$$

В результате на золотник действует инерционная сила:

$$P^3_j = m_3 * j = -m_3 y_0\,\omega^2 \sin(\omega t + \psi),$$

амплитудное значение которой равно:

$$P^3_j\,max = -m_3 y_0\,\omega^2$$

Для отрыва золотника необходимо и достаточно, чтобы инерционная сила $P^3_{j\,max}$, действующая на золотник, превысила силу сухого трения покоя:

$$P^3_j\,max \geq F_{тр} \quad или \quad P^3_j\,max = m_3\,j\,max \geq F_{тр}$$

где $P^3_j\,max = m_3 y_0\,\omega^2 = m_3 y_0\,(2\pi)^2 * f^2$.

С увеличением частоты продольных колебаний f инерционная сила возрастает по квадратичной зависимости.

Предельное значение частоты продольных колебаний определяется из условия размещения полуволны λ/2 на длине золотника l (рис. 3.)

Только в этом случае весь золотник находится в одной фазе смещения. Значение предельной частоты продольных колебаний найдем из выражения:

$$C = \lambda * f$$

где с — скорость звука в металле м/с; λ — длина волны продольных колебаний; f — частота колебаний.

Тогда: $\lambda = \dfrac{c}{f} \geq \dfrac{l}{2}$

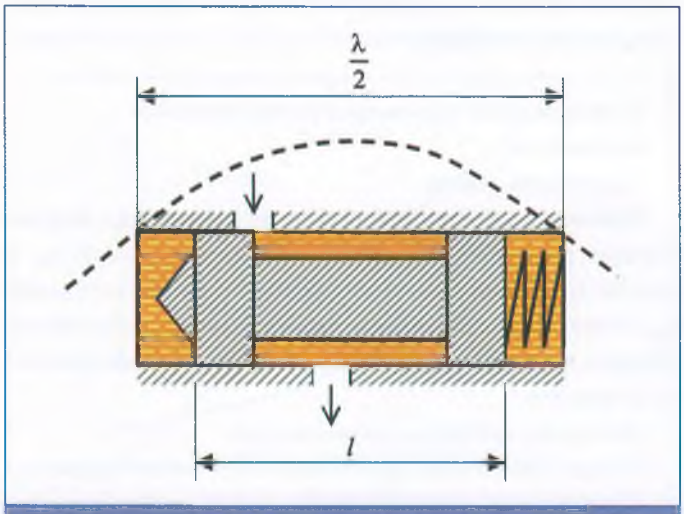


Рис. 1. **Положение полуволны продольных колебаний, обеспечивающее возможность смещения золотника**

то есть частота f продольных колебаний должна удовлетворять условию: $f \leq \dfrac{2c}{l}$

Для стали С = 5850 м/с, l ≈ 0,03...0,06 м и f ≈ 195...97,5 кГц. Это соответствует ультразвуковому диапазону волн.

Кинетическая энергия колебаний золотника в фазе максимальной скорости равна:

$$T_3 = \frac{m_3 V^2{}_3\,\max}{2}$$

учитывая, что $V_3\,max = \dfrac{j_{\max}}{2\pi f}$

получим: $T_3 = \dfrac{m_3 * j_{\max}}{2 * (2\pi)^2 * f^2}$

Тогда мощность ультразвукового излучения, приходящаяся на золотник будет равна:

$$N_3 = T_3 * f = \frac{m_3 * j^2_{\max}}{8\pi^2 * f}$$

учитывая, что $j_{max} \geq \dfrac{F_{TP}}{m_3}$, получим

$$N_3 \geq \frac{m_3 * F^2_{TP}}{8\pi^2 * f m_3^2} = \frac{F_{TP}}{8\pi^2 * f * m_3}$$

Мощность УЗ-излучателя, необходимая для возбуждения колебаний всего клапана КППД, определится выражением:

$$N_{КППД} \geq \frac{m_{КППД} * F^2_{TP}}{8\pi^2 * f m_3^2}$$

где $m_{КППД}$ — масса всего клапана КППД вместе с золотником.

Таким образом, определены параметра ультразвукового излучения, необходимые для отрыва золотника от корпуса:

$$f \leq \frac{2c}{l} \qquad N_{КППД} \geq \frac{m_{КППД} * F^2_{TP}}{8\pi^2 * f m_3^2}$$

Таким образом, определены параметра ультразвукового излучения, необходимые для отрыва золотника от корпуса:

$$f \leq \frac{2c}{e} \qquad N_3 \geq \frac{F^2_{TP}}{8\pi^2 f * m_3}$$

Выводы из полученных формул:

- Чем больше сила трения, тем больше мощность излучения, необходимая для отрыва золотника.
- Чем больше масса золотника, тем меньше требуемая мощность измерения.
- Чем больше частота продольных колебаний, тем меньше требуемая мощность излучения.

Таким образом, решена локальная оптимизационная задача по определению параметров УЗ-излучателя, минимизирующая мощность излучения посредством выбора максимума частоты возбуждения с учетом ограничения длины полуволны размерами золотника, достаточную для преодоления силы сухого трения.

Осипов А.О.,
аспирант МГТУ ГА

Осипов О.П.,
Директор НПФ «Агрегат»,
к.т.н.

Коняев Е.А.,
д.т.н., профессор

ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВВОДА АНТИВОДОКРИСТАЛЛИЗАЦИОННЫХ ПРИСАДОК В ТОПЛИВО ПРИ ЗАПРАВКЕ ВС

Известно, что химические соединения, предлагаемые для предотвращения образования кристаллов льда или растворения их в топливе, должны обладать следующими основными свойствами (6):

- растворяться в топливе;
- повышать растворимость воды в топливной смеси и удерживать ее избыточное количество;
- частично переходить из топлива в выделяющуюся водную фазу, т.е. хорошо растворяться в воде и давать при этом концентрированные растворы с низкими температурами кристаллизации.

Опыт применения антиводокристаллизационных (АВК) присадок в эксплуатации показал, что они не полностью удовлетворяют вышеперечисленным требованиям. Одни присадки («И» и ТГФ) существенно повышают растворимость воды в топливе, удерживая ее до более низких температур, чем это характерно при тех же условиях равновесного состояния. Но из-за сравнительно низкого коэффициента распределения этих присадок между водой и топливом не могут образовывать высококонцентрированный раствор с выделяющейся водой из топлива.

Другие присадки (ТГФ-М и И-М) обладают меньшей способностью удерживать растворенную воду в топливе, однако, имея высокий коэффициент распределения, обеспечивают достаточную концентрацию в выделившемся водном растворе, который кристаллизуется при более низких температурах.

Результаты наблюдения за опытом эксплуатаций самолетов ИЛ-62 подтверждают, что при использовании топлива с присадкой ТГФ-М и И-М в слитом отстое бака содержится присадки в 2,5 раза больше, чем в топливе с присадкой И. Причем компонента М (метанол) в 3 раза больше, чем компонента (ТГФ и И). В связи с этим концентрированный раствор в воде компонентов присадки (ТГФ-М и И-М) и имеет температуру кристаллизации более низкую, чем с присадкой И и ТГФ, что в конечном итоге подтверждает большую эффективность присадок ТГФ-М и И-М по сравнению с присадками (ТГФ и И) во время полетов.

Однако в случае применения АВК присадок ТГФ-М и И-М охлажденное топливо мутнеет эффективнее, чем с присадками И или ТГФ. Объясняется это следующими причинами. По мере охлаждения топлива с ТГФ-М или И-М из него переходят в жидкую фазу растворенные компоненты М и вода. Чем глубже охлаждение, тем этот процесс протекает более интенсивно. Компонент М с каплями воды образует дисперсную фазу мелко диспергированных капель, которая при визуальной оценке регистрируется как помутнение топлива за счёт эффекта дифракции света. Вследствие постепенного охлаждения топлива поверхностное натяжение топлива и капель концентрированного водного раствора присадки ТГФ-М и И- М возрастает, дисперсионная фаза сохраняется в топливе в виде капелек, которые по мере увеличения их количества усиливают эффект помутнения топлива.

Рис. 1. **Процесс коагуляции мелкодисперсной эмульсии И-М в ТС1 на элементе фильтрующем коагулирующем с последующим осаждением на дно отстойника по закону Стокса. Средний размер глобул 800-1000 мкм. ТТС1= -11°С**

По мере повышения температуры топлива его поверхностное натяжение уменьшается в большей степени, чем концентрированного раствора присадки с водой. Это способствует уменьшению энергии Гиббса, приводящей к протеканию

Рис. 2. **Помутненное топливо ТТС1= -11°С**

самопроизвольных процессов в направлении сокращения суммарной поверхностной дисперсионной фазы (И-М и воды) и, как следствие, к укрупнению капель.

Из выше сказанного следует что, при эксплуатации воздушного судна на топливах, содержащих присадки ТГФ-М или И-М, помутнение топлива после прилета или после дозаправки неопасно и не может считаться браковочным признаком, чего нельзя сказать о влиянии эффекта помутнения в средствах наземной заправки.

В настоящее время, по ряду объективных обстоятельств, ведущие предприятия по производству фильтроэлементов в России и за рубежом, вынуждены использовать фильтровальные картоны, пропитанные высокомолекулярными эпоксидной и фенолформальдегидной пропитками. Это обстоятельство предопределяет необходимость изменения технологии ввода АВК присадок в борт при заправке воздушных судов в условиях отрицательных температур и повышенной влажности.

Рассмотрим природу явления. Известно, что полимерные материалы, к которым относятся эпоксидные и фенолформальдегидные смолы, имеют низкоэнергетическую поверхность, которая хорошо смачивается малополярными жидкостями, такими как углеводородные топлива. Краевой угол смачиваемости θ топлива при нормальных условиях менее 20° при поверхностном натяжении 16 мН/м. При этом необходимо отметить, что поверхностное натяжение метанола на 76% выше, а этилцелозольва на 42% выше, чем у топлива при тех же условиях.

При температурах выше -90°С коллоидного раствора топлива и АВК присадок краевой угол смачиваемости последней не превышает 9°, Cosθ положительный. Система представляет собой прозрачный молярный раствор. При прокачке, присадки смачивают фильтровальную штору и вместе с топливом проходят через неё.

При снижении температуры коллоидного раствора топлива и АВК присадок ниже минус 10-15°С краевой угол смачиваемости АВК присадок увеличивается, начинает превышать 90°. Cosθ становится отрицательным и происходит процесс создания эмульсионного раствора. Образуется так называемое «помутнённое» топливо. Образовавшаяся эмульсия

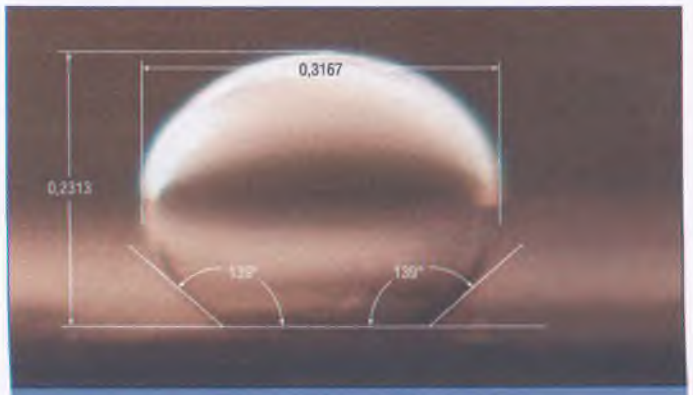


Рис. 3. **Микрокапля раствора АВК жидкости и воды в ТС-1 на поверхности эпоксидной смолы. Температура топливной эмульсии -12°С**

в течение длительного времени может не коагулироваться и не расслаиваться до видимых значений.

Переходя к пониманию эксплуатационных режимов необходимо констатировать, что образовавшаяся в резервуаре топливозаправщика эмульсия не будет являться браковочным показателем по имеющимся руководящим документам.

После слива отстоя, отбора проб с положительным результатом, производится заправка ВС имеющейся в резервуаре топливозаправщиков (ТЗ) эмульсией. При этом малополярное углеводородное топливо смачивает поверхность полимерных пропиток, а полярные метанол и этилцеллозольв сепарируются фильтровальной шторой. Происходит процесс вторичной коагуляции и сепарации присадок от топлива на поверхности фильтроэлементов. АВК присадки осаждаются на фильтрующих элементах до уровня 50% и представляют собой концентрированный бинарный растворитель на основе метанола. При этом возможно адсорбционное взаимодействие пропитки фильтровальной шторы АВК присадками () с последующим вымыванием растворённой пропитки потоком топлива и попаданием её, в конечном итоге, на бортовые фильтроэлементы. Это приводит к забивке бортовых фильтров, возрастанию перепада давления на фильтрах, срабатыванию аварийного табло, а также к залипанию золотников топливорегулирующей аппаратуры и отказу (самовыключению) двигателей.

Воздействие на фильтроэлементы концентрированного бинарного растворителя на основе метанола может приводить к изменению цвета бумаг, уменьшению величины структурного сопротивления, разрушению или ослаблению сцепления привулканизированных уплотнений крышек фильтроэлементов и т.п.

Касаясь истории вопроса следует напомнить проблему вымываемости волокон на бумагах с бакелитовыми пропитками. Растворяемый концентрированным бинарным растворителем на основе метанола бакелит «освобождал» молекулы целлюлозы и, обладая малой молярной массой, примерно 100 моль, легко проходил сквозь сетки бортовых фильтроэлементов, не «забивая» их и не задерживаясь на них. Переход на импортные бумаги с пропитками из макромолекулярных эпоксидов и фенолформальдегидов снял проблему вымываемости волокон, но возникла проблема «забивки» саржевой сетки бортовых фильтроэлементов макромолекулами пропитки бумаг, усугубляемая полимеризацией полимеров керосиновым контактом Петрова в потоке топлива. Результат — покрытый непроницаемым слоем, янтарного или бурого цвета, полимером бортовой фильтроэлемент.

Список используемой литературы.

1. Осипов О.П., Санников С.Г., Применение критерия смачиваемости фторполимеров, используемых для сепарации жидкости, Нефтепереработка и нефтехимия, 2001, с. 87-91.
2. Бабаянц В., Санников С., Коллоид. Журн., L, №3, (1988).
3. Энглин Б.А. Применение моторных топлив при низких температурах, 1963 г. с 115-132.

Воловик Т.В.,
Директор компании
«Петротех»

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ ПО ГОСТ Р 52332/ASTM D 5972 МЕТОДОМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА

Рис. 1. **Автоматический анализатор MINICOOL FPA-70X**

Качество авиационных топлив всегда было, есть и будет одной из основных задач при обеспечении безопасности полетов. Поэтому контроль качества авиатоплив неизменно остается актуальным направлением деятельности служб, отвечающих за безопасность работы воздушного транспорта.

Температура замерзания является одной из важнейших характеристик, определяемых в обязательном порядке при контроле качества авиационных топлив на всех этапах как его производства, так и эксплуатации. Ранее в нашей стране и за рубежом для определения этой характеристики применялся только ручной метод определения, который требует длительного времени выполнения анализа и визуальной оценки появления (ГОСТ 5066, метод Б) или исчезновения (ASTM D 2386) кристаллов при понижении температуры. Но развитие новых технологий и необходимость быстрого и объективного определения температуры замерзания привели к созданию современных автоматических экспресс-анализаторов. Автоматический анализатор MINICOOL FPA-70X, разработанный канадской фирмой Phase Technology, является первым появившемся на мировом рынке автоматическим анализатором, позволяющим быстро, легко, точно и с высокой воспроизводимостью проводить измерения температуры замерзания авиационных топлив.

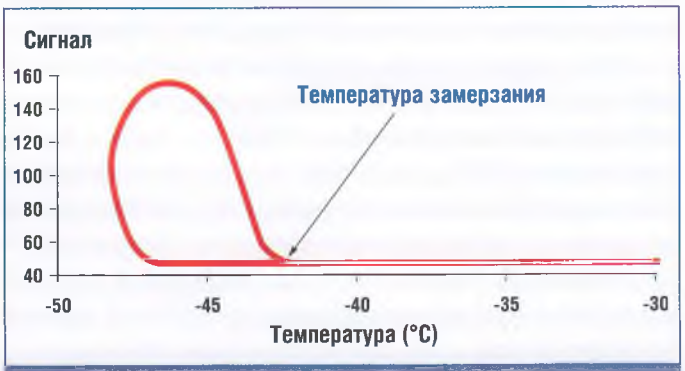


Рис. 2. **График фазового перехода**

Действие анализатора основано на использовании технологии диффузного рассеяния света (ДРС), получившей 25 патентов. Изменение фазового состояния пробы нефтепродукта — появление или исчезновение кристаллов — фиксируется оптическим детектором. В анализаторе происходит охлаждение образца до появления кристаллов парафина, а затем его нагрев до исчезновения последнего кристалла. Температура исчезновения последнего кристалла детектируется как температура замерзания. Технология ДРС позволяет обнаруживать фазовые изменения с высокой точностью и стандартизирована многими отраслями промышленности для определения реологических и фазовых характеристик нефтепродуктов.

Анализатор не требует внешних источников охлаждения, так как оснащен высокоэффективным встроенным термоэлектрическим модулем на элементах Пельтье, который быстро термостатирует испы-

Рис. 3. **Система детектирования образования кристаллов**

тательную ячейку в диапазоне рабочих температур от -80°С до +65°С.

Всеми функциями анализатора управляет встроенный микропроцессор с программным обеспечением. Память анализатора сохраняет результаты более 10 тыс. экспериментов.

Задание параметров испытаний осуществляется при помощи сенсорной панели. Результаты испытаний и информация о текущем функциональном состоянии прибора отображаются в цифровом и графическом виде на большом цветном жидкокристаллическом дисплее. Есть возможность наложения графиков нескольких экспериментов.

Объем пробы авиатоплива составляет всего 0,15 мл и действия оператора заключаются только во введении с помощью шприца этого объема пробы в ячейку и нажатии кнопки «RUN», после чего начинается охлаждение анализируемой пробы в соответствии с требованиями стандарта на метод испытания и измерение температуры замерзания. Процедура анализа длится от 3 до 10 минут (в зависимости от температуры замерзания), причём все действия оператора занимают не более 30 секунд.

Анализатор MINICOOL FPA-70X может быть оснащён автоматической системой подачи образцов, которая обеспечивает непрерывный анализ более 50 проб без вмешательства оператора. Система работает под контролем базового блока и управляется при помощи «дружественного» программного обеспечения. В ходе испытания возможно добавление новых проб и изменение параметров испытания. Имеющийся интерфейс RS 232 позволяет при необходимости подключить к анализатору дополнительные устройства: принтер, внешний ПК, лабораторно-информационную систему LIMS или систему автоматической подачи проб.

Автоматический анализатор MINICOOL FPA-70X успешно прошел межлабораторные испытания в США и Канаде и показал беспрецедентную точность определения температуры замерзания и нулевое отклонение относительно ручного метода. На основе анализатора разработан метод испытаний ASTM D 5972 «Стандартный метод определения температуры замерзания авиационных топлив (Метод автоматического фазового перехода)», который включен в ASTM D 1655 — стандартную спецификацию топлив для авиационных турбореактивных двигателей. Этот метод одобрен не только для гражданской авиации, но также и для военных применений (DEF 91-91/5) и используется на многих нефтеперерабатывающих заводах во всем мире. Разработанные на основе превосходной технологии анализаторы MINICOOL FPA-70X оказались применимыми для широкого круга авиационных топлив, особенно для гидрокрекинговых топлив, которые часто трудно испытывать обычными методами. Кроме того, эти анализаторы демонстрируют высокий уровень чувствительности при обнаружении загрязнений дизельным топливом.

В 2003 году только метод ASTM D 5972, наряду с ручным методом определения температуры замерзания ASTM D 2386, был внесен в новый ГОСТ Р 52050-2003 «Авиационное топливо для газотурбинных двигателей ДЖЕТ А-1 (JET A-1). Технические условия». В 2005 году этот метод был гармонизирован в России и на основе ASTM D 5972 был выпущен российский ГОСТ Р 52332 «Топлива авиационные. Определение температуры кристаллизации методом автоматического фазового перехода».

Анализаторы MINICOOL FPA-70X с 90-х годов широко и успешно применяются в лабораториях многих компаний мира, таких как Amoco, Boeing Commercial Airplanes, BP OIL Groups, Chevron, Chinese Petroleum Corporation, Japan Energy Company, Exxon Groups of Companies, Neste Oy, Shell Groups of Companies. US Air Force, US Navy и др. А с 2003 года анализаторы MINICOOL FPA-70X представлены на российском рынке, прошли апробацию во ВНИИ НП и успешно эксплуатируются в ряде лабораторий нефтеперерабатывающих заводов на территории России и стран СНГ.

Представителем на территории России и сопредельных государств по распространению и сервисному обслуживанию данного прибора, а также всего ранга современных анализаторов для контроля качества ДЖЕТ А-1 (JET A-1) является компания Петротех Аналитикал, www. petrotech.ru.

Ханс Шмидт,
Управляющий директор
фирмы M+F

Громов В.К.,
Представитель
фирмы M+F

ПРИЕМ ТОПЛИВА ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО НОРМАТИВНОМУ КОНТРОЛЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ПЛОТНОСТИ

Прием топлива для реактивных двигателей от поставщиков в аэропортах Гражданской авиации является актуальным, поскольку применяемые на сегодняшний день методы входного контроля имеют ряд недостатков. Прежде всего это точность измерения показателей применяемых методов и объемы выборок на входном контроле.

В тоже время, требования к обеспечению безопасности полетов требуют новых технических решений и организационных мероприятий для контроля качества при приеме топлива в аэропортах. Предложенный фирмой M+F метод контроля качества топлива по нормативным значениям его показателей заключается в автоматическом мониторинге наиболее значимых показателей качества. Разработанный для этой цели модуль контроля качества, позволяет проводить постоянное измерение и регистрацию значения плотности топлива в узком диапазоне настройки прибора с выдачей сигнала об отклонении от нормативно установленного ГОСТ Р значения показателя в автоматическом режиме.

Заметим, что плотность топлив для реактивных двигателей нормируется по ГОСТ Р 10227-86 и должна соответствовать при 20°С — 780 кг/м^3 для высшего сорта топлива ТС-1 и 775 кг/м^3 для первого сорта топлива ТС-1 и высшего сорта топлива РТ.

Фирмой Mess-und Fordertehnik (Германия) разработан и внедрен в производство автоматический модуль контроля качества. Он представляет специальный плотномер, смонтированный в прочном сварном корпусе, устанавливаемый на магистральных линиях приема топлива (сливные железнодорожные и автомобильные эстакады, топливопроводы, морские и речные порты). Модули качества применяются для непрерывного измерения плотности, опознания продукта, управления процессами дозировки или добавления продуктов, управления химическими реакциями, изменения концентрации, наблюдения и регулирования процессов дистиляции, фильтрации, осаждения, смешивания а также для решения других задач.

Для обеспечения низкой чувствительности прибора к колебаниям атмосферного давления, производится высокая герметизация корпуса модуля контроля качества. В электрических соединениях используются высококачественные стекловолоконные проводники.

Применяемые плотномеры серии DIMF предназначены для непрерывного нормативного контроля качества путем измерения плотности и концентрации принимаемого топлива. Они нашли широкое применение в устройствах для контроля качества углеводородных топлив и широкого спектра промышленных жидкостей.

Плотномеры этой серии работают по принципу вибратора с изогнутыми элементами и позволяют проводить непрерывные измерения плотности/концентрации жидкостей, жидких смесей или многофазных жидкостей.

В качестве датчика для плотномеров используются пустотелые вибрационные элементы типа вибрационная вилка или вибрационная трубка. Измеряемая жидкость протекает через вибрационный элемент, который под воздействием электромагнитного поля, создаваемого катушкой возбуждения, вибрирует на частоте собственных колебаний. Изменение плотности жидкости приводит к изменению частоты собственных колебаний. Изменение частоты собственных колебаний представляет собой эффект измерения. Плотномер имеет встроенный микропроцессор, который фиксирует частоту колебаний и преобразует ее в выходной сигнал, пропорциональный плотности или концентрации. Встроенный температурный датчик одновременно измеряет температуру топлива. Данные о температуре продукта используются для компенсационного пересчета плотности при +15°С. При этом учитывается влияние температуры самого вибрирующего элемента так и температуры измеряемой среды.

Рис. 1. **Конструктивное исполнение плотномера серии DIMF**

Все вычислительные операции и обработка измерительных данных проводятся непосредственно во встроенном вычислителе.

Измеренная плотность определяется из соотношения:

$\rho = K_0 + K_1 \times T + K_2 \times T^2$

Где:

ρ — плотность;

K_0, K_1, K_2 — константы прибора

T — период колебаний

Применяется два типа приборов измерения плотности: плотномеры с параллельным потоком и плотномеры с последовательным потоком. В приборах с параллельным потоком (вибрационной вилкой), движение жидкости осуществляется по параллельному потоку. Этот тип плотномера используется преимущественно для более высокой точности измерений, высокой степени повторяемости нормированных измерений (по ГОСТ) и использование в ограниченных пространствах. Вибрационная вилка изготовлена из сплава никеля-железа-хрома и обладает оптимальными термопластичными свойствами. Плотномеры этого типа выделяются особо высокой стабильностью воспроизводимости результатов и очень низкой температурной зависимостью. Надо заметить, что применение прибора с параллельным потоком очень важно для модуля контроля качества топлива.

Приборы с последовательным потоком (вибрационной трубкой) преимущественно применяются для работы в условиях более высоких рабочих температур и давлений, а также для работы с агрессивными жидкостями. Вибрационная трубка плотномера, в стандартном варианте, изготавливается из нержавеющей стали. Подбирая толщину стенки трубки, можно применять этот прибор для разливных известных жидкостей и рабочих давлений.

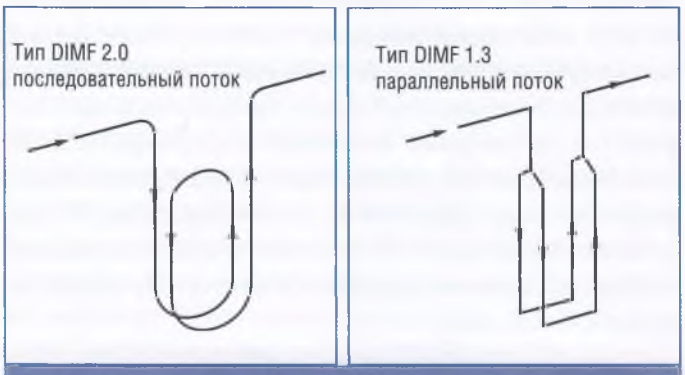


Рис. 2. **Плотномеры с паралельным и последовательным потоком**

Плотномеры имеют в своем составе встроенный тонкослойный полупроводниковый температурный датчик, с помощью которого производится температурная компенсация при ее изменениях.

Для гарантийного контроля качества авиатоплива в течение всего срока эксплуатации плотномеров, необходимо производить поверку на вставках высокой точности по утвержденным стандартным методикам согласованным с действующими поверочными нормами.

Плотномеры проводят измерения независимо от расхода и также выравнивать температуру в приборе. Конструктивные особенности плотномера таковы, что сопутствующие кавитационные процессы на вибрирующем элементе позволяют избегать накопления газовых пузырьков или осадков на вибрирующем элементе.

Встроенное вычислительное устройство позволяет обрабатывать полученные данные и производить индикацию параметров плотности, концентрации, рабочей температуры, массы и массового расхода. Коммуникация производится посредством протола HART. С помощью управляющих программ (SensorPor, PACTware) можно изменять параметры и считывать измеряемые данные. Программируемыми параметрами являются: минимальная и максимальная величины плотности, калибровочные константы прибора и измеряемого вещества и температура продукта.

Конструктивно плотномер состоит из блока измерительного преобразователя и блока вторичного преобразователя, соединенных между собой кабелем. Максимальное расстояние составляет 5 м. Изделию присвоена Российская маркировка взрывозащиты IExibIICT4.

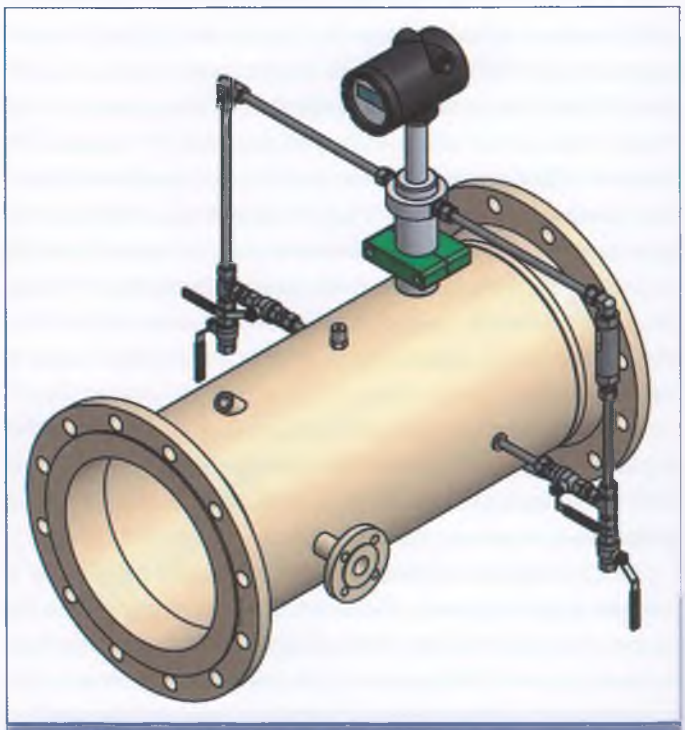


Рис. 3. **Модуль контроля качества**

Лианеризация и компенсация влияния температуры на выходные величины плотномера производится вычислителем.

В процессе эксплуатации необходимо производить регулярную периодическую поверку, которая производится по методике поверки, утвержденной «РОСТЕСТ-МОСКВА».

Основные средства поверки — набор ГСО плотности по МИ 2590. Межповерочный интервал — 1 год.

Для контроля плотности топлива, состояния средств измерения и регистрации параметров производится калибровка модуля контроля качества топлива при его изготовлении в условиях стационарного производственного процесса.

Громов В.К.,
Представитель фирмы M+F

К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРАНТНЫХ СИСТЕМ АЭРОПОРТОВ

Опыт создания гидрантных систем аэропортов для Гражданской Авиации, показывает, что важнейшим этапом проектирования является гидравлический расчет системы, от успеха которой зависит судьба проекта.

Изучение нестационарных гидродинамических процессов, включая гидравлический удар, является важным этапом при проектировании гидрантных систем аэропортов. В основе методики расчета лежит классическая работа Н.Е.Жуковского «О гидравлическом ударе в водопроводных трубах».

Явление гидравлического удара неизменно привлекало внимание ученых и инженеров во многих странах в связи с научными и практическими аспектами строительства гидрантных систем аэропортов. Основные физические и гидродинамические процессы, протекающие в элементах трубопроводных систем при гидравлическом ударе, были в основном изучены. В то же время установлено, что в гидрантных системах специфика переходных процессов явление многофакторное и определяется, в основном, следующими факторами: конфигурацией пассажирского, грузового и технического Терминалов; выбор и реализация закона управления и его алгоритмов; подбор технологического оборудования. В результате появления скачков уплотнения при реализации закона управления с многократными наложениями, вызванных работой гидрантных колодцев и их трансформацией при прохождении по всей длине трубопроводов и последующими процессами затухания. При расчетах гидравлических систем, как и при решении многих других инженерных задач, принятию обоснованных технических решений препятствует многофакторность нелинейных процессов.

Кроме того, на переходные процессы оказывает влияние фактор как наличие в трубах растворенного в жидкости воздуха и связанные с этим процессы кавитации, выражающиеся в разрыве оплошности среды при падении давления ниже величины давления насыщенных паров топлива.

Важным вкладом в методику расчета гидравлического удара было создание аналитических методов расчета. Это позволяет специалистам производить расчеты гидравлических ударов для гидрантных систем, без учета нелинейных и кавитационных процессов. Эти методики позволяют гарантировать достаточную точность расчета и возможность массового использования их в повседневной практике.

Применение численных методов математического моделирования для решения проблем, связанных с гидроударами и кавитацией, а также проведения численных экспериментов по изучению нестационарных процессов в реальных трубопроводах гидрантных системах на ЭВМ, позволило существенно повысить точность и достоверность результатов. Применение более точных нелинейных моделей для описания распространения волн в трубах и поведения конструктивных элементов системы с учетом кавитационных явлений позволяет правильно произвести прочностные расчеты трубопроводов, оборудования, запорной арматуры и их ресурсность.

Современные подходы при разработке программ расчета режимов работы инженерных сетей, с учетом нестационарных гидродинамических процессов, привели к созданию программно-расчетных комплексов, в том числе на основе использования геоинформационных технологий (ГИС). Это позволяет решать весь перечень задач, связанных с разработкой, проектированием и эксплуатацией гидрантных систем аэропортов в ожидаемых условиях.

Применение геоинформационных технологий для создания моделей гидрантных систем и, в частности, исследование нестационарных процессов, дает существенное преимущество по сравнению с использованием других программных продуктов, не имеющих в своей основе геоинформационных систем.

Применение ГИС дает возможность:

- использовать графическую геоподоснову аэропорта для определения конфигурации Терминалов и выбора маршрута гидрантной системы;
- нанесения на план аэропорта маршрута гидрантной системы с привязкой к существующим и проектируемым зданиям и сооружениям;
- наглядного представления информации в формате 3D;
- вводить исходные данные, необходимые для выполнения расчетов и анализа полученных результатов.

Процесс нанесения схемы гидрантной системы на геоподоснову аэропорта максимально автоматизирован с помощью графического редактора. При этом автоматически

создается типологически связный граф сети с привязкой соответствующих баз данных к каждому объекту.

Закон управления насосной станцией гидрантной системы обеспечивает постоянство расхода и давления (Q и P) на всех клапанах гидрантных колодцев. Исполнительными механизмами закона управления являются системы частного регулирования оборотов электроприводов насосных агрегатов и датчики обратной связи с системой регулирования давления. Реальная гидрантная система всегда находится в старт/стопном режиме работы с постоянно изменяющейся частотой вращения насосных агрегатов, для обеспечения закона управления при выполнении плана полетов, с учетом сбойных ситуаций. Так как рабочая жидкость линейно связана с плотностью и вязкостью, это приводит к возникновению скачков уплотнения и кратковременному повышению давления в трубопроводной системе с разрывом оплошности среды (кавитации).

На выше приведенных скриншотах программно-вычислительного комплекса, показан пример исследования математической модели гидрантной системы. При первоначально намеченном маршруте, гидроудар на проектируемой стоянке 104 в момент пуска насосных агрегатов гидрантной системы составил 23 бара при рабочем давлении в системе 6 баров. Поле корректировки маршрута (некотором выправлении и «кольцевании» маршрута) давление при гидроударе понизилось до 17.5 бара при неизменном рабочем давлении. Эта величина скачка давления является приемлемой для трубопроводной системы и запорной арматуры стандарта PN=25.

Особо остро стоит вопрос воздействия этих явлений на клапаны гидрантных колодцев, скорость закрытия/открытия которых является самостоятельным фактором возникновения гидравлических ударов, воздействующих на средства фильтрации и измерения заправочных агрегатов, а также приемные клапаны топливной системы воздушных судов, что особенно опасно ввиду их разрушения и течи из баков в полете, что особенно опасно. Наряду с зонами повышенного давления определенную опасность представляют и зоны пониженного давления. В этом случае возможен подсос из загрязненных локальных зон гидрнтной системы, кроме того, проявляется эффект кавитации на лопатках насосных агрегатов.

При выборе методов снижения воздействия гидроударов и кавитации на элементы конструкции гидрантной системы и воздушных судов, существенную помощь могут оказать математические модели для компьютерных программ, позволяющая оценить эффективность планируемых мероприятий. Организации, выполняющие гидравлические расчеты для гидрантных систем, пользуются различными программно-расчетными комплексами, как например Zulu, Cassandra APMTECT-Zulu 5.2. и другие, находящиеся в собственности или арендуемые ресурсы с помощью систем удаленного доступа. Однако, в большинстве случаев, для расчетов гидравлического удара используются модули расширения (plug-in) геоинформационной системы Zulu, входящей в программно-расчетный комплекс ZuluHydro.

Математическая модель программы расчета гидравлического удара в гидрантных системах представляет собой взвешенный ориентированный граф в которой система представлена как участки (трубы) и узлы (гидрантные и технологические колодцы, насосная станция, оборудование системы контроля утечек, резервуарный парк и так далее).

Описание математической модели представлено как распространение волн сжатия и разрежения в трубах, которые описывается квазилинейной системой дифференциальных уравнений первого порядка с частными производными:

$$h_x + \frac{1}{g} v_t + \lambda \frac{v|v|}{2g} = 0,$$

$$h_t + \frac{c^2}{g} v_x = 0.$$

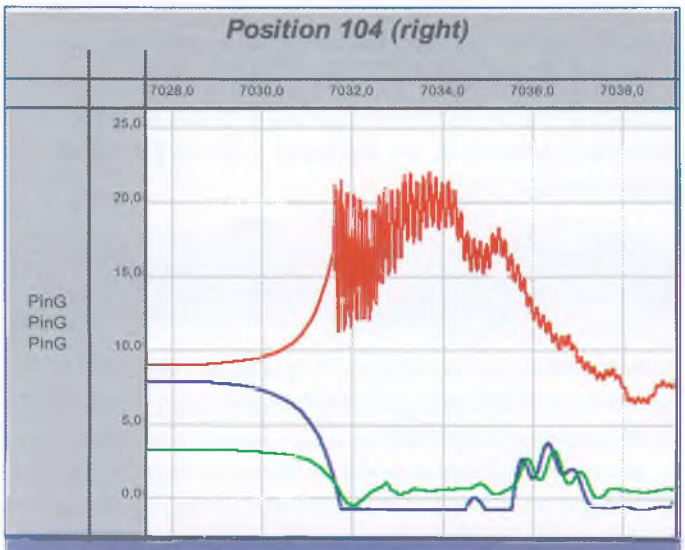


Рис. 1. **Повышение давления в трубопроводе при гидроударе до корректировки маршрута. Рмах = 23 бар**

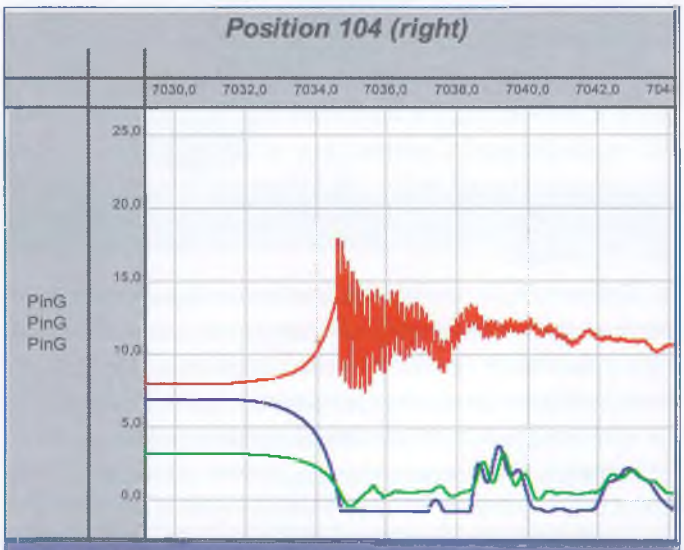


Рис. 1. **Повышение давления в трубопроводе при гидроударе после корректировки маршрута Рмах = 17.5 бар**

Здесь v(x,t) — скорость, а h(x,t) — пьезометрический напор, нижний индекс означает частную производную по соответствующей переменной. Решение этой системы проводится численными методами характеристик:

$$\frac{g}{c_R}(h_p - h_R) + v_p - v_R + \frac{2 f_R v_R |v_R|}{d} = 0$$

$$-\frac{g}{c_S}(h_p - h_S) + v_p - v_S + \frac{2 f_S v_S |v_S|}{d} = 0$$

Используются следующие обозначения: нижний индекс R или S означает, что соответствующая физическая величина берется в предыдущем слое по времени либо в точке слева, либо справа от расчетной точки с индексом P, c — скорость звука, g — ускорение свободного падения, d — диаметр трубы, f — коэффициент гидравлического сопротивления.

Скорость распространения волн ввиду наличия растворенного воздуха существенным образом зависит от давления и упругости стенок трубы.

$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \quad \frac{1}{E} = \frac{1-\beta}{K} + \frac{\beta}{P} + \frac{d}{\delta E_0}$$

Здесь β — доля (объемная) нерастворенного воздуха в воде, ρ — плотность смеси керосин-воздух, E — модуль Юнга для смеси керосин-воздух с поправкой на упругость трубы, K — модуль упругости керосина при отсутствии нерастворенного воздуха, d — диаметр трубы, δ — толщина стенки трубы, E_0 — модуль Юнга материала трубы.

Уравнения решается при начальных условиях, получаемых с помощью стационарного гидравлического расчета (используется расчетный модуль ZuluHydro), и граничных условиях, определяемых конструктивными элементами системы. Например, нормированный расход описывается граничным условием вида $v(x_1,t)=v_1$, а напор условием $h(x_2,t)=h_2$.

К более сложным граничным условиям приводят соединение нескольких труб в одном узле (технологические колодцы), насосные агрегаты, задвижки с двойным уплотнением DBV, локальное сопротивление Микрофильтров и Фильтров Водоотделителей, измерительные мембраны и мембранные клапана и другие потребители с заданным гидравлическим сопротивлением.

Наличие задвижек с двойным уплотнением (DBV) приводит к граничным условиям

$$v_1 = v_2,$$

$$h_2 - h_1 = \lambda(t)\frac{v_1^2}{2g}.$$

Здесь λ — безразмерный коэффициент сопротивления задвижки. Для каждой модели задвижки коэффициент сопротивления можно выразить через время закрытия задвижки, которое задается техническими характеристиками, и назначить линейную зависимость степени закрытия от времени, что является важным фактором образования гидроудара и степени его воздействия.

Взаимодействие насоса с потоком жидкости описывается уравнением движения

$$I\frac{d\omega}{dt} = M_1 + M_2 + M_{tr}$$

где I — момент инерции насосного агрегата, ω — угловая скорость вращения рабочего колеса насоса, M_1 — вращающий момент электродвигателя, $M_2=GH/\omega$ — момент с которым жидкость воздействует на рабочее колесо насоса, M_{tr}— момент сил трения.

Простейшая модель насоса описывается следующим образом. Задается характеристика G — H насоса в виде параболы

$$H = A\omega^2 + B\omega G - CG^2$$

Тогда граничные условия примут вид

$$G_1 = G_2,$$

$$h_2 - h_1 = A\omega^2 + B\omega G - CG^2.$$

Расход G очевидным образом выражается через скорость $G = \pi d^2 v/4$.

При наличии обратного клапана в случае возникновении отрицательного расхода жидкости через насос, срабатывание обратного клапана приводит к граничному условию G=0.

В программе имеются справочники по задвижкам и насосам, что позволяет пользователю либо выбрать устройство из справочника либо добавить в список новое устройство и ввести характеристику табличным способом.

Сложное соединение труб (соединение нескольких труб в одном узле) приводит к граничным условиям

$$G_1 + G_2 + \ldots + G_m = 0,$$

$$h_1 = h_2 = \ldots = h_m.$$

Таким образом, в одном программном комплексе можно проводить расчеты, как стационарных режимов, так и нестационарных для любой по сложности топливных систем.

Бухалов В.А.,
Генеральный директор
ЗАО «Промышленная группа
Современные технологии»

Лесников Е.В.,
Главный конструктор
ЗАО «Промышленная группа
Современные технологии»,
к.ф.н.

СОВРЕМЕННЫЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВИАЦИОННЫХ ГСМ

Одним из условий обеспечения безопасности полетов является применение ГСМ, качество которых гарантируется современными методами инструментального контроля.

Более половины отказов и нарушений работы двигателей и гидроприводов происходят вследствие износа основных деталей, вызываемых недопустимым загрязнением топлива и рабочих жидкостей.

Существующая в настоящее время система доставки топлива к летательным аппаратам от завода до топливозаправщика многоступенчатая и не исключает его загрязнение, как в центральных трубопроводах, так и при перекачке, транспортировке. Контроль топлива непосредственно перед вылетом, под крылом ЛА, осуществляется визуально и зависит только от органолептических свойств конкретного человека, осуществляющего проверку в данный момент.

Требования к чистоте жидкостей, а также их классификация установлены ГОСТ 17216-2001 (Чистота промышленная. Классы чистоты). Большинство выпускаемых в России приборов для определения чистоты жидкостей (ПКЖ-902, ПКЖ-904А, ГРАН-152, АЗЖ-975, ПОТОК-945, ПОТОК-975) основаны на амплитудно-временном анализе импульсов, возникающих при пролете частицы через световой пучок [1, 2]. При этом измеряется так называемое сечение экстинкции частицы Θ, которое при $\rho|m-1|>>1$ равно удвоенной площади сечения частицы ($\rho = \pi d/\lambda$ — волновое число, d — диаметр частицы, λ — длина волны зондирующего излучения, m — относительный комплексный показатель преломления) [3]. Однако при малых значениях $\rho|m-1|$ требуется для определения размера частицы априорная информация о материальных константах материала частицы, т.к. в этом случае для определения размера частицы требуется расчет сечения экстинкции по теории Ми, поэтому их калибровка осуществляется по сферам из различных материалов — латексов, кварца, металла. И их применение требует знания в этом случае, опять же, из какого материала состоят эти частицы. К сожалению, этот недостаток присущ всем оптическим приборам.

Промышленной группой Современные технологии создан экспресс-анализатор гранулометрический автономный малогабаритный МАК-019, позволяющий оперативно (до 60 сек) проводить проверку чистоты ГСМ на любом этапе их жизненного цикла (производство, транспортировка, эксплуатация).

При разработке прибора использовался энергетически выгодный метод регистрации рассеянного излучения под углом 0 0 в достаточно большом пространственном угле. Расчет рассеянного излучения может быть проведен в предположении фраунгоферовой дифракции излучения по формуле [3]:

$$V(y) = \int_{\Theta_1}^{\Theta_2} \left(J1\left(\pi \cdot \frac{y \cdot \sin(z)}{0.67} \right) \right)^2 \cdot \frac{y^2 \cdot \left[(1 + \cos(z))^2 \right]}{(\sin(z))} dz$$

здесь (Θ2 — Θ1) — диапазон углов регистрации рассеянного излучения.

Функционально МАК-019 состоит из двух частей: оптического тракта и электрического устройства преобразования оптического сигнала в цифровой код. Прибор обеспечивает измерение счетной концентрации частиц от 100 до 275 000 шт. в 100см³ и массовой концентрации частиц от 10-5 до 100 (мг/кг) в диапазоне размеров 1-200 мкм. Результаты измерений индицируются на табло.

По нашему мнению МАК-019 в дополнение к существующим лабораторным методам проверки ГСМ и способам их очистки фильтрующими элементами позволяет повысить объективность и оперативность принятия решения ЛПР[1] о допуске топлива и рабочих жидкостей к эксплуатации.

1 — Лицо, принимающее решение.

Пределы допускаемой относительной погрешности, %	± 10
Объем анализируемой жидкости, см³	100 ± 5
Потребляемый ток, не более, мА	150
Питание автономное, масса прибора не более, кг	2
Отечественные комплектующие	
Сертификат соответствия №	РОССRU.ГБ06.А00232
Сертификат об утверждении типа средств измерений	RU.C.31.002.A № 23876
Варианты исполнения	мобильный, стационарный, встроенный.

Горошевский В.П.,
к.т.н.
Технический директор
НТЦ «Транскор-К»

Камаева С.С.,
к.т.н.
Генеральный
директор НТЦ
«Транскор-К»

Колесников И.С.,
Зам. генерального
директора по науке
НТЦ «Транскор-К»

ТЕХНОЛОГИЯ МАГНИТНОЙ ТОМОГРАФИИ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОДРОМОВ

Обеспечение промышленной безопасности инфраструктуры аэродромов требует взвешенной технической политики по реконструкции изношенных трубопроводов и других объектов (резервуары, емкости, вышки и т.п.). Затраты на текущий ремонт в аэропортах мира весьма высоки, а поддержание работоспособности трубопроводных сетей, эксплуатируемых длительное время при отсутствии серьезных капиталовложений, диктует принципиально новый подход к обслуживанию — выборочный профилактический ремонт по данным о реальном техническом состоянии объектов, а не «по факту аварии».

Суммарная протяженность только подземных продуктопроводов аэродромов России составляет более 1000 км. При этом по номинальным показателям эти объекты находятся в состоянии исчерпания проектного срока эксплуатации. Фактический срок службы большинства трубопроводов отечественных аэродромов значительно выше нормативного (33 года) и составляет для продуктопроводов в среднем — 35-50 лет, для трубопроводной инфраструктуры (теплосети, водопровод, газоснабжение) — в среднем 30 лет. Зарубежные данные аналогичны. Таким образом, проблема реконструкции старых трубопроводов аэропортов чрезвычайно актуальна.

В мире не существует общепризнанной технологии диагностирования подземных трубопроводов аэродромов для назначения объемов и очередности их ремонта. Традиционное электрометрическое обследование данных опасных промышленных объектов в силу их специфики (прокладка под железобетонными плитами аэропорта) малоэффективно. Внутритрубная инспекция с применением снарядов-дефектоскопов (ВТИ), хорошо себя зарекомендовавшая для магистралей, для аэродромных трубопроводов неприменима.

Научно-технический центр «Транскор-К» позиционирует себя в качестве лидера в области разработки и инновации уникальной альтернативной технологии технического диагностирования подземных (подводных) трубопроводов, не подлежащих ВТИ — метода магнитной томографии (МТМ). Предприятие аттестовано как экспертная организация Ростехнадзора РФ, является коллективным членом РОНКТД, МТПП; аккредитовано как научно-исследовательская организация, располагает российским и европейскими Сертификатами соответствия системы менеджмента качества по стандарту МС ISO 9001: 2000.

Комплект приборно-аппаратных средств для осуществления МТМ (трассопоисковое оборудование — «Поиск-Стерео», «Наутилус», портативный сканирующий магнитометр «СКИФ» МБС-04) прошел сертификацию и внесен в Госреестр средств измерения. Разработка прошла широкомасштабное промышленное внедрение в России и за рубежом (за 5 лет обследовано более 12 000 км). Были выполнены уникальные обследования технологических трубопроводов ГКС системы ОАО «Газпром», нефтепродуктопроводов газо- и нефтеперерабатывающих заводов Аргентины и Малайзии, этиленопроводов химических производств, муниципальных объектов США и Великобритании, где МТМ доказал свою высокую эффективность. Заявленные дефектные участки были подтверждены и отремонтированы с уровнем достоверности не менее 75%, что сопоставимо с результатами ВТИ.

Осенью текущего года к нам обратились зарубежные коллеги из служб сервисного обслуживания аэродромов с предложением пилотного проекта инспектирования трубопроводной инфраструктуры в Китае и Великобритании. Мы готовы поделиться опытом, полученным в результате данной работы.

Воронецкий А.Е.,
к.т.н, эксперт высшей квалификации.
Генеральный директор
ООО «Научно-производственное предприятие «Спецгеопарк»

Мальцев О.Г.,
ГИП ООО «Авиационные Технологии Топлива»

АНАЛИЗ НЕСООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Каждый из специалистов, работающий в области авиатопливообеспечения полетов воздушных судов знаком с проблемой морального и физического износа основных средств служб ГСМ и ТЗК аэропортов России. Речь идет, в первую очередь, об устаревшем технологическом оборудовании, изношенных зданиях и резервуарных парках. Никаких пояснений это современное состояние объектов авиатопливообеспечения, думаю, не требует. В такой обстановке работают практически все аэропорты. Моральный и физический износ зданий, сооружений и оборудования кроется не только в их видимом устаревании, но и в несоответствии действующих объектов авиатопливообеспечения требованиям промышленной безопасности.

В этой статье мы попробуем только выяснить, по каким параметрам промышленной безопасности действующие склады авиаГСМ не отвечают современным требованиям Правил и норм промышленной безопасности с точки зрения проектирования и строительства этих объектов.

Начнем со строительства самих складов ГСМ. В основном их массово строили в 70-80-е годы прошлого века. На момент разработки проектов их строительства понятий «промышленная безопасность», «опасный промышленный объект» просто не существовало. Соответственно, не было и нормативной базы по проектированию, строительству и эксплуатации опасных промышленных объектов. Действующие нормы и правила, на основании которых осуществлялось проектирование и строительство складов авиаГСМ аэропортов, ограничивались Ведомственными Нормами Технологического Проектирования (ВНТП), общими Строительными Нормами и Правилами (СНиП), Строительными нормами (СН) и узкоспециализированными правилами Госгортехнадзора СССР. Основными документами из перечисленных НТД в первую очередь относящихся к вопросам проектирования технологических процессов можно назвать следующие:

1. ВНТП 6-85 «Ведомственные нормы технологического проектирования объектов авиатопливообеспечения аэропортов гражданской авиации»;
2. пособие по проектированию объектов авиатопливообеспечения аэропортов (к ВНТП 6-85);
3. СНиП II-В.3-72 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
4. СНиП II-106-79 «Склады нефти и нефтепродуктов»;
5. СН — 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа» с «Пособием» к ней;
6. ПБ 10-115-96 утв. Госгортехнадзором России, 18.04.95 г. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;
7. ПБ 03-108-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов России» утв. Госгортехнадзором России, 02.03.95 г.;
8. «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» утв. Госгортехнадзором СССР, 01.11.90 г., М., Госгортехнадзором СССР, 1991 г.

Этим списком, в основном, заканчивается весь обзорный ряд нормативных документов, требованиями которых необходимо было руководствоваться в то время.

Следует так же отметить, что склады авиаГСМ аэропортов не являлись объектами прямого надзора со стороны Госгортехнадзора. Последний мог контролировать в аэропорту лишь правильность эксплуатации грузоподъемных механизмов, трубопроводов пара, горячей воды и сосудов, работающих под давлением, которые на складе авиаГСМ в те годы были редкостью. Прямой и постоянный контроль на складе осуществлялся, в первую очередь, за состоянием пожарной безопасности и уровня безопасности полетов.

В период от 90-х годов прошлого века по настоящее время Госгортехнадзор России (ныне Ростехнадзор) значительно усилил свою контролирующую роль в жизни промышленных объектов страны. Совместно с ведущими научными организациями Ростехнадзор провел большую работу по обновлению существующей и разработке новой нормативно-технической базы. Законодательно закреплены обязанности предприятий и должностных лиц по соблюдению правил и норм промышленной безопасности. Выстроена система лицензирования опасных промышленных объектов и система контроля за соблюдением лицензионных требований.

Все перечисленные изменения коснулись и гражданской авиации, в частности топливозаправочных предприя-

тий и служб ГСМ аэропортов. Они превратились в объекты постоянного контроля инспекторов Ростехнадзора. Требования по соблюдению промышленной безопасности на практике перевесили требования по соблюдению безопасности полетов с точки зрения более частого и жесткого внешнего контроля.

Причины появления несоответствий объектов авиатопливообеспечения правилам промышленной безопасности нами рассмотрены и понятны изначально всем. В чем же конкретно имеется несоответствие?

Для получения ответа на этот вопрос следует обозначить основной перечень действующих на сегодняшний день нормативных и технических документов в области промышленной безопасности, относящихся в первую очередь к проектированию и строительству этих объектов.

1. Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ФЗ 116).
2. ПБ 03-517-03 «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. ПБ 03-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
4. ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».
5. ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».
6. ПБ 03-605-03 «Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов».
7. ПБ 09-560-03 «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов».
8. ВУП СНЭ 87 «Ведомственные указания по проектированию железнодорожных сливо-наливных эстакад легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов».

Для подробного рассмотрения этого вопроса предлагаем воспользоваться структурой одного из технических документов Ростехнадзора — ПБ 09-560-03 «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов».

Следует оговориться, что перечень несоответствий и отступлений от действующих норм и правил промышленной безопасности написан в целом, по типичным, наиболее часто встречающимся несоответствиям и не означает их несомненное наличие на каждом объекте авиатопливообеспечения аэропортов страны. Еще одна оговорка касается логичности и необходимости некоторых требований промышленной безопасности, включенных в новые технические документы Ростехнадзора, например таких, как пресловутый «подогрев полов» в открытой насосной станции или налив автоцистерн через «шарнирно сочлененные трубы из алюминия» и т.д. Эти, требования не обсуждаются, а принимаются как данность.

«Общие требования»

В этом разделе содержатся требования по обеспечению промышленной безопасности на объекте, требования по предотвращению аварий и т.д. Основным несоответствием действующих объектов авиатопливообеспечения перечисленным требованиям является:

1. Отсутствие соблюдения норм промышленной безопасности при проектировании объектов в связи с элементарным отсутствием таковых норм на момент проектирования.
2. Невысокий уровень автоматизации объектов, а зачастую и просто отсутствие автоматизации и противоаварийной защиты (ПАЗ). Этот подраздел правил требует небольших комментариев, а для более подробного описания систем АСУ ТП И ПАЗ требуется отдельная статья, поэтому в данном подразделе остановимся на простом перечислении несоответствий.
3. Формализация работы систем производственного контроля за промышленной безопасностью. В связи с отсутствием собственного опыта в области промышленной безопасности руководителей и квалифицированных специалистов в штате система производственного контроля за промышленной безопасностью работает неэффективно.
4. Технические устройства, эксплуатируемые на опасном производственном объекте, каковыми являются склады авиаГСМ, в большинстве случаев не соответствуют Правилам из-за отсутствия Разрешения на применение.
5. На объектах авиатопливообеспечения не везде организована постоянная работа по плановому диагностированию состояния технических устройств.
6. На многих ТЗК, согласно закону «О промышленной безопасности опасного производственных объектах» (ФЗ 116), не разработана Декларация промышленной безопасности объекта.

«Линейные отводы от магистральных нефтепродуктопроводов»

Основными несоответствиями при получении авиатоплива по магистральным трубопроводам являются:

1. Отсутствие камеры отбора проб с пробоотборником.
2. Отсутствие приборов контроля сортности нефтепродуктов. Это приборы измерения плотности, а также, при согласовании Потребителя с Поставщиком могут быть приборами измерения в потоке уровня загрязненности перекачиваемого продукта.

«Железнодорожные сливоналивные эстакады»

Сливные железнодорожные эстакады проектировались в свое время без соблюдения требований ВУП СНЭ 87 в связи с их отсутствием. Отсюда вытекают многие вопросы их несоответствия Правилам промышленной безопасности. Основными из которых являются:

1. Отсутствие «отдельных» («специальных») емкостей для опорожнения трубопроводов с ПВКЖ перед сливом но-

вой партии. Необходимость в таких емкостях в данной статье не оспаривается.

2. Конструкция сливных коллекторов должна обеспечивать освобождение их от продукта, также достаточно спорный пункт, однако он присутствует в Правилах и его необходимо соблюдать.
3. Отсутствие специально выделенных мест для аварийного освобождения цистерн или наличие специальных средств для выполнения той же задачи.
4. Отсутствие твердого, бетонного покрытия в зоне сливной железнодорожной эстакады с отводом возможных проливов в емкости-резервуары.
5. Отсутствие датчиков довзрывных концентраций на эстакадах.

«Автомобильные сливоналивные станции»

Причина несоответствия пунктов налива топливозаправщиков требованиям Правил промышленной безопасности кроется в различном подходе к технологии налива средств транспортирования, однако это не помогает ситуации, а скорее мешает. Основные несоответствия:

1. Часто отсутствует в составе пунктов налива помещение управления, так как при наливе топливозаправщика почти всегда должен присутствовать авиатехник по ГСМ. По той же причине отсутствует частенько и дистанционные контроль и управление наливом.
2. Не всегда площадка налива располагается под навесом.
3. Отсутствуют датчики довзрывных концентраций на пунктах налива.
4. Отсутствует промканализация для сбора проливов при наливе топливозаправщиков.

«Резервуарные парки»

Резервуарные парки складов авиаГСМ аэропортов также не являются объектами, полностью соответствующими требованиям промышленной безопасности. Основными несоответствиями являются:

1. Вертикальные цилиндрические резервуары для хранения авиатоплива в основном проектировались и строились до введения современных Правил по их устройству, следовательно, ранее построенные резервуары и не могут им соответствовать.
2. Отсутствует газоуравнительная система или «азотная подушка» для резервуаров со стационарной крышей.
3. В технологической обвязке за обваловкой резервуарных парков не всегда используется запорная арматура с дистанционным управлением.
4. Практически все резервуары складов авиаГСМ имеют люки для верхнего отбора проб, что напрямую запрещено Правилами.
5. Измерение уровня влива продукта в резервуарах во многих аэропортах не организовано с помощью контрольно-измерительных приборов.
6. Часто отсутствуют датчики довзрывных концентраций в резервуарном парке.
7. Существуют случаи прокладки силовых электрокабелей в пределах обвалования резервуарных парков, что напрямую запрещено Правилами.
8. На резервуарах отсутствуют датчики максимального и аварийного налива топлива.

«Складские помещения (тарные хранилища) и отпуск нефтепродуктов в тару»

Эти производственные здания зачастую отвечают правилам промышленной безопасности, потому что требования к ним практически не изменились. Существующие несоответствия:

1. Практически всегда отсутствуют средства механизации для осуществления погрузочно-разгрузочных работ.
2. Отсутствуют газоанализаторы в помещениях для хранения ЛВЖ и ГЖ.
3. Полы в помещениях хранения и отпуска нефтепродуктов зачастую не соответствуют требованиям Правил.
4. Не всегда предусматривается обвалование по периметру открытых площадок для хранения нефтепродуктов в таре.

«Технологические трубопроводы»

Технологические трубопроводы объектов авиатопливообеспечения, проектировались по Строительным Нормам (СН), а не правилам промышленной безопасности, за исключением части трубопроводов, предназначенных для транспортирования горячей воды и пара. Отсюда и множественные замечания к их устройству. Замечания технологического плана в данной статье не рассматриваются, так как в каждом конкретном аэропорту они носят «местный» характер. Сюда относятся отступления от Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов, такие как выбор материала трубопроводов и запорной арматуры, правильность размещения запорной арматуры, правильность сварки трубопроводов, врезки штуцеров, их диаметры, и т.д.

Рассмотрим основные отличия эксплуатирующихся трубопроводов от Правил промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов:

1. Технологические трубопроводы складов авиаГСМ в редких случаях изготовлены из низкоуглеродистой стали и имеют внутреннее антикоррозионное покрытие, что требуется по Правилам.
2. Не всегда трубопроводы для ПВКЖ изготовлены из коррозионно-стойкой стали.
3. Прокладка технологических трубопроводов по территории складов авиаГСМ выполнена подземно, что напрямую противоречит Правилам.
4. Имеются случаи применения технологических трубопроводов с внутренним антикоррозионным цинковым покрытием, что также напрямую противоречит правилам.
5. Очень часто на вводах технологических трубопроводов с авиаГСМ к объектам (резервуарным паркам, насосным, ж.д. и автоэстакадам, причальным сооружениям) не ус-

тановлена запорная арматура с местным и дистанционным приводом.

6. Не соблюдены уклоны и другие мероприятия по опорожнению технологических трубопроводов и их зачистке.

«Насосные установки и станции»

Насосные установки и станции в большинстве складов авиаГСМ также часто имеют несоответствия Правилам промышленной безопасности. К основным из них можно отнести:

1. Насосы, эксплуатирующиеся в составе установок или станций и выпущенные более 10 лет назад, не соответствуют требованиям Правил по параметру — «наличие двойного торцевого уплотнения или одинарного торцевого с дополнительным уплотнением», за исключением части импортных агрегатов.
2. Управление насосами очень часто имеет только местное исполнение, тогда как Правила требуют еще и наличие дистанционного управления.
3. Обратные клапаны в нагнетательных линиях насосов стали устанавливаться только в последние 5 лет.
4. Основная масса насосных агрегатов не имеют всех необходимых видов сигнализаций и блокировок:
- контроля за температурой подшипников насосов;
- контроля за температурой корпусов насосов;
- защитой от «сухого» пуска насоса;
- для вновь строящихся и реконструируемых объектов — мониторинга за уровнем вибрации насосных агрегатов.
5. Во многих насосных станциях отсутствуют лотки для сбора возможных проливов и отвода их в ливневую канализацию склада.
6. Наконец, знаменитое несоответствие: «В открытых насосных станциях должен быть предусмотрен обогрев полов. Устройства, обогревающие пол, должны обеспечивать на поверхности пола насосной температуру не ниже + 5°С при расчетной средней температуре наиболее холодной пятидневки». Без комментариев.
7. Практически везде отсутствует система горячего водоснабжения насосных станций.
8. Заземление насосов должно быть выполнено независимо от заземления электродвигателей.
9. Помещения насосных станций редко оснащены системами газового анализа, что требуется по Правилам промышленной безопасности.

«Требования промышленной безопасности к техническим системам обеспечения»

Технологические системы обеспечения, в основном проектировались и строились по строительным нормам и правилам и правилам устройства электроустановок. Так как эти документы практически не изменились, то несоответствия этих систем не такие значительные, как предыдущие. Однако они все же имеются. Остановимся на некоторых из них:

1. Самое главное несоответствие, как говорилось выше — отсутствие полнокровных систем автоматизированного управления технологическими процессами, включающих в себя системы противоаварийной защиты (ПАЗ).
2. Не всегда электроснабжение складов авиаГСМ осуществляется по 1-ой категории надежности от двух независимых источников питания. Также для особо ответственных электроприемников (электропитание систем КИП, противоаварийной защиты, связи и оповещения) снабжение электроэнергией не всегда выполнено по особой группе 1-ой категории надежности от трех независимых источников.
3. Переключение с основного источника электроэнергии на резервный не всегда производится автоматически, с помощью АВР.
4. Ремонт взрывозащищенного оборудования часто выполняется силами самой эксплуатирующей организации, а не специализированной, как того требуют Правила.
5. Не всегда выполнено заземление трубопроводных коммуникаций на вводах их в здания.
6. На многих объектах авиатопливообеспечения отсутствуют средства оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации.
7. Из-за изменения первоначального назначения помещений очень часто не выполняется требование по устройству систем отопления (водяного, парового), применяемые элементы и арматура, расположение их при прокладке над электропомещениями КИПиА должны исключать попадания влаги в эти помещения при всех режимах эксплуатации и обслуживания этих систем.
8. Работа вентсистем зданий и помещений с обращающимися ЛВЖ и ГЖ должна быть совмещена с работой аппаратуры газового анализа в этих помещениях.
9. Насосные канализационные станции должны иметь системы газового анализа в них.
10. Подтоварная вода и атмосферные осадки с площадки резервуарных парков за пределы обвалования отводятся практически всегда по общим системам, что противоречит Правилам.

Так как практически все Правила и нормы промышленной безопасности распространяются на действующие, реконструируемые и вновь строящиеся объекты — то их соблюдение становится обязательным для всех с момента издания. Перечисленные в настоящей статье отклонения от них, к сожалению, не исключение, а норма жизни. Однако приведение объектов авиатопливообеспечения в соответствие с требованиями этих Правил — долгий, трудный, затратный, но необходимый путь, на котором находятся практически все организации, обеспечивающие полеты воздушных судов кондиционными авиационными горюче-смазочными материалами и специальными жидкостями. Пожелаем удачи коллегам на этом пути и готовы оказать посильную помощь в решении многих вопросов на нем.

Дубасов Ю.Б.,
ЗАО «Альбатрос»,
г. Москва

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТИПОВОГО ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

В настоящее время динамично развивающимся направлением в технологии хранения нефтепродуктов являются топливозаправочные комплексы (ТЗК), особенно это относится к хранилищам авиационного топлива. Динамика создания новых ТЗК сродни процессам роста числа АЗС. Да и задачи, в основном, те же:

- повышение качества топлива;
- автоматизированный контроль процессов приема / хранения / отпуска нефтепродуктов;
- соответствие ТЗК современным нормативным требованиям безопасности и условиям труда.

Не редки случаи, когда в аэропортах параллельно с уже действующим многие годы ТЗК возникают альтернативные комплексы. Зачастую оснащенный более современным оборудованием такой ТЗК предлагает и более качественное топливо, например, для воздушных судов заграничного производства.

В этой связи становится актуальной задача комплексной автоматизации ТЗК как реконструируемых старых, так и вновь строящихся.

Ниже рассматриваются основные компоненты автоматизированной системы (далее «система») управления типовым ТЗК, при этом обращается внимание на модульную компоновку системы, как средства ее универсальности и способности оптимальной адаптации к особенностям различных вариантов автоматизируемых объектов.

Типовой ТЗК средней мощности обычно включает в себя два пункта приема авиатоплива из автомобильных и железнодорожных цистерн, два пункта налива для топливозаправщиков и резервуарный парк. Каждый из пунктов приема / налива оборудован собственным насосом. Резервуарный парк обычно состоит из трех основных вертикальных резервуаров для авиатоплива объемом порядка 2000 м^3 и пяти-шести горизонтальных резервуаров объемом около 70 м^3. Вертикальные резервуары являются основными накопителями и хранилищами авиатоплива, они оснащены управляемыми электрозадвижками. Через часть горизонтальных резервуаров ведется отпуск нефтепродуктов в топливозаправщики, другая часть используется в технологических целях: сбор сточных вод и отстоя, аварийный сброс.

Объектами контроля и автоматизации ТЗК являются: вертикальные и горизонтальные резервуары, насосы пунктов приема / налива и управляемые электроклапаны и электрозадвижки.

Компоновка системы: в качестве полевого оборудования и средств управления используются соответственно датчики и контроллеры производства ЗАО «Альбатрос» взрывобезопасного исполнения. Тип соединения между оборудованием взрывоопасной и взрывобезопасной зон — «звезда», физический интерфейс — «токовая петля» с параметрами соответствующими требованиям вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Средства контроля и автоматизации состоят из:

- датчиков уровня ультразвуковых ДУУ2М-12-0-12 с функциями измерения уровня топлива, уровня подтоварной воды и температуры у дна резервуара;
- датчиков температуры многоточечных ДТМ2 для вертикального температурного мониторинга топливных резервуаров;
- сигнализаторов предельных уровней СУР-5 или СУР-6 на одну или две аварийные уставки соответственно;
- системы контроля загазованности;
- программируемого логического контроллера КПК ГАММА-11 (далее «КПК ГАММА-11» или «контроллер»), обеспечивающего сбор, обработку информации о состоянии ТЗК и формирование управляющих воздействий;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора со средствами визуализации и современными коммуникационными каналами обмена данными.

Решаемые задачи.

1. Резервируемый контроль перелива резервуаров ведется посредством двух независимых устройств. Под независимостью устройств понимается наличие индивидуального для каждого из них датчика уровня и линии воздействия на источник налива (насос).

Первым устройством служит уровнемер, образованный датчиком уровня ДУУ2М и интерфейсным модулем МСД2 КПК ГАММА-11. Одним из настраиваемых программируемых параметров модуля МСД2 является значение аварийной уставки уровня наполнения резервуара. По выполнению ус-

ловия срабатывания этой уставки КПК ГАММА-11 через каналы дискретного вывода (ключи) формирует сигнал останова насоса.

Вторым устройством контроля является сигнализатор СУР5 (СУР6). Более простой в отличие от уровнемера, не отягощенный аппаратными и программными дополнениями, он фактически реализует резервирование аварийного останова насоса от КПК ГАММА-11. Силовые ключи СУР5 обычно вводятся непосредственно в цепь управления насосом, что при срабатывании сигнализатора обеспечивает безусловное отключение насоса.

2. Контроль качества авиатоплива. Конечной и основной целью работы ТЗК является высококачественный керосин, очищенный от примесей. Это достигается выполнением ряда технологических процедур:

- хранение авиатоплива в вертикальных резервуарах, где наиболее эффективно происходит отстаивание посторонних примесей и обеспечивается возможность точного измерения их уровня. Определение уровня примесей, а это, в основном, подтоварная вода, ведется датчиком ДУУ2М-12 и основано на разнице в плотностях двух несмешиваемых жидкостей;
- своевременная автоматизированная откачка и утилизация отстоя;
- наличие фильтрующих устройств в трубопроводной сети.

Автоматический контроль за состоянием водяной подушки в емкостях хранения, оповещение персонала при ее аварийных уровнях обеспечивает КПК ГАММА-11. В соответствии с технологическим регламентом он управляет транспортом жидкостей по выбранным линиям трубопровода.

3. Количественный учет авиатоплива является частью процесса контроля жидкостного баланса по ТЗК. Актуальность текущего мониторинга количества топлива очевидна и связана, в первую очередь, с эффективностью общего планирования работы ТЗК. Не последнее место, однако, занимает и фискальная отчетность.

Количественный учет продукта в емкостях хранения основан на косвенном методе с применением гидростатического принципа. В процедуре определения количества авиатоплива используются:

- измеренные значения общего уровня взлива, уровня примесей (датчик ДУУ2М), вертикального по высоте емкости градиента температур (датчик ДТМ2);
- тарировочные (паспортные) данные резервуаров (градуировочные таблицы) и данные о значениях плотности.

На основании этих данных компьютером АРМ оператора выполняются собственно вычисления объема и массы. Результаты вычислений представляются в виде распределенных по емкостям количественных значений объема и массы и общего жидкостного баланса по ТЗК.

4. Повышение общей безопасности обусловлено применением комплекса мер контроля состояния воздушной и наземной среды ТЗК. КПК ГАММА-11 обеспечивает сбор и обработку данных с систем контроля загазованности, пожаротушения, санкционированного доступа и др. Общий алгоритм принятия решения о степени аварийности на объекте заложен в КПК ГАММА-11. Именно с помощью его каналов ввода/вывода формируются сигналы оповещения и автоматических блокировок и остановов. Способность КПК ГАММА-11 логически программироваться позволяет реализовать любой регламент безопасного отключения агрегатов, в том числе и непосредственно во взрывоопасной зоне.

Визуализация состояния ТЗК на мнемосхеме АРМ оператора предусматривает цветную окраску изображений узлов и агрегатов объекта. Это позволяет оперативно обращать внимание персонала на происходящие события в режиме реального времени. Так, аварийные состояния обычно выделяются красным цветом, а нормально работающие агрегаты — зеленым.

Особенностью автоматизированной системы является функция определения целостности резервуаров. Специализированный алгоритм контроля изменения количества продукта позволяет с большой долей вероятности определять наличие утечек из емкостей хранения. В основе этого алгоритма лежит анализ архива долговременных статических наблюдений. Способность фиксировать факты утечек, оценивать их количественные значения — это еще один из элементов повышения общей, в том числе и экологической, безопасности ТЗК.

Ядром системы является КПК ГАММА-11. Особенностью этого контроллера является возможность компоновки его функционального состава адекватно задаче управления. Оптимальность решения этой задачи обеспечивается модульной структурой каналов ввода/вывода КПК ГАММА-11 и использованием одного из двух типов модуля процессора: МП7 или МП9.

Система может проектироваться в одном из двух вариантов. Первый вариант строится на контроллерах с модулем МП7 и реализует принцип локальных автоматов с распределенными контурами управления, где под локальным автоматом понимается отдельный КПК ГАММА-11. В том случае, если мощности одного контроллера недостаточно или особенности ТЗК напрямую предусматривают наличие нескольких разделенных между собой управляющих сегментов, компоновка системы строится путем тиражирования КПК ГАММА-11 с жестко очерченными обязанностями. При этом общее информационное поле системы и межсегментное взаимодействие достигаются посредством сетевого интерфейса RS-485.

Во втором варианте используется контроллер с более мощным процессором — модуль МП9. Система становится централизованной, каналы ввода/вывода могут быть объединены в удаленные от модуля МП9 группы с соединением типа «звезда». В таком варианте контроллер способен, в определенной степени, выполнять ряд функций АРМ оператора.

Эти варианты имеют свои достоинства и свои недостатки, однако общим для них является компоновка каналов ввода состояний контролируемого объекта в виде как физических структур (уровнемеры, сигнализаторы и др.), так и библиотечных элементов логического программирования. Именно в этом заключается универсальность типового решения задачи

автоматизации ТЗК, выраженная в способности ее к тиражированию и масштабированию.

Технические характеристики системы приведены в таблице 1. Указанные параметры относятся к категории основных, однако особенности конкретных приложений системы могут быть реализованы с помощью функционала КПК ГАММА-11. Так, например, задачи расходометрии решаются модулем расходомера МР2, обеспечивающим, в частности, относительные погрешности измерения мгновенного расхода и нарастающего объема — ±0,02 %. В таблице 1 также не приводятся мощности системы по аналоговому и дискретному вводу/выводу. Данные характеристики, обычно, индивидуальны для объекта автоматизации и легко формируются в рамках КПК ГАММА-11 его модульными аппаратными средствами.

АРМ оператора строится на базе PC совместимого промышленного компьютера и SCADA-системы стороннего производителя. Средством отображения информации о состоянии объекта служит монитор АРМ оператора. В зависимости от размеров и характеристик этого монитора формируется структура технологических экранов и формы стилизованных изображений узлов объекта автоматизации.

Средства АРМ оператора позволяют вести архив состояния ТЗК по ряду параметров и формировать отчетность в требуемом заказчиком виде, в том числе и для фискальных органов.

Решение задачи оснащения АРМ оператора и системы в целом современными коммуникационными средствами не вызывает трудностей, т.к. основано на применении широко распространенных пакетов программного обеспечения для PC-совместимых компьютеров. Более того, и модернизация коммуникационной конфигурации может быть проведена достаточно оперативно и недорого.

В заключении, вывод об автоматизированной системе контроля и управления типовым ТЗК, как современном техническом широко востребованном решении, отвечающем нормативным требованиям безопасности и обустройства хранилищ нефтепродуктов, подтверждают следующие ее функциональные способности:

- два и более независимых источника контроля состояния налива резервуара;
- взрывобезопасное измерение уровня и уровня раздела сред в резервуарах высотой до 25 м;
- взрывобезопасный температурный мониторинг вертикальных резервуаров;
- количественный учет и определение жидкостного баланса по объекту автоматизации;
- определение целостности резервуара и выявление фактов несанкционированного доступа к хранящимся ресурсам на основе анализа долговременного мониторинга баланса жидкостей;
- автоматизированное управление насосами пунктов слива/налива нефтепродуктов;
- автоматическое и дистанционное управление электрозадвижками и электроклапанами;
- анализ условий и сигнализация аварийных уровней загазованности и пожароопасности;
- визуализация текущего состояния объекта автоматизации на мнемосхеме АРМ оператора, архивирование информации и передача ее на далекие расстояния, например, по сети Internet.

Дополнительные сведения о реализации системы и подробные характеристики оборудования можно найти на www.albatros.ru.

Таблица 1

	Наименование параметра	Значение
1.	**Метрологические характеристики:**	
1.1.	Основная погрешность измерения уровня взлива	до ± 1 мм
1.2.	Основная погрешность измерения уровня раздела сред	до ± 5 мм
1.3.	Абсолютная погрешность измерения температуры	до ± 0,5°С
1.4.	Абсолютная погрешность определения положения уровня (СУР)	± 10 мм
1.5.	Относительная погрешность определения объема брутто	до ± 0,35%
1.6.	Относительная погрешность определения объема фазы жидкости	до ± 0,65%
1.7.	Относительная погрешность градуировочных таблиц	до ± 0,1%
2.	**Максимальное число контролируемых резервуаров / контроллер:**	
2.1.	Без автоматизированного управления запорной арматурой	до 32
2.2.	С управлением электрозадвижками, клапанами и насосами	до 16
3.	**Характеристики ТЗК:**	
3.1.	Высота контролируемых резервуаров	от 1 до 25 м
3.2.	Удаленность резервуара от АРМ оператора	до 1,5 км
4.	Температура внешней среды, °С	от - 45 до 75
5.	Температура контролируемой среды, °С	от - 45 до 120
6.	Климатическое исполнение датчиков / контроллера	ОМ1,5 / УХЛ4
7.	Степень защиты датчиков / контроллера	IP68 / IP20
8.	Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	Есть
9.	Маркировка взрывозащиты	ExibIIB
10.	Логическое программирование	Есть
11.	Коммуникационные сетевые интерфейсы	RS-485, Ethernet

Сыроедов Н.Е.,
к.т.н

Волков К.С.,
Заместитель генерального директора по качеству

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АЭРОДРОМНЫХ СРЕДСТВ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Аэродромные самоходные средства заправки топливом, такие как топливозаправщики и агрегаты заправки централизованных систем заправки или гидрантные сервисеры, играют значительную роль (имеют большое значение) в обеспечении полетов воздушных судов (ВС). Для безопасной и своевременной заправки топливом ВС современные средства заправки оснащаются системами регулирования давления, ограничения расхода и предотвращения пульсаций (гидроударов) в объединенных топливных системах «средство заправки — ВС», а также ограничение подачи в борт ВС рабочего давления свыше 0,35МПа на максимальных скоростях заправки.

В зависимости от напора, создаваемого насосом средства заправки, регулирующее оборудование включает:

- при максимальном давлении 0,35-0,55 МПа и расходе топливораздаточной ситемы средства заправки до 1000 л/мин — регулятор давления на наконечнике закрытой заправки (ННЗ) в каждой топливораздаточной магистрали;
- при максимальном давлении 0,35-0,55 МПа и при расходе 1000 л/мин и более на одну топливораздаточную магистраль — регуляторы давления на ННЗ и регулятор давления в линии после топливного насоса;
- регуляторы давления на ННЗ топливораздаточной магистрали и регулятор давления в линии после топливного насоса или гидрантном присоединительном устройстве ЦЗС. Вместо регулятора давления в линии после насоса допускается установка двух регуляторов давления на ННЗ при максимальном давлении не более 0,8 МПа.

Указанное оборудование работает в комплексе с системой дистанционного управления заправкой и быстрого аварийного прекращения заправки, так называемой системой «ДЭДМАН», которая обеспечивает также автоматический контроль дееспособности оператора, т.е. прекращает заправку в случае внезапного заболевания или смерти оператора. На новых отечественных средствах заправки, поставляемых в гражданскую авиацию, указанная система автоматического контроля и регуляторы давления применяются в вариантах импортного исполнения, поскольку подобное оборудование отечественной промышленностью не выпускается.

Система регулирования давления средства заправки, как правило, состоит из следующих элементов:

- первичное регулирование: пружинный регулятор давления на ННЗ, величина настройки на максимальное давление зависит от применяемой пружины.

Например, фирма CARTER выпускает регуляторы давления с пружинами на 0,24; 0,32 и 0,38 МПа.

- вторичное регулирование: регулятор давления в линии, давление управления регулятором, определяющее максимальное давление на выходе регулятора, настраивается оператором.

Существует два типа систем регулирования давления: с компенсацией потери давления (Вентури) и без компенсации потери давления. Далее в рамках статьи мы будем рассматривать системы регулирования давления с компенсацией потерь давления, в которых автоматический контроль давления осуществляется за счет применения сопел Вентури. Использование такой системы на средстве заправки позволяет иметь в автоматическом режиме максимальную производительность заправки при заданном давлении регулирования в системе.

Общий принцип регулирования давления в линии заправки с регулятором давления в линии, соплом Вентури и нако-

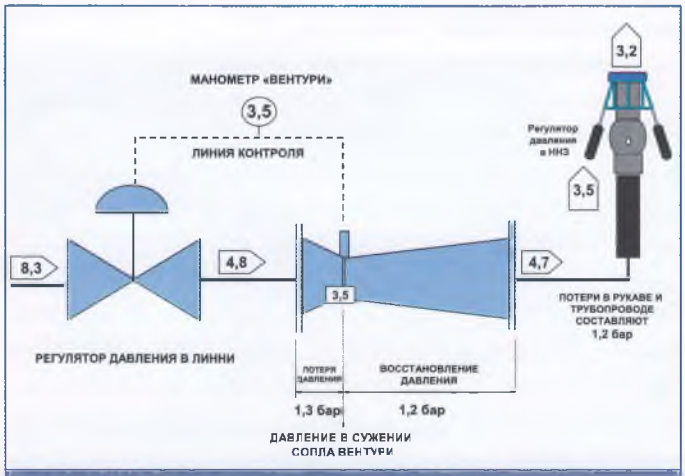


Рис. 1. **Система регулирования давления с соплом Вентури**

нечником закрытой заправки с пружинным регулятором давления (рис. 1).

При изменении давления в топливной системе заправляемого ВС и его бортовом штуцере начинает срабатывать первичный регулятор давления в ННЗ, соответственно, начинает увеличиваться или уменьшаться давление в линии и в сужении сопла Вентури. Это давление контроля топлива изменяет баланс усилий на внутренний и внешний поршни регулятора давления в линии, вызывая их смещение в ту или другую сторону, регулируя давление в линии перед наконечником нижней заправки. В конце заправки при возрастании давления в линии за счет закрытия регулятора давления на наконечнике, увеличивается давление в сопле Вентури и пневмополости регулятора давления в линии, изменяется баланс усилий на внутреннем и внешнем поршнях, которые, перемещаясь, закрывают клапан.

Система «ДЭДМАН» используется для начала операции заправки и ее штатного окончания по команде экипажа заправляемых ВС. При этом в ходе заправки оператор в период заданного промежутка времени должен периодически перенажимать механизм управления, что подтверждает его дееспособность управления процессом заправки, контроля им параметров заправки. Во избежание опасного создания давления в топливной системе ВС, эффективное время открытия регулятора давления в линии (от подачи команды механизмом управления системы «ДЭДМАН» до установившегося максимального расхода) должно быть не менее 5 секунд. Время закрытия, в том числе аварийного, должно находиться в пределах от 2 до 5 секунд, при этом для ограничения перелива топливом баков ВС допускается прохождение топлива в количестве не более 200 литров после команды выключения кнопки системы «ДЭДМАН».

Для подтверждения соответствия эксплуатационных характеристик контрольным нормам (в диапазоне расходов топливораздаточных систем от минимального до максимального) в ходе плановых работ по техобслуживанию проводятся испытания систем регулирования давления и ограничения расхода, а также системы «ДЭДМАН» средств заправки. Плановые испытания с использованием стендового оборудования проводятся ежеквартально [1,2,3] кроме того, ежемесячно проводится проверка правильности срабатывания и эксплуатационные характеристики системы «ДЭДМАН».

Применение указанного сложного и ответственного за безопасность заправки ВС оборудования на отечественных средствах заправки требует адекватного технического обслуживания, совершенствования существующей системы техобслуживания в аэропортах гражданской авиации России, внедрения новых видов стендового испытательного оборудования.

На данном оборудовании моделируется как постепенное, так и быстрое прекращение подачи топлива в ВС путем закрытия шарового крана и задвижки. Стенд оборудован двумя «нижними» приемными штуцерами для подстыковки рукавов на барабане средства заправки и двумя «верхними» штуцерами для подстыковки рукавов на подъемной платформе. Манометры стенда должны иметь диапазон измерений 0-10,5 бар и диаметр не менее 100 мм для удобства снятия показаний при испытаниях. При этом манометры не следует заполнять глицериновой или силиконовой жидкостью во избежание проблем со снятием показаний.

При испытании систем регулирования давления, первичный и вторичный регуляторы испытываются отдельно, без взаимного влияния друг на друга в системе. При испытании первичного регулятора давления в ННЗ для систем с компенсацией потери давления (Вентури), это достигается путем настройки контрольного давления воздуха до 6,9 бар. При испытании вторичной системы — регулятор давления в линии — регуляторы в ННЗ отключают посредством специального блокировочного устройства, например фирмы CARTER. При испытаниях показания давления снимают на манометре стенда.

Каждый первичный регулятор испытывается на регулирование давлений гидроудара, вызываемых быстрым закрытием клапанов бака ВС. При полностью открытом кране и задвижке, каждый рукав подстыковывается по очереди, а испытания проводятся от величины максимального расхода топливораздаточной системы средства заправки. Кран закрывают за 2 секунды, при этом показание давления гидроудара на манометре стенда не должно превышать 8,3 бар.

Также каждый первичный регулятор испытывается по отдельности на предмет регулирования давления в диапазоне расходов топливораздаточной системы средства заправки. При каждой подстыковке по очереди рукавов, и начиная от величины максимального расхода, задвижку плавно и медленно закрывают в течение приблизительно 30 секунд. Затем закрывают кран. Показания давления на манометре стенда не должны превышать 3,5 бар во время закрытия, за исключением случаев при очень низких расходах (прямо перед выключением), когда давление 3,5-4,2 бара считается нормальным. При выключении (при нулевом расходе), когда задвижка полностью закрыта, давление не должно превышать 4,2 бар. Давление при закрытии записывают. Кран и задвижка остаются закрытыми в течение 30 секунд, а давление снова записывают. Изменение давления при нулевом расходе указывает на возможное повреждение уплотнений регулятора. Максимально допустимое изменение давления — 0,35 бар.

Отключив первичные регуляторы с помощью блокировочных устройств, вторичная система испытывается на предмет регулирования давления по всему диапазону расходов. Рукава средства заправки подстыковываются для режима максимального расхода (например, два рукава на платформе или два рукава на барабане). При полностью открытом кране и задвижке, кран настраивается до точки, в которой расход начинает снижаться. Расход снижают постепенно с помощью крана, а показания давления на манометре стенда снимают в диапазоне расходов от максимального до нулевого.

Показания давления на манометре «Вентури» должны находиться в пределах 0,35 бар от регистрируемых показаний давления на манометре стенда.

Таким образом, применение стендового оборудования позволит обеспечить контроль работоспособного состояния технологического оборудования средств заправки и безопасность заправки топливом ВС.

Белов Н.В.,
к.х.н.,
заведующий отделением
АНТ ЕАТК ГА им. В.П.Чкалова

ПОДГОТОВКА КАДРОВ — ЗАБОТА ОБЩАЯ

Федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Егорьевский авиационный технический колледж гражданской авиации им. В.П.Чкалова», недавно отметившее свое 60-летие, занимается подготовкой специалистов для организаций авиатопливообеспечения с 1948 года. За этот период подготовлено более 5000 специалистов для России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Колледж гордится своими выпускниками. Из стен «Егоркиной школы», как любовно называют колледж выпускники, вышли такие известные ГСМщики, как Г.М. Шишмаш, А.Н. Шишков, В.Н. Брыков. В настоящее время на предприятиях трудятся В.А. Чемакин, Ю.А. Осипов, В.М. Им, М.В. Кротов, С.А. Филиппов, А.А.Иванов, С.А. Видов, Е.С. Сергеев, А.В.Воронцов и многие другие.

Однако в последние годы приток молодых специалистов, выпускников нашего колледжа, на предприятия существенно уменьшился. Одной из причин является сокращение набора на специальность с 200 до 50 человек, с другой — отсутствие обязательного распределения выпускников после окончания колледжа. Несмотря на зональный принцип набора абитуриентов (а колледж производит набор в Шереметьево, городах Архангельске, Магадане, Тюмени, Екатеринбурге, Самаре, Брянске и Ростове-на-Дону) значительная часть курсантов поступает к нам из ближайшего Подмосковья. Естественно, что такие выпускники без энтузиазма относятся к предложениям поехать на работу в Сибирь или на Чукотку, потому что получить жилье на новом месте молодому специалисту не реально.

На базе ЕАТКГА постоянно работают курсы повышения квалификации авиатехников по ГСМ. Работники этой категории должны проходить переподготовку через каждые 3 года. В период с 01.01.2005 г. по 31.12.2007 г. на курсах обучалось 829 человек из 301 организации. Анализ анкет слушателей с достаточной точностью позволяет оценить качественный состав работников организаций авиатопливообеспечения. Из 829 авиатехников образование по профилю имеют 133 человека или 16%. Значительное число работников имеют за плечами только среднюю школу или ПТУ, это 340 человек (41%). Большинство сотрудников, имеющих высшее образование — военные пенсионеры. Многие слушатели курсов не имеют достаточного опыта работы, 311 человек (37,5%) работают в должности авиатехника по ГСМ менее 3 лет. Таким образом, вопрос качественного кадрового обеспечения предприятий имеет актуальное значение.

С целью изменения ситуации с 2002 года в колледже осуществляется заочное обучение по специальности 160902 «Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами», уже состоялось два выпуска. Однако этого явно недостаточно. Для улучшения кадрового обеспечения предприятий необходима неформальная заинтересованность самих работодателей. В настоящее время видятся два пути решения проблемы, одним из которых является целевая контрактная подготовка. Положительным примером может служить ТЗК в аэропорту города Читы. Руководство данного предприятия пригласило выпускников школ, с которыми заключило контракты. Ребята обучаются в колледже на бюджетной основе, предприятие оплачивает им проезд в период каникул, выплачивает стипендию. Естественно, после окончания учебного заведения они будут обязаны прийти на работу в ТЗК. К сожалению, этот пример является единичным.

Заслуживает внимания положительный опыт направления своих работников в колледж для обучения по заочной форме. В частности в настоящее время среди курсантов-заочников есть представители «ТЗК Шереметьево», «ТЗК Внуково» ТЗК « Аэропорт ГСМсервис» города Якутска и ряда других.

От уровня подготовленности специалистов во многом зависит безопасность полетов, кроме того, в последние годы в организации авиатопливообеспечения поступает довольно сложная техника и оборудование. Таким образом, задача подготовки квалифицированных специалистов является общей для учебных заведений и предприятий.

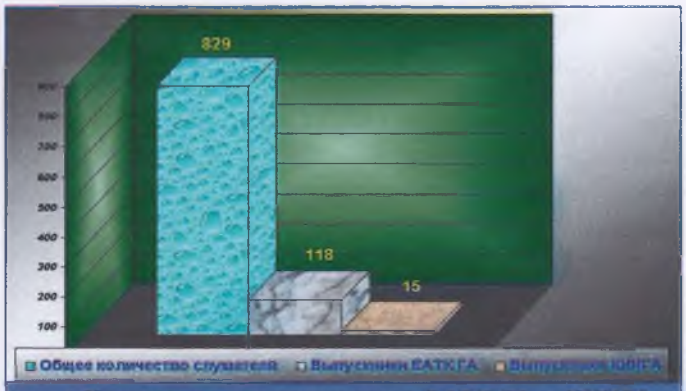


Рис. 1. Количество выпускников ЕАТК ГА и КИИГА от общего количества слушателей КПК авиатехников в период с 01.01.2005 г. по 31.12.2007 г.

Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» - общественная некоммерческая организация.

Основная цель Фонда – возрождение гражданской авиации России, превращение ее из элитного в общедоступный вид транспорта.

Инициативы Фонда поддерживают законодательная, исполнительная и авиационные власти Российской Федерации, а также, что важно, руководители авиапредприятий и общественных организаций гражданской авиации.

• За время своего существования Фонд «Партнер гражданской авиации» стал одной из самых влиятельных и авторитетных общественных организаций отрасли, вокруг которой объединились другие общественные организации отрасли, включая профсоюзы. Жизнь показывает, что целый ряд проблем, возникающих в гражданской авиации России эффективнее решать совместными усилиями. Поэтому Фонд является центром, куда можно обратиться и получить быструю и реальную помощь.

• Фонд располагает собственным популярным корпоративным сайтом (www.aviafond.ru)., на котором проходят обсуждения важнейших инициатив в области гражданской авиации и самолетостроения в Российской Федерации.
Информационными партнерами Фонда являются крупнейшие сетевые авиационные порталы – "Avia.ru" ,"Aviaport.ru" и другие сайты, в сумме имеющие самую большую в РФ посещаемость (около полумиллиона посетителей в месяц).

• Фонд имеет авторитет в крупнейших отечественных и иностранных средствах массой информации (телевидение, радио, газеты) как один из ведущих экспертов в области развития инфраструктуры воздушного транспорта и самолетостроения России, тем самым, доносит до широкой общественности консолидированную позицию всего авиационного сообщества

Кроме того, Фонд тесно взаимодействует в информационной сфере со старейшими ведущими популярными отраслевыми изданиями - журналом «Гражданская авиация», газетой авиаторов «Воздушный флот».
В настоящее время на сайте Фонда (*www.aviafond.ru*) представлена подробная информация о компаниях - участниках Фонда, аналитический обзор, действует Форум, где участники могут разместить свои заявки и предложения, обменяться мнениями по любому вопросу. Фонд будет признателен своим партнерам за полезные предложения и рекомендации по решению отраслевых проблем, а так же интересную для всех информацию.

22
23
24